

ВІДОМОСТІ ПРО САМООЦІНЮВАННЯ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Відомості містять поля для відповідей на відкриті запитань двох видів: «коротке поле» (не більше 1500 символів з пробілами) та «довге поле» (не більше 3000 символів з пробілами).

Загальні відомості

Поля, позначені зірочками *, є обов'язковими для заповнення.

1. Інформація про заклад вищої освіти

*Реєстраційний номер ЗВО у ЄДЕБО	41
*Повна назва ЗВО	Київський національний університет імені Тараса Шевченка
*Ідентифікаційний код ЗВО	02070944
*ПІБ керівника ЗВО	Бугров Володимир Анатолійович
*Посилання на офіційний веб-сайт ЗВО	http://www.univ.kiev.ua

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

<https://registry.edbo.gov.ua/university/41/>

3. Загальна інформація про освітню програму, яка подається на акредитацію

*ID освітньої програми в ЄДЕБО	22787
*Назва ОП	Освітньо-наукова програма <i>Фізика наносистем</i>
*Реквізити рішення про ліцензування спеціальності на відповідному рівні вищої освіти	Сертифікат про акредитацію з галузі знань 10 <i>природничі науки</i> 104 <i>Фізика та астрономія</i> . Серія НД №1188022 від 10.07.2017) https://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Sertyf16.pdf (стор.15)
*Цикл (рівень вищої освіти)	Магістр

*Галузь знань	10 Природничі науки
*Спеціальність	104 Фізика та астрономія
Спеціалізація (за наявності)	немає
*Вид освітньої програми	Освітньо-наукова
*Вступ на освітню програму здійснюється на основі ступеня (рівня)	Перший рівень вищої освіти (диплом бакалавра)
*Термін навчання на освітній програмі	1 рік 9 місяців
*Форми здобуття освіти на	Очна
*Структурний підрозділ (кафедра або інший підрозділ), відповідальний за реалізацію	Кафедра загальної фізики та кафедра фізики металів
Інші навчальні структурні підрозділи (кафедра або інші підрозділи), залучені до	Кафедра фізики металів
*Місце (адреса) провадження освітньої діяльності за ОП	03127, м. Київ, просп. Академіка Глушкова, 4, Фізичний факультет Київського національного університету імені Тараса Шевченка
*Освітня програма передбачає присвоєння професійної	Так
Професійна кваліфікація, яка присвоюється за ОП (за наявності)	Магістр з <i>Фізики та астрономії</i> за Освітньо-науковою програмою <i>Фізика наносистем</i> , професійної кваліфікації: 2111.2 фізик, 2111.1 молодший науковий співробітник. Професійна кваліфікація присвоюється окремим рішенням екзаменаційної комісії на підставі: 1. успішного оволодіння компетентностями блоку дисциплін вільного вибору студента за програмою підготовки з оцінками не нижче 70 балів; 2. проходження всіх практик, передбачених навчальним планом, з оцінками не нижче 75 балів; 3. підсумкова оцінка в оцінюванні не нижче 75 балів.
*Мова (мови) викладання	Українська
*ІД гаранта ОП у ЄДЕБО	22787
*ПІБ гаранта ОП	Боровий Микола Олександрович
*Посада гаранта ОП	Завідувач кафедри загальної фізики
*Корпоративна електронна адреса гаранта ОП	mykolaborovuyi@knu.ua
*Контактний телефон гаранта ОП	+38 095 456 13 40
Додатковий контактний телефон гаранта ОП	+38 067 288 00 28

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

ОП *Фізика наносистем* була створена у 2018-2019 навчальному році та введена у дію з 19.03.2019р. ОП є подальшим розвитком навчальної спеціальності 8.04020303 *Фізика наносистем*, ліцензованої у грудні 2011р. та в подальшому акредитованої в 2015р (<http://gen.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/Sertifikat-2015.jpeg>). У листопаді 2020 року було затверджено Стандарт вищої освіти за спеціальністю 104 *Фізика та астрономія* (<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/11/17/104-fizyka-ta-astronomiya-mahistr.pdf>), відповідно до вимог якого підготовлено оновлену ОП, введена у дію з 18.02.2021р. (http://gen.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/ONP_2021.pdf). Створення, а в подальшому оновлення ОП стало відгуком на стрімкий розвиток фундаментальних та прикладних досліджень наноструктур, появу ефективних функціональних наноматеріалів та їх широке практичне використання, що відбувалися зростаючими темпами протягом останніх 10-15 років. Базисом ОП став науковий доробок викладачів та наукових співробітників кафедр загальної фізики та фізики металів, які починаючи з 2012 року виконали ряд фундаментальних та прикладних досліджень наносистем та наноматеріалів за 16 держбюджетними темами МОН України, 11 грантами та міжнародними проектами на загальну суму понад 18 млн. грн. та 340 тис. євро, опублікували понад 530 статей у фахових міжнародних та вітчизняних наукових журналах, з яких 290 увійшли до наукометричної бази Scopus. Важливий науково-педагогічний досвід був набутий викладачами кафедр при підготовці бакалаврів та магістрів за спеціалізацією «Фізика наносистем в металах і кераміках», який використовувався при формуванні навчального плану спеціальності 8.04020303, а в подальшому ОП. В основі підходу, який реалізовано в ОП, покладено поєднання фундаментальної підготовки з різних аспектів фізики наносистем, набуття практичного досвіду досліджень наноматеріалів з використанням сучасних експериментальних методик, розробки та створення наносистем, оволодіння методами роботи з новітніми програмними пакетами в області фізики конденсованого стану та фізики наносистем, комп'ютерним моделюванням властивостей наносистем. Такий підхід дозволяє гнучко реагувати на зміни пріоритетів в напрямках розвитку фізики наносистем та оперативно враховувати потреби роботодавців відповідно до вимог науково-дослідницької роботи та виробництва на сучасному етапі. Для забезпечення найвищої якості підготовки магістрів до навчального процесу у різні роки залучалися провідні вчені НАН України: акад. Івасишин О.М., чл.-кор. НАНУ Погорілий А.М., Татаренко В.А., Макара В.А., Блонський І.В., професори Товстолиткін О.І., Котречко С.О., Карбівський В.Л., Рогуль Т.Г., Невдача В.В. Починаючи з 2014-2015 н.р. підготовлено 48 фахівців (з них 14 у 2019-2021роках) освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр», які працевлаштовані в Інститутах НАНУ, в КНУ, малих підприємствах та комерційних структурах науково-виробничого профілю, ІТ-галузі.

*5. Інформація про контингент здобувачів вищої освіти на ОП станом на 1 жовтня поточного навчального року та набір на ОП

Рік навчання	1 рік навчання	2 рік навчання
1. Навчальний рік, у якому відбувся набір здобувачів відповідного	2021 - 2022	2020 - 2021
2. Обсяг набору на ОП у відповідному навчальному році	10	14
3. Контингент студентів:		
3.1. очна форма навчання	10	14
3.2. заочна форма навчання	-	-
4. У т. ч. іноземців:		
4.1. очна форма навчання	-	-
4.2. заочна форма навчання	-	-

Кількість стовпців таблиці змінюється залежно від строку навчання на освітній програмі.

Якщо за ОП здійснюється навчання за іншими формами навчання, додається відповідна кількість рядків у графи 3 і 4.

*6. Інформація про інші освітні програми ЗВО за відповідною спеціальністю: (зазначається ID програм у ЄДЕБО і їх назва)

Рівень вищої	Інформація про освітні програми
початковий рівень (короткий цикл)	Програми відсутні
перший (бакалаврський) рівень	1341 Фізика 1657 Астрономія 1817 Оптотехніка
другий (магістерський) рівень	2161 Квантова теорія поля 2052 Фізика високих енергій 21828 Астрофізика 40948 Лазерна і оптоелектронна техніка 1347 Ядерна енергетика 32228 Квантові комп'ютери, обчислення, інформація 1487 Медична фізика
третій (освітньо-науковий/освітньо-	37129 Фізика та астрономія

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

	Загальна площа, кв.м.	Навчальна площа, кв.м.
Усі приміщення ЗВО	542665,22	67681,03
Навчальні корпуси	313145,1	67681,03
Власні приміщення ЗВО (на праві власності, господарського відання або оперативного управління)	542665,22	67681,03
Приміщення, які використовуються на іншому праві, аніж право власності, господарського відання або оперативного управління (оренда, безоплатне користування, тощо)	-	-
Приміщення, здані в оренду	2485,33	-

*8. Поля для завантаження документів щодо ОП:

<i>Назва документа(ів)</i>	<i>Поле для завантаження документів</i>
*Освітня програма	
*Навчальний план за ОП	
Рецензії та відгуки роботодавців	

9. Інформація про наявність в акредитаційній справі інформації з обмеженим доступом

Справа містить інформацію з обмеженим доступом – ні.

1. Проектування та цілі освітньої програми

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

Цілі ОП – підготовка та формування висококваліфікованих фахівців у галузі сучасної фізики наносистем, здатних визначати фундаментальні закономірності фізичних процесів у цих матеріалах та прогнозувати їх фізичні властивості з широким залученням сучасних високоточних експериментальних фізичних методів, комп'ютерного моделювання та прогнозування фізичних властивостей наносистем. Особливості, що визначають ОП:

- фундаментальна базова підготовка в галузі фізики наносистем з залученням провідних фахівців НАН України;
- широке застосування в процесі навчання методів комп'ютерного моделювання та прогнозування фізичних властивостей наносистем;
- набуття практичних навичок оперування нанооб'єктами при проходженні наукових практик на сучасному науковому обладнанні кафедр загальної фізики та фізики металів КНУ, а також в лабораторіях Інститутів НАН України;
- активне залучення студентів до наукової роботи в рамках науково-дослідницьких проєктів МОН України, Національного фонду досліджень України, Державного фонду фундаментальних досліджень України, закордонних наукових грантів;
- набуття педагогічного досвіду викладання у ЗВО при проходженні асистентської та тьюторської практик;

Отже, унікальність ОП визначається отриманням студентами фундаментальних знань та компетентностей в галузі фізики наносистем, формуванням вмій і навичок практичної роботи з наноматеріалами, опануванням методів комп'ютерного моделювання та прогнозування властивостей наносистем.

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

Стратегія та місія КНУ імені Тараса Шевченка сформульована та викладена у *Стратегічному плані розвитку Університету на період 2018-2025 року* (<http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Development-strategic-plan.pdf>). Згідно з документом, місією Університету є формування національної еліти України, підготовка висококваліфікованих кадрів для наукових, освітніх та виробничих установ, сприяння інтеграції України у світовий економічний простір як рівноправного партнера, вироблення рекомендацій органам державної влади для прийняття ефективних управлінських рішень у процесі реагування на економічні, екологічні, політичні, соціальні виклики. ОП *Фізика наносистем* повністю відповідає вказаній місії, оскільки спрямована на підготовку висококваліфікованих кадрів, здатних розв'язувати широке коло фундаментальних та практичних задач в різних галузях наукових досліджень та наукоємного виробництва, в яких застосовуються сучасні наноматеріали. Саме такі фахівці мають долучатися до наукової еліти України та формувати її, забезпечувати наукові установи, навчальні

заклади та структури державного управління висококваліфікованими кадрами. Заохочення та стимулювання участі студентів у науковій роботі в рамках значних європейських наукових проєктів (*НАТО заради миру, Горизонт-2020, 2022* тощо) сприяє формуванню свідомості спільного європейського наукового простору та наукової колоборації для вирішення значущих світових проблем, зокрема, створення матеріальної бази альтернативної енергетики.

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

- здобувачі вищої освіти та випускники програми

Врахування інтересів здобувачів вищої освіти в отриманні знань, вмінь, навичок та компетентностей, які забезпечують набуття висококонкурентної спеціалізації в рамках ОП *Фізика наносистем* за спеціальністю 104 *Фізика та астрономія* під час формулювання цілей та програмних результатів навчання ОП визначається наступними чинниками:

- Участю студентів в обговоренні та затвердженні ОП як у цілому, так і робочих програм окремих дисциплін на вченій раді фізичного факультету, до складу якої входять представники студентського співтовариства.

- Участю випускників попередніх років, які навчалися як за спеціальністю *Фізика наносистем* у період 2013–2018р. Було проведено обговорення цілей і програмних результатів навчання, а також переліку дисциплін, які, на думку випускників, обов'язково повинні бути включені в програму ОП (<https://gen.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2022/01/Vityag-zasidannya-KZF-1-bereznya-2018.pdf>). Відзначалося, що ОП повинна поєднувати фундаментальні дисципліни з фізики наносистем з такими, в яких би повно і послідовно розглядалися сучасні експериментальні методи діагностики наноструктур. Ця пропозиція знайшла відображення у відповідному переліку дисциплін та ПРН04, ПРН15. Підкреслювалася необхідність включення дисциплін з комп'ютерного моделювання наносистем, що відзначено ПРН06, ПРН12, ПРН13.

- роботодавці

ОП *Фізика наносистем* спрямована на підготовку фахівців в актуальному напрямі сучасного фізичного матеріалознавства, що стрімко розвивається як в отриманні фундаментальних знань про властивості наносистем, так і в створенні технологій виробництва і використання наноструктур. Тому на сьогодні основними роботодавцями для випускників ОП виступають Інститути та установи НАН України, які розробляють, створюють, досліджують наноструктури різних типів і призначення, впроваджують їх у виробництво (Інститут металофізики, Інститут фізики напівпровідників, Інститут фізики, Інститут проблем магнетизму, Інститут хімії поверхні). Крім того, важливим роботодавцем виступає КНУ імені Тараса Шевченка, який залучає кращих випускників до науково-педагогічної та наукової роботи. При формуванні цілей і програмних результатів навчання за ОП було проведено засідання кафедр загальної фізики та фізики металів, їх науково-

методичних семінарів, на яких запрошувалися провідні фахівці НАН України в галузі фізики наносистем (<http://gen.phys.univ.kiev.ua/accreditation/protokoli-kafedr/>). Як ціль програми було запропоновано поєднання фундаментальної підготовки з сучасної фізики наносистем з набуттям вмінь та навичок використання сукупності сучасних експериментальних методів дослідження наноструктур, їх комп'ютерного моделювання, організації наукової роботи та наукової комунікації. Така ціль знайшла відображення у комплексі запланованих ПРН, зокрема, ПРН03-ПРН08, ПРН12, ПРН13, ПРН15.

- академічна спільнота

Основними роботодавцями для випускників ОНП на даному етапі виступають Інститути та установи НАН України, а також Університет. Тому участь академічної спільноти у формуванні цілей і програмних результатів навчання здійснювалася на етапі створення ОНП, формулювання її засадничої спрямованості, предметного наповнення та змісту через спільні засідання та науково-методичні семінари кафедр загальної фізики та фізики металів.

- інші стейкхолдери *коротке*

Зацікавленими сторонами і організаціями в підготовці фахівців за ОНП також виступають заклади вищої та середньої освіти, установи міністерств та відомств України. Можливість викладання курсів фізики та математики в закладах вищої та середньої освіти передбачалася як одна з важливих цілей при підготовці за ОНП. На засіданні кафедри загальної фізики пропозиції освітян щодо цілі та ПРН було висловлено присутніми викладачами кафедри загальної фізики та представником Українського фіз.-мат. ліцею при Університеті (<https://gen.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2022/01/Vityag-zasidannya-KZF-1-bereznya-2018.pdf>). Було запропоновано ввести ПРН14, досягнення якого визначає здатність розробляти та викладати фізичні навчальні дисципліни в закладах вищої, фахової передвищої, професійної (професійно-технічної), загальної середньої та позашкільної освіти, застосовувати сучасні освітні технології та методики, здійснювати необхідну консультативну та методичну підтримку здобувачів освіти. Виходячи з ПРН14, у навчальний план ОНП введено асистентську та тьюторську практики, які проводяться на базі фізичного, хімічного, біологічного факультетів та факультету інформаційних технологій КНУ. Необхідно відзначити, що зацікавленість у залученні до роботи випускників ОНП висловлюють і провідні європейські наукові установи світового рівня, наприклад, Universite de Lorraine (Нансі, Франція) (<http://gen.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/Isaiev.pdf>).

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

При формуванні ОНП враховано основні тенденції розвитку спеціальності 104 *Фізика та астрономія* та ринку праці, які відображують поглиблення досліджень фундаментальних закономірностей конденсованого стану речовини, зокрема,

наносистем різного типу разом з широким використанням отриманих наукових результатів у створенні наукоємних технологій синтезу новітніх функціональних матеріалів та розробці на їх основі приладів і систем сучасної електроніки, енергетики, ІТ, біології та медицини. Ці тенденції враховано при формулюванні мети ОНП - надати фундаментальну освіту в області фізики з глибокими фаховими знаннями для виконання професійних завдань та обов'язків науково-дослідницького характеру у галузі фізики наносистем із широким доступом до працевлаштування. Програмні результати навчання за ОНП повністю відображують весь комплекс вимог до висококваліфікованого науковця-дослідника в галузі сучасної фізики та астрономії і, зокрема, фізики наносистем, здатного вирішувати як сучасні фундаментальні проблеми нанофізики, так і виконувати практичні розробки систем і технологій у цій галузі. Тому ОНП передбачає працевлаштування випускників в науково-дослідницьких Інститутах НАН України, ЗВО України, промислових лабораторіях та компаніях, малих підприємствах, установах технологічного та інформаційного сектору.

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

Вимогою часу для галузі 10 *Природничі науки* за спеціальністю 104 *Фізика та астрономія* є підготовка висококваліфікованих фахівців з сучасної фізики конденсованого стану речовини, і зокрема, фізики наносистем, які б поєднували глибокі фундаментальні знання у фізиці конденсованого стану з вміннями та навичками розробки і створення новітніх функціональних наноматеріалів. Такий галузевий контекст враховано у навчальному плані ОНП, який містить як фундаментальні навчальні курси з фізики наносистем (*Фізика наноструктур, Наноелектроніка, Фізичні основи спінтроніки* тощо), так і курси практичного спрямування (*Наноструктурований кремній: властивості та використання, Спеціальні методи програмування та моделювання у фізиці наносистем, Діагностика наносистем* тощо), а також науково-дослідницьку та науково-виробничу практики з фізичного наноматеріалознавства та фізики наноматеріалів в сучасних наукових лабораторіях. Регіональний аспект визначається тим, що м. Київ є одним з найбільших наукових, освітніх та виробничих центрів України, в якому сконцентрований значний науковий потенціал Інститутів НАН України фізичного профілю, ЗВО фізико-технічного профілю, наукоємні виробництва та відповідні малі підприємства. Це визначає спрямованість працевлаштування випускників ОНП в таких організаціях та установах через попереднє ознайомлення студентів з завданнями та напрямками роботи цих закладів під час проходження в них науково-дослідницької практики та виконання випускних кваліфікаційних робіт.

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

ОНП *Фізика наносистем* за спеціальністю 104 *Фізика та астрономія* на сьогодні єдина в Україні. При створенні ОНП враховувався багаторічний досвід навчання

студентів на кафедрах загальної фізики та фізики металів за спеціалізаціями *Фізика низькорозмірних систем*, *Фізика наносистем в металах і кераміках*, підготовки магістрів за спеціальністю 8.04020303 *Фізика наносистем*. Крім того, залучався досвід фундаментальної підготовки магістрів з фізики нанокристалів, наносистем та нанорозмірних структур в рамках ОНП *Фізика* за спеціальністю 104 *Фізика та астрономія* на фізичному факультеті Харківського національного університету ім. В.Н.

Каразина (http://physics.karazin.ua/doc/infopack/np_2018_2022/Navchalnyi%20plan_magistr_2018-19_physics_1.5goda.pdf). Для забезпечення підготовки в області практичних аспектів фізики наносистем, а саме, комп'ютерного моделювання властивостей наноматеріалів використовувався досвід ОНП *Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів* (НТУ Київський політехнічний університет імені Ігоря Сікорського) (https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/opfiles/132_OPPM_NTKDM_2021.pdf); програма *Матеріали та нанотехнології* Університету Ольборга, Данія (<https://studieordninger.aau.dk/2021/29/2579>), програма *Нанотехнології* Університету Пенсильванії, США (<https://masters.nano.upenn.edu/curriculum/>), програма *Нанотехнології* КТН Інституту Технологій Стокгольма, Швеція (<https://www.kth.se/en/studies/master/nanotechnology/course-overview-1.268624>).

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

Забезпечення результатів навчання (РН), вказаних у Стандарті (<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/11/17/104-fizyka-ta-astronomiya-mahistr.pdf>), визначається підбором компонентів ОНП *Фізика наносистем*, їх змістом, спрямованістю, послідовністю та взаємозв'язком. Значна увага в ОНП приділена вивченню фундаментальних закономірностей фізичних процесів у наноматеріалах, чому присвячені такі обов'язкові компоненти (ОК), як *Фізика наноструктур*, *Наноелектроніка*, *Physics of nanocomposite materials* тощо. Методи комп'ютерного моделювання наносистем розглядаються в ОК *Теорія та моделювання наноструктур*, *Спеціальні методи програмування та моделювання*, курсах за вибором *Сучасні комп'ютерні технології у фізиці наносистем*, *Сучасні програмні пакети у фізиці наносистем*. Засвоєння студентами теоретичного та практичного матеріалу таких компонентів забезпечує набуття РН05, РН06, РН12, РН13. Широкий діапазон знань з сучасної фізики та астрономії формується ОК *Астрофізика* та *Фізика нерівноважних відкритих систем*, які вказують напрями актуальних міждисциплінарних досліджень і формують підходи до їх виконання (РН11). Опанування сучасних експериментальних методик дослідження наносистем забезпечується ОК *Експериментальні методи дослідження наносистем* та *Діагностика наносистем*, які формують навички та вміння експериментальної роботи з наносистемами і визначають РН04. Для досягнення РН07 – РН09 в ОНП введено *Спеціальний науковий семінар з фізики наносистем (Науковий семінар за спеціальністю)*, на якому студенти набувають навичок представлення отриманих

наукових результатів перед аудиторією. Цьому ж сприяє і участь студентів у науковій роботі, зокрема, написання статей у фахові наукові журнали та презентації власних результатів досліджень у спілкуванні з колегами на наукових конференціях. Забезпечення РН14, а саме, набуття компетентностей з викладання предметів фізичного профілю в навчальних закладах різного рівня відбувається під час педагогічних практик – асистентської та тьюторської. Отримання навичок планування та організації наукових досліджень, наукового менеджменту (РН3, РН15) здійснюється при вивченні курсів *Методологія та організація наукових досліджень, Професійна і корпоративна етика*, виконанні наукових досліджень в рамках науково-дослідницької практики та кваліфікаційної роботи. Вказані вище ОК ОНП разом з науково-виробничою, науково-дослідницькою практиками, кваліфікаційної роботою магістра та компонентами ОНП за вибором формують навички, вміння та компетентності в підготовці та проведенні наукових досліджень як з фізики наносистем, так і в інших галузях сучасної фізики та астрономії, що визначає РН01, РН02, РН10. Особливе значення в реалізації всіх нормативних РН відіграє участь студентів у науковій роботі, яка виконується на кафедрах загальної фізики та фізики металів за актуальними проектами НФД,ДФФД, МОН України, науковими проектами молодих вчених та міжнародними грантами (*НАТО заради миру, Horizon-2020, 2022*).

2. Структура та зміст освітньої програми

Яким є обсяг ОП (у кредитах ЄКТС)?	120 кредитів ЄКТС
Яким є обсяг освітніх компонентів (у кредитах ЄКТС), спрямованих на формування компетентностей, визначених стандартом вищої освіти за відповідною спеціальністю	90 кредитів ЄКТС
Який обсяг (у кредитах ЄКТС) відводиться на	30 кредитів ЄКТС

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

ОНП *Фізика наносистем* передбачає отримання глибоких знань, компетентностей, вмінь та навичок в області фізики наносистем різної природи. Такі об'єкти вивчення та фізичні процеси в них повністю відповідають предметній області, яку окреслює спеціальність 104 *Фізика та астрономія*. Зокрема, обов'язкові компоненти ОНП спрямовані на засвоєння як загальних фізичних властивостей наносистем (ОК3, ОК10, ОК18, ОК22, вибірковий компонент ВБ2.4), так і специфічних особливостей керамічних (ОК4), композитних (ОК11, ВБ2.3) та напівпровідникових (ОК12) наноструктур, а також характерних властивостей нанооб'єктів на базі конкретних матеріалів (ОК21, ВБ4.1). Значна частина ОНП забезпечує детальне вивчення фізичних процесів, що відбуваються в наносистемах: перенесення електричного заряду (ОК5), фотоелектричного перетворення (ОК6), фазоутворення (ОК7). Низка

освітніх компонентів має на меті сформувати компетентності, які стосуються трьох основних парадигм дослідження навколишнього світу (експеримент, теорія, моделювання) та стосується фізичних методів характеристики наносистем (ОК8, ОК9), розрахункових підходів (ОК20) та шляхів застосування програмних продуктів і отримання вмінь та навичок з комп'ютерного моделювання фізичних властивостей наноматеріалів (ОК17, ВБ3.1). ОНП спрямована на набуття необхідних знань і вмінь для кар'єри дослідника і тому також містить компоненти, які сприяють отриманню загальних навичок науковця, а також вміння не тільки виконувати дослідження, але й організовувати та планувати дослідницьку роботу (ОК1, ОК2). Наукова складова також передбачає проведення самостійного дослідження і представлення його результату у вигляді кваліфікаційної роботи магістра. Необхідні практичні навички виконання наукових досліджень в області фізики конденсованого стану здобувач освіти отримує під час науково-виробничої практики з фізики наноматеріалів (ОК19), переддипломної практики (ОК13), науково-дослідна практики з фізичного наноматеріалознавства (практики в наукових лабораторіях) (ВБ3.2).

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

Формування індивідуальної освітньої траєкторії регламентується *Положенням про порядок реалізації студентами Київського національного університету імені Тараса Шевченка права на вільний вибір навчальних дисциплін*

([http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poriadok%20vyboru%20dyscyplin%20\(03_12_2018\).PDF](http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poriadok%20vyboru%20dyscyplin%20(03_12_2018).PDF)).

Здобувачу освіти за ОНП надано можливість вільного вибору дисциплін (30 кредитів) з чотирьох переліків, які охоплюють основні напрями сучасної фізики наноматеріалів. Здобувачі освіти вільно обирають теми кваліфікаційної роботи серед запропонованих кафедрами. Вони також можуть ініціювати виконання кваліфікаційної роботи за межами Університету. Починаючи з 2018р. такою можливістю скористалися випускники Я. Попович (наук. керівник д.ф.-м.н, чл.-кор. НАНУ О.А. Кордюк, Інститут металофізики НАНУ), Д. Шпірук (н.к. к.ф.-м.н В.Я. Гайворонський, Інститут фізики НАНУ); В. Дворецький (н.к. д.ф.-м.н О.Д. Рудь, Інститут металофізики НАНУ). З 2020–2021 н.р. студент А. Карнаухов виконує наукову роботу під керівництвом д.ф.-м.н В.О. Юхимчука (Інститут фізики напівпровідників НАНУ). При формуванні програм науково-виробничої та науково-дослідницької практик студентам надається можливість вибору бази практик. Також реалізується можливість міжнародного співробітництва у виконанні студентами наукових досліджень. На теперішній час студент другого курсу Віктор Мандролько навчається за індивідуальним планом, проводячи наукові дослідження за програмою ERASMUS+ в Universite de Lorraine (Нансі, Франція).

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

Як вже було зазначено вище, основні аспекти вибору навчальних дисциплін регулюються відповідним *Положенням*

[http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poriadok%20vyboru%20dyscyplin%20\(03_12_2018\).PDF](http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poriadok%20vyboru%20dyscyplin%20(03_12_2018).PDF).

В межах ОНП передбачено вибір: а) однієї дисципліни (3 кредити) з переліку ВБ2.1, ВБ2.2, ВБ2.3; б) по одному дводисциплінному блоку з переліків 2, 3, 4, тобто 2.1 або 2.2 (6 кредитів), 3.1 або 3.2 (9 кредитів), 4.1 або 4.2 (12 кредитів). Разом на вибіркові компоненти припадає 30 кредитів. За умови реалізації студентом права на академічну мобільність перелік навчальних дисциплін (у тому числі в іншому закладі вищої освіти) формується у вигляді індивідуального плану, який затверджується вченою радою факультету з врахуванням необхідних компетентностей, які мають бути сформовані внаслідок вивчення освітніх компонентів. Зокрема, таким правом у 2020 – 2021 н.р. скористався студент першого курсу Віктор Мандролько. Здобувач також має право вибирати дисципліни з інших ОНП (див. Положення). Зауважимо, що серед студентів ОНП подібним правом ніхто не скористався через бажання отримати професійну кваліфікацію відповідно до основного навчального плану.

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

З точки зору отримання практичних навичок здобувачами освіти за ОНП можна виділити декілька аспектів. Найперше, кваліфікаційна робота магістра (ОК14) передбачає виконання самостійного наукового дослідження та формування відповідних практичних навичок, необхідних для подальшої професійної діяльності науковця. По-друге, компонентами ОНП є 3 види практик - науково-виробнича практика з фізики наноматеріалів (ОК19), практика в наукових лабораторіях (або науково-дослідна практика з фізичного наноматеріалознавства) (ВБ3.2), асистентська практика (або тьюторська практика) (ВБ2.5), які мають на меті здобуття компетентностей як дослідника (зокрема, здобуття ЗК01, ЗК03, ЗК07, СК05, СК08, СК10), так і викладача (СК07). По-третє, значна частина освітніх компонентів містить лабораторні та практичні заняття. Йдеться про ОК7, ОК8, ОК10, ОК22, ВБ 4.1, в яких передбачено лабораторні роботи, спрямовані на експериментальне дослідження наносистем, отже, і на формування ЗК01, ЗК07, СК10, СК11. Крім того, ОК17 та ВБ3.1 також передбачають практичні заняття, орієнтовані на застосування різноманітних програмних пакетів та здобуття компетентностей СК13, ЗК05, ЗК08. Нарешті, ОНП передбачає декілька спеціалізованих компонентів, спрямованих на формування компетентностей, пов'язаних з представленням отриманих результатів та організацією наукових досліджень (ЗК02, СК03, СК06). Це науковий семінар (ВБ3.2) та *Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності* (ОК1).

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

Серед освітніх компонентів, спрямованих і на набуття соціальних навичок, можна виділити, насамперед, дисципліни *Професійна та корпоративна етика, Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності, Науковий семінар за спеціальністю*. Вони передбачають розвинення комунікативних навичок (як усного спілкування, представлення результатів досліджень у вигляді презентацій та доповідей, так і написання статей в наукові журнали, підготовка наукових проєктів), вміння працювати з інформацією, свідоме розуміння етичних цінностей. Більшість лабораторних робіт (компоненти ОНП ОК7, ОК8, ОК10, ОК22, ВБ4.1) проводиться у підгрупах студентів, що дозволяє отримати як міжособистісні навички спілкування, так і навички командної роботи. Виконання магістерської роботи дозволяє студентам покращити самоорганізацію, відповідальність, креативність (особливо при виконанні експерименту), а захист кваліфікаційної роботи – вміння презентувати результати дослідження та стресостійкість. Зауважимо, що ОНП реалізується на фізичному факультеті, де традиційно активно працюють органи студентського самоврядування (студентський парламент (<https://t.me/SPfizik>), профспілковий комітет (https://t.me/profkom_ff)). Як наслідок, здобувачі освіти, у тому числі й ті, що навчаються за даною ОНП, отримують додатковий широкий спектр соціальних навичок.

Яким чином зміст ОП урахує вимоги відповідного професійного стандарту?

На сьогодні професійного стандарту за спеціальністю 104 Фізика та астрономія поки що не існує. Відповідно до ДК 003:2010 випускники здобувають професію 2111.1 (Наукові співробітники (фізика, астрономія)) або 2111.2 (Фізики та астрономи). На жаль, відповідний ДКХП (Довідник кваліфікаційних характеристик професій працівників) також ще не розроблений.

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

Кредитний обсяг окремих освітніх компонентів та його відповідність фактичному навантаженню визначається розробниками навчальної програми відповідного освітнього компонента, перевіряється при погодженні програм науково-методичною радою факультету та під час рецензування ОНП зовнішніми рецензентами. Таким чином, використовується колегіальна експертна оцінка. Щодо визначення співвідношення між аудиторними годинами та самостійною роботою, то тут, насамперед, враховується *Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка* (http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poloz_org_osv_proc-2018.pdf), зокрема п.4.4, відповідно до якого обсяг часу, відведений для самостійної роботи студента, що навчається за освітнім ступенем магістра, становить від 67 до 75 % загального обсягу навчального часу дисципліни. Точне співвідношення для кожного компонента визначається з використанням колегіальної оцінки, описаної вище.

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

ОНП не передбачає підготовку здобувачів вищої освіти за дуальною формою.

3. Доступ до освітньої програми та визнання результатів навчання

Наведіть посилання на веб-сторінку, яка містить інформацію про правила прийому на навчання та вимоги до вступників ОП	https://vstup.knu.ua/rules
--	---

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

Правила прийому на навчання та вимоги до вступників в магістратуру регламентуються *Правилами прийому до Київського національного університету імені Тараса Шевченка в 2022 році* (https://vstup.knu.ua/images/2022/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B9%D0%BE%D0%BC%D1%83_2_022.pdf). Для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра за ОНП *Фізика наносистем* вступні випробування проводяться у формі єдиного вступного іспиту з іноземної мови (ваговий коефіцієнт $k=0,25$) та фахового вступного випробування ($k=0,75$), що проводить Університет, а саме, фізичний факультет. Знання та вміння, продемонстровані вступником на іспиті з фаху, оцінюються за 200-бальною шкалою. Іспит з фаху є комплексним іспитом, що включає 3 завдання різного ступеню складності. Зміст завдань відповідає *Програмі вступного випробування на ОНП Фізика наносистем* (https://www.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/04/fiz_nanosist_2021_vstup_mag.pdf). Особливість програми визначається добром розділів фізики, засвоєння матеріалу яких є необхідним для подальшого успішного навчання за ОНП. Тому до програми включено елементи механіки, статистичної фізики, електродинаміки, оптики та ядерної фізики; вибрані розділи квантової механіки та атомної фізики, вибрані розділи експериментальної та теоретичної фізики твердого тіла. Саме ці розділи фізики є базовими для засвоєння освітніх дисциплін з переліку ОНП *Фізика наносистем*.

Яким документом ЗВО регулюється питання визнання результатів навчання,

отриманих в інших ЗВО? Яким чином забезпечується його доступність для учасників освітнього процесу?

Питання визнання результатів навчання, отриманих в інших ЗВО, врегульовують наступні документи, які є у відкритому доступі на сайті Університету:

- *Правила прийому Київського національного університету імені Тараса Шевченка в 2021 році*

(https://vstup.knu.ua/images/2021/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B9%D0%BE%D0%BC%D1%83_2021%D0%B7_%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%BE%D1%8E-akrenevych-pk.pdf,

- *Положення про порядок реалізації права на академічну мобільність Київського національного університету імені Тараса Шевченка від 29.06.2016 р.*
http://mobility.univ.kiev.ua/?page_id=804&lang=uk,

- *Порядок поновлення та переведення здобувачів вищої освіти (студентів, слухачів, курсантів) у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка*
<http://vstup.univ.kiev.ua/userfiles/files/instruction.pdf>;

- *Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка введене в дію Наказом Ректора від 31 серпня 2018 року за №716-32* http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poloz_org_osv_proc-2018.pdf

- *Наказ Ректора від 12.07.2016 року за №603-22 "Про затвердження Порядку проведення в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка атестації для визнання здобутих кваліфікацій, результатів навчання та періодів навчання в системі вищої освіти, здобутих на тимчасово окупованій території України після 20 лютого 2014 року»*

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

Нормативно-правова база Університету не передбачає механізму визнання результатів неформальної освіти.

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

Застосування вказаних правил на ОНП *Фізика наносистем* не практикувалося у зв'язку з тим, що ситуації, вирішення яких регламентується вказаними правилами, не виникали. У разі виникнення таких ситуацій до вступників будуть застосовані загальні правила прийому до Університету.

4. Навчання і викладання за освітньою програмою

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

Освітній процес в КНУ імені Тараса Шевченка відбувається відповідно до *Положення про організацію освітнього процесу (введено в дію за наказом ректора № 716-32 від 31.07.18)* (http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poloz_org_osv_proc-2018.pdf). Згідно з ним ОНП передбачає такі форми організації освітнього процесу: навчальні заняття (лекція, семінарське, практичне, лабораторне, індивідуальне заняття, консультація); самостійна робота (самостійне опанування освітніх компонентів, виконання курсової і випускної кваліфікаційної роботи); практична підготовка (виробнича та виробнича переддипломна практики, науково-дослідницька робота); контрольні заходи (іспит, залік, диференційований залік, контрольні роботи, захист кваліфікаційної роботи тощо). Конкретні форми зазначені у робочих програмах навчальних дисциплін (<http://gen.phys.univ.kiev.ua/accreditation/robochi-programi/robochi-programi-2021-rik/>) Вказані форми ефективно забезпечують досягнення визначених РН. Так, отримання знань забезпечується переважно лекційними заняттями та самостійною роботою; набуття вмінь – лабораторними, практичними заняттями та відповідними практиками; навички комунікації – практичними і семінарськими заняттями; автономність і відповідальність – науковою роботою, практиками та самостійною роботою. Важлива роль в досягненні РН відводиться методам контролю, які не тільки забезпечують власне контроль засвоєння РН, але й додатково стимулюють студентів до ефективної роботи.

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

Студентоцентричний принцип є пріоритетним у підготовці фахівців за ОНП. Перш за все, він передбачає розробку програм навчальних дисциплін, які акцентовані на результатах навчання, що враховують пріоритет особистості студента, його потреб та інтересів. Зокрема, студенти мають можливість вільного вибору навчальних дисциплін (30 кредитів із загальних 120), зі змістом яких можна попередньо ознайомитися на сайтах кафедр (<http://gen.phys.univ.kiev.ua/accreditation/robochi-programi/robochi-programi-2021-rik/>). Важливо, що як при проходженні науково-дослідних практик, так і при виконанні кваліфікаційної роботи, враховуються побажання та пропозиції студентів щодо тематики та місця виконання роботи. З врахуванням особистих потреб студентів за всіма освітніми компонентами (ОК) проводяться індивідуальні консультації. Систематичне індивідуальне спілкування студента з науковим керівником відбувається протягом усього часу виконання та підготовки до захисту кваліфікаційної роботи магістра. У цілому, на кафедрах створена доброзичлива атмосфера, в якій студенти мають можливість висловлювати власні побажання щодо змісту та організації викладання тих чи інших ОК, у разі потреби отримати необхідний додатковий матеріал, а інколи, і поради у складних життєвих ситуаціях. Рівень задоволеності організацією навчального процесу

достатньо високий, про що свідчать результати анонімного анкетування (http://gen.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/ANKETUVANNYA_ONP_2021.pdf).

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

Принципи академічної свободи як самостійності та незалежності учасників освітнього процесу при виконанні науково-педагогічної діяльності, яка базується і здійснюється на принципах свободи слова, творчості, поширення інформації (*Статут КНУ* <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/statut/statut-22-02-17.pdf>), повною мірою реалізовані в ОНП. В основі кожного з освітніх компонентів ОНП є авторська навчальна робоча програма – науково-методична розробка, створена на засадах свободи творчої праці. Викладач самостійно формує робочу програму, базуючись на вимогах ОНП і навчального плану та спираючись на знання і розуміння наукової проблематики та власний науковий доробок у вибраній галузі. Викладач вільно обирає форми та засоби навчання, методи контролю засвоєння матеріалу, дотримуючись вимог *Положення про організацію освітнього процесу (введене в дію за наказом ректора № 716-32 від 31.07.18)* (http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poloz_org_osv_proc-2018.pdf). Академічна свобода студента реалізується через можливість обрання вибіркового освітнього компонентів. Навчальний матеріал дисциплін може доповнюватися студентом за результатами власного пошуку інших джерел інформації, окрім рекомендованих програмою. Крім того, здобувач вищої освіти має право обирати тематику та місце виконання практик та кваліфікаційних робіт поза за переліком тем, які визначені кафедрами, за умови обґрунтування її доцільності та відповідності ОНП. Представлення та захист результатів кваліфікаційної роботи відбувається публічно.

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

Інформація щодо цілей, змісту та очікуваних результатів навчання, порядку та критеріїв оцінювання у межах окремих освітніх компонентів міститься у робочих навчальних програмах, розміщених на сайтах кафедр (<http://gen.phys.univ.kiev.ua/accreditation/robochi-programi/robochi-programi-2021-rik/>).

Вона також є доступною для ознайомлення в паперовому вигляді і доводиться до відома здобувачів освіти на першому аудиторному занятті з кожної навчальної дисципліни. Окремо вказуються критерії оцінювання кожного компонента дисципліни та бали, які можуть бути набрані студентом за окремі види робіт (іспит, залік, модульна контрольна робота, написання реферату, виконання лабораторної роботи тощо), а також мінімальні критерії задовільного рівня засвоєння навчальної дисципліни. Бали, набрані протягом семестрової роботи, повідомляються студенту перед підсумковим контролем, а кінцева оцінка – за його закінченням. Загалом,

оцінювання результатів навчання в Університеті визначається *Положенням про організацію освітнього процесу* (http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poloz_org_osv_proc-2018.pdf). Графіки освітнього процесу, розклади занять (<https://gen.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2022/02/2021-2022-2-sem.-Zmishane-navchannya-AUD-1.xlsx>), консультацій (<https://gen.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2022/02/GRAFIK-KONSUL%60TATSII---STUDENTIV-MAGISTRATURI2-cemestr.pdf>), практикумів (<https://gen.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2022/02/SPETSPRAKT-2022-2.pdf>) оприлюднюються на сайтах кафедр.

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

У Статуті КНУ імені Тараса Шевченка (<http://www.univ.kiev.ua/pdfs/statut/statut-22-02-17.pdf>) зазначено, що одним із головних завдань Університету є забезпечення поєднання в освітньому процесі навчальної, наукової та інноваційної діяльності. Відповідно, ОНП сформована так, щоб науково-дослідницька складова у процесі підготовки фахівців у галузі фізики наносистем була представлена найбільш повно. Перший компонент такої підготовки забезпечується переддипломною практикою, науково-виробничою практикою із фізики наноматеріалів, науково-дослідною практикою з фізичного наноматеріалознавства (практикою в наукових лабораторіях), в ході яких студенти набувають знань та навичок з виконання експериментальних та теоретичних досліджень наноструктур з використанням сучасного наукового обладнання та новітніх програмних засобів. Наступною і визначальною складовою підготовки науковця-дослідника в галузі фізики наносистем є виконання кваліфікаційної роботи магістра (12 кредитів). Важливо, що за весь час підготовки фахівців за спеціальністю *Фізика наносистем*, а пізніше ОНП теми кваліфікаційних робіт повністю визначалися тематикою наукових досліджень, які проводились при виконанні колективами кафедр держбюджетних проєктів МОН України та наукових проєктів за вітчизняними і міжнародними грантами. Висока наукова кваліфікація, якою набувають студенти в результаті такої роботи, засвідчується їх науковими публікаціями у співавторстві з науковими керівниками та іншими виконавцями проєктів. За період з 2015 року за участю студентів опубліковано 43 статті у фахових вітчизняних та міжнародних журналах (28 в базі Scopus) та представлено 96 доповідей на наукових конференціях, за якими опубліковано тези. Нарешті, важливою складовою поєднання досліджень та навчання є залучення студентів до науково-дослідницької роботи з оплатою праці. Особливо необхідно відзначити участь студентів у проведенні досліджень за держбюджетними темами молодих вчених. Зокрема, з 2015 року за темою наук. керів. доц. Курилюка В.В. на частину ставки лаборанта працював студент Седов М., за темою н.к. доц. Ісаєва М.В. – студенти Декрет А., Дідух О., Чепела Л. Залучаються студенти і до виконання наукових досліджень за проєктами Національного фонду досліджень України. За проєктом, де н. к. проф. Оліх О.Я., у 2020-2021 роках працював студент Костина А., а за проєктом, де н.к. доц. Курилюк у цей же період – студент Чорний Р. Важливим елементом поєднання навчання та досліджень є обов'язкова участь усіх студентів 2 року навчання в щорічній

конференції молодих вчених «Наука ХХІ сторіччя: сучасні проблеми фізики», тематика однієї із секцій якої безпосередньо пов'язана з ОНП. Крім цього, на фізичному факультеті проводяться й інші конференції молодих науковців, в яких студенти, що навчаються за ОНП, беруть активну участь.

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

Фізика наносистем є новим напрямом у фізиці конденсованого стану речовини, який виник на початку 21 століття і демонструє швидкий розвиток як у визначенні фундаментальних фізичних закономірностей процесів у наносистемах, так і у технологіях створення та використання новітніх наноматеріалів і нанокомпозитів. Викладачі кафедр загальної фізики та фізики металів ведуть активну дослідницьку роботу з фізики наносистем при виконанні наукових держбюджетних тем та проєктів за науковими грантами. Будучи висококваліфікованими фахівцями у цій галузі фізики, вони постійно оновлюють матеріали навчальних дисциплін відповідно до нових світових досягнень та результатів власних досліджень. Цей процес відбувається постійно шляхом внесення змін у робочі програми ОК, які затверджуються вченою радою фізичного факультету. Зокрема, в останній редакції ОНП від 18.02.2021 р. у низці робочих програм виконано суттєві оновлення та доповнення. Так, в обов'язковий компонент *Експериментальні методи дослідження наносистем* (проф. Боровий М.О.) додано оптичні методи дослідження наносистем (конфокальна мікроскопія та оптична мікроскопія ближнього поля), а також метод EXAFS, які останнім часом набули активного використання для діагностики наноматеріалів. Проф. Коротченко О.О. підготував новий лекційний курс англійською мовою – *Physics of semiconductor heterostructures*, а також дві нові лабораторні роботи до ОК *Фізичні властивості наносистем*. Суттєво оновлено ОК *Напівпровідникова наноелектроніка* (проф. Оліх О.Я.). Зважаючи на рекомендації рецензентів, змінено назву на таку – *Наноелектроніка*, що більш точно відображає зміст ОК, оновлено тематичний план з метою більш чіткої структуризації дисципліни. В ОК *Теорія та моделювання наноструктур* (доц. Курилюк В.В.) введено нові теми для ознайомлення студентів із сучасним програмним пакетом молекулярної динаміки LAMMPS, а в ОК *Вибрані розділи фізики наноструктур* – розділ для ознайомлення студентів з методами синтезу мультишарових поруватих наноструктур. Доц. Овсієнко І.В. повністю перероблено тематичний план лекцій ОК *Фізика нанорозмірних вуглецевих систем*, додана нова лабораторна робота *Визначення параметрів структури вуглецевих нанотрубок за даними електронної мікроскопії*. В ОК *Процеси фазоутворення в аморфних та нанокристалічних системах* (доц. Цареградська Т.Л.) додана нова тема *Кероване наноструктурування в аморфних сплавах*. В усіх РП оновлено список рекомендованої літератури. Повний перелік змін, доповнень та оновлень РП можна переглянути за посиланням (<http://gen.phys.univ.kiev.ua/accreditation/onovlennya-robochih-program/>). Результатом активної науково-методичної роботи викладачів кафедр є 17 навчальних посібників та підручників (140 друк. арк.), 6 наукових монографій, виданих протягом 2012 – 2021 р.р., які містять систематизований науковий та навчальний матеріал за

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

Інтернаціоналізація діяльності КНУ імені Тараса Шевченка відповідає Стратегічному плану розвитку КНУ (<http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Development-strategic-plan.pdf>), який передбачає вдосконалення і поглиблення інтеграції в міжнародний освітній простір (пп. І. 5, 3, III). Зокрема, учасники освітнього процесу, як викладачі, так і здобувачі освіти з залученням структурних підрозділів Університету мають доступ до міжнародних стипендіальних програм, за якими здійснюється міжнародне стажування (ERASMUS+, програми DAAD, IREX, UGRAD, програма Фулбрайта тощо). Перемога у відповідному конкурсі дозволила студенту 2 курсу В. Мандролько отримати грант на стажування в Universite de Lorraine (Нансі, Франція) за програмою ERASMUS+, яке відбувалося протягом 2 семестру 2020-2021 н.р. та продовжується у 2 семестрі 2021-2022 н.р. За проектом HORIZON–2020 стажування в Universite de Lorraine (Нансі, Франція) пройшли студенти 2 курсу Л. Чепела (2019), К. Дубик (2018), асистент Ліщук П.О. (2018). Наукові результати, отримані студентами за час стажування, увійшли в кваліфікаційні роботи магістрів, а за їх результатами опубліковано 4 статті в міжнародних журналах з бази Scopus. Інтернаціоналізація діяльності КНУ сприяла встановленню співпраці д.ф.-м.н., доц. Попова О.М. з University of Huddersfield (Гадерсфілд, Велика Британія), результатом якої є спільні дослідження в галузі фізики наносистем, залучення до них студентів та вивчення досвіду освітнього процесу в університетах Великої Британії.

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

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

Відповідно до *Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка*, введеного в дію Наказом Ректора від 31 серпня 2018 року за №716-32 (http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poloz_org_osv_proc-2018.pdf) та *Положенням про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка* від 2010 року (<http://nmc.univ.kiev.ua/docs/POLOJENNIA-2010-1.doc>) оцінювання досягнень програмних результатів навчання здійснюється шляхом організації поточного та

підсумкового контролю (семестровий, атестація здобувачів). Оцінювання знань студентів здійснюється за кредитно-модульною системою. У робочих програмах всіх дисциплін, що викладаються в рамках ОНП, прописано форми і методи контрольних заходів та критерії, за якими оцінюється засвоєння студентами викладеного навчального матеріалу за кожною з дисциплін. Всі вони узгоджуються з програмними результатами навчання. Поточний контроль здійснюється протягом семестру під час проведення лекційних, практичних, лабораторних, семінарських занять і оцінюється сумою набраних балів. Модульний контроль проводиться з урахуванням даних поточного контролю за відповідний модуль і має на меті оцінку результатів знань студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля. Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі іспиту, диференційованого заліку чи заліку, визначених навчальним планом у терміни, передбачені графіком навчального процесу. Критерієм успішного проходження студентом оцінювання є досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання освітнього компонента та мінімального порогового рівня оцінки за освітнім компонентом загалом. Порогові рівні оцінок за кожним запланованим результатом навчання та підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів) детально прописані в робочих програмах дисциплін та регламентуються *Положенням про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка* та *Положенням про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка*. Конкретні умови змісту, методики проведення та оцінювання всіх форм контролю з окремої дисципліни, практики визначаються викладачем, гарантом програми, схвалюються кафедрою та відповідно відображаються в робочій програмі навчальної дисципліни чи практики.

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

Основні засади оцінювання результатів навчання, у т.ч. чіткість, зрозумілість форм контрольних заходів та критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти регламентуються *Положенням про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка* (розділи 4, 7), введеним в дію наказом Ректора від 31 серпня 2018 року за №716-32 (http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poloz_org_osv_proc-2018.pdf). Зокрема, в робочій програмі кожної дисципліни прописано питому вагу кожного результату навчання в підсумковій оцінці, а також описано вплив окремих заходів оцінювання на підсумкову оцінку. На початку викладання дисципліни здобувачі вищої освіти детально інформуються науково-педагогічним працівником про форми контролю та критерії оцінювання. У разі необхідності, викладачі додатково проводять роз'яснення на консультаціях. Інформацію щодо оцінювання проходження практик, оцінювання кваліфікаційної роботи кожного студента доводяться до відома цього студента й за потреби обговорюються – очно чи з використанням електронної пошти та інших дистанційних засобів. Також на онлайн-сторінці навчально-методичного центру організації освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка (<http://nmc.univ.kiev.ua/doc.htm>) містяться перелік актуальних

документів, якими регламентуються особливості організації освітнього процесу в поточному навчальному році.

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

На початку викладання кожної дисципліни науково-педагогічні працівники ознайомлюють здобувачів вищої освіти з інформацією про форми контрольних заходів та критерії оцінювання за кожною з форм контролю. Окрім того, здобувач вищої освіти може ознайомитись з чітко прописаними формами контролю та критеріями оцінювання в робочих програмах навчальних дисциплін (<https://gen.phys.univ.kiev.ua/accreditation/robochi-programi/>) та в ОНП Фізика наносистем (<https://gen.phys.univ.kiev.ua/accreditation/onp-fizika-nanosistem/>). Протягом семестру викладач інформує здобувачів вищої освіти про бали, отримані за поточними формами контролю та модульного контролю. У кінці викладання дисципліни викладач надає здобувачам вищої освіти узагальнені результати їх роботи за всіма формами контрольних заходів. Під час консультації викладач також надає здобувачам вищої освіти інформацію щодо результатів їх роботи за кожним критерієм оцінювання. Розклад занять оприлюднюється не пізніше, ніж за три дні до їх початку. Графіки сесій, графіки захисту звітів практик, графік засідань атестаційної комісії оприлюднюються не пізніше, ніж за місяць до їх початку.

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

Формою атестації здобувачів вищої освіти ОНП *Фізика наносистем* є публічний захист кваліфікаційної роботи, що відповідає вимогам стандарту вищої освіти за спеціальністю 104 *Фізика та астрономія* галузі знань 10 *Природничі науки* для другого (магістерського) рівня вищої освіти, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України № 1425 від 17.11.2020 (http://gen.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/Standart_17-11-2020.pdf). Крім того, ОНП доповнює таку форму атестації складанням комплексного іспиту з фізики наносистем. Введення іспиту спрямовано на актуалізацію знань та вмінь здобувачів, отриманих протягом навчання за ОНП, створення цілісної системи знань, яка б поєднувала фундаментальні аспекти фізики наносистем, методики комп'ютерного моделювання та експериментальної діагностики наноматеріалів з новітніми досягненнями в області технологій створення та використання сучасних наноматеріалів. Питання, що виносяться на іспит, презентують основні дисципліни з переліку як обов'язкових компонентів, так і вільного вибору. Перелік питань до іспиту та екзаменаційні білети готують кафедри загальної фізики та фізики металів, вони розглядаються навчально-методичною комісією факультету та затверджується вченою радою факультету (<https://gen.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2022/02/Bileti-Nanosistem-2020-2021.pdf>). Відповіді здобувачів під час іспиту заслуховуються екзаменаційною комісією у складі як професорів фізичного факультету, так і провідних науковців НАН України.

Яким документом ЗВО регулюється процедура проведення контрольних заходів? Яким чином забезпечується його доступність для учасників освітнього процесу?

Процедура проведення контрольних заходів регулюється *Положенням про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка* (http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poloz_org_osv_proc-2018.pdf), а також, в частині, яка не суперечить цьому положенню, *Положенням про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка* від 2010 року (<https://gen.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2022/02/POLOJENNIA-2010.pdf>). Їх доступність для учасників освітнього процесу забезпечується розміщенням на онлайн ресурсі Навчально-методичного центру організації освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка (<http://nmc.univ.kiev.ua/doc.htm>) а також на сайті кафедри загальної фізики (<https://gen.phys.univ.kiev.ua/accreditation/inshi-dokumenti/>).

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

Об'єктивність та неупередженість екзаменаторів, в першу чергу, забезпечується неухильним дотриманням вимог *Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка* (http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poloz_org_osv_proc-2018.pdf): кредитно-модульною системою організації навчального процесу, вибором письмової форми проведення іспитів та заліків, зберігання письмових відповідей протягом року/навчального семестру, проведення оцінювання більш ніж одним викладачем, доступністю і зрозумілістю критеріїв оцінювання. Для запобігання та врегулювання конфлікту інтересів з 2019 року в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка діє Постійна комісія Вченої ради з питань етики і наказом ректора N105-32 від 14 лютого 2020 року введено в дію *Порядок вирішення конфліктних ситуацій у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка* (<http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Procedure-for-resolving-conflict-situations-in-University.pdf>), в якому прописана процедура розгляду порушень принципів і норм поведінки, визначених в Етичному кодексі університетської спільноти (<http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/ethical-code/Ethical-code-of-the-university-community.pdf>). На ОП *Фізика наносистем* відсутні випадки застосування процедур запобігання та врегулювання конфлікту інтересів.

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

Процедура проведення повторних контрольних заходів описана у п. 7.3 *Положення про організацію освітнього процесу в КНУ імені Тараса Шевченка* (http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poloz_org_osv_proc-2018.pdf). Найменший пороговий рівень оцінки з освітнього компонента єдиний в університеті, він не залежить від форм і методів оцінювання та становить 60 % від максимально можливої кількості балів (60 балів із 100). Якщо студент отримав під час семестрового контролю не більше двох незадовільних оцінок, він може ліквідувати академзаборгованість до початку наступного семестру. Терміни ліквідації академічної заборгованості передбачено в розкладі залікової та екзаменаційної сесії. Повторне складання іспитів дозволено не більше двох разів із кожної дисципліни: один раз – викладачеві, другий – комісії, яку створює декан фізичного факультету. Викладач, що приймав іспит (залік), як правило, не входить до складу цієї комісії. Відповідно до п. 7.1.11 *Положення*, перескладання задля покращення позитивної оцінки семестрового контролю забороняється. Як приклад, можна навести повторне складання іспиту з курсу *Експериментальні методи дослідження наносистем* студентом 2 курсу Д. Язиковим, оскільки під час сесії у другому семестрі 2020-2021 н.р. він отримав незадовільну оцінку. Складання іспиту відбулося 31.08.2021, іспит приймала комісія у складі трьох викладачів кафедри загальної фізики та фізики металів, студент отримав задовільну оцінку.

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

У разі, коли здобувач освіти не згоден з результатами контрольних заходів, він може діяти відповідно до п.п. 7.2, 8.5.4, 8.6.9 *Положення про організацію освітнього процесу в КНУ імені Тараса Шевченка* (http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poloz_org_osv_proc-2018.pdf). Якщо студент незгоден з результатами поточного контролю, він може звернутися протягом тижня до викладача, який проводив оцінювання. У разі незгоди з оцінкою на іспиті чи заліку, здобувач освіти може звернутися до викладача у день оголошення оцінки. Також у випадку незгоди з рішенням викладача, здобувач освіти може звернутися до декана факультету з умотивованою заявою щодо неврахування викладачем важливих обставин при оцінюванні. За рішенням декана письмова робота здобувача освіти може бути надана для оцінювання іншому науково-педагогічному працівнику, що викладає ту саму чи суміжну дисципліну або має достатню компетенцію для оцінювання роботи здобувача освіти. При незгоді з оцінкою за кваліфікаційний іспит і/або захист кваліфікаційної роботи здобувач має право не пізніше 12 години наступного робочого дня після оголошення результату подати апеляцію на ім'я ректора. Створюється комісія, яка розглядає апеляцію протягом трьох робочих днів. Порядок оскарження та розгляду апеляційної скарги визначає *Положення про*

екзаменаційну комісію (<http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Polojennya%20pro%20DEK.doc>).
Випадків застосування цих правил за ОНП *Фізика наносистем* не було.

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

Політику, стандарти і процедури дотримання академічної доброчесності, а також відповідальність, що передбачена за її порушення здобувачами вищої освіти й науково-педагогічними працівниками, викладено в п. 9.8 та 10.7 *Положення про організацію освітнього процесу в КНУ імені Тараса Шевченка* (http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poloz_org_osv_proc-2018.pdf), а також в *Етичному кодексі університетської спільноти* (<http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/ethical-code/Ethical-code-of-the-university-community.pdf>).

Які технологічні рішення використовуються на ОНП як інструменти протидії порушенням академічної доброчесності?

Перш за все, це роз'яснення викладачів: інформуючи здобувачів освіти про форми контролю і критерії оцінювання, викладачі вказують на неприпустимість підказок, списувань, несамостійного виконання письмових завдань тощо. Наукові керівники кваліфікаційних робіт інформують здобувачів освіти про необхідність дотримання правил академічної доброчесності, неприпустимість плагіату та некоректного цитування. Реакцією на виявлені факти порушення академічної доброчесності буде анулювання викладачем оцінки, отриманої студентом – студент отримує 0 балів і повинен виконати перескладання відповідної форми контролю. Крім того, для перевірки студентських робіт (рефератів, звітів про практику тощо) на плагіат використовуються ресурси, доступні в Інтернет (наприклад, <https://www.etxt.biz/antiplagiat/>). З 01.04.2020р. запроваджено перевірку кваліфікаційних робіт магістра на плагіат згідно з *Положенням про систему виявлення та запобігання академічному плагіату у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка* (http://asp.univ.kiev.ua/doc/NP_Baza_univ/Regulat_plagiarism_2020.pdf).

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

КНУ імені Тараса Шевченка є партнером міжнародного проекту сприяння академічній доброчесності в Україні (<https://saiup.org.ua/>) і активно популяризує академічну доброчесність серед своїх працівників та здобувачів вищої освіти. У першому кварталі 2021 року для викладачів було проведено ряд вебінарів (див., наприклад, http://gen.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/Academic_Integrity.pdf), на яких розглядалися різні сторони

цієї проблеми. Матеріали таких зустрічей і обговорень було використано при проведенні бесід викладачів зі здобувачами вищої освіти, на яких підкреслювалася як морально-етична неприпустимість плагіату, так і професійна обмеженість та неспроможність, яку формує використання чужих інтелектуальних продуктів там, де повинні бути запропоновані власні результати та рішення. В першу чергу це стосується підготовки і виконання кваліфікаційних робіт, написання рефератів, звітів практик, де принцип посилання на першоджерело є абсолютним імперативом. Крім того, при проведенні всіх видів письмового контролю викладачі обов'язково відзначають самостійність виконання завдань як фактор, що сприяє підвищенню як оцінки викладача, так і самооцінки, стимулюючи таким чином здобувачів освіти до чесного і самостійного навчання. Популяризації вимог дотримання вимог доброчесності також сприяє зміст ОК1 та, особливо, ОК2.

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

У п. 9.8.3 *Положення про організацію освітнього процесу в КНУ імені Тараса Шевченка* (http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poloz_org_osv_proc-2018.pdf) визначено можливі види санкцій за порушення академічної доброчесності здобувачами вищої освіти: повторне проходження оцінювання (контрольна робота, іспит, залік тощо); повторне проходження відповідного освітнього компонента ОНП; відрахування з Університету; позбавлення академічної стипендії тощо. У п. 10.7.3. визначено форми академічної відповідальності науково-педагогічних працівників за порушення академічної доброчесності: відмова у присудженні наукового ступеня чи присвоєнні вченого звання; позбавлення присудженого наукового (освітньо-творчого) ступеня чи присвоєного вченого звання; відмова у присвоєнні або позбавлення присвоєного педагогічного звання, кваліфікаційної категорії; позбавлення права брати участь у роботі визначених законом органів чи займати визначені законом посади тощо. На ОНП *Фізика наносистем* випадки академічної недоброчесності (головним чином, списування) інколи трапляються. В кожному конкретному випадку викладач проводить відповідну бесіду зі студентом і, як правило, надає йому можливість виправитися, додатково контролюючи самостійність роботи. Досвід роботи показує, що такі заходи є достатніми для вирішення локальної проблеми.

6. Людські ресурси

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

Конкурсний відбір викладачів ОНП проводиться відповідно до *Положення про порядок конкурсного відбору науково-педагогічних працівників Київського національного університету імені Тараса Шевченка та укладання з ними трудових договорів* (контрактів) (<http://senate.univ.kiev.ua/wp->

content/uploads/2016/05/IMG_0001.pdf). До участі в конкурсі на заміщення вакантної посади науково-педагогічного працівника допускаються особи, які відповідають кваліфікаційним вимогам (науковий ступінь, вчене звання) до відповідної посади. Кандидат на посаду проводить відкриту лекцію на кафедрі, на яку планує бути обраним. Лекцію відвідують члени методичної комісії фізичного факультету і надають аргументований експертний висновок про науковий рівень та педагогічну майстерність викладача. Кандидат надає дані щодо виданих ним наукових та навчально-методичних публікацій за останні 5 років, зазначаючи роботи, видані в журналах, індексованих в базах SCOPUS та Web of Science, а також кількість цитувань та індекс Гірша. Також беруться до уваги підвищення кваліфікації та стажування за останні 5 років, кількість захищених кандидатів наук тощо. На засіданні кафедри розглядаються подані документи, заслуховується звіт кандидата за попереднім контрактом (для викладачів кафедри) та виноситься рекомендація вченій раді. Обрання на вакантну посаду відбувається на вченій раді фізичного факультету та результатами відкритого обговорення. За рішенням вченої ради Ректор укладає з викладачем контракт терміном до 5 років.

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

Залучення роботодавців до організації освітнього процесу реалізується через їх участь в обговоренні загальної концепції ОНП, переліку та змісту освітніх компонентів. Оскільки основними потенційними роботодавцями виступають установи та Інститути НАН України, провідні науковці цих організацій висловили свої зауваження, побажання та рекомендації щодо змісту та наповнення ОНП (<http://gen.phys.univ.kiev.ua/accreditation/zauvazhennya-i-propozitsiyi-zatsikavlenih-steykholderiv/>), які було враховано при створенні (2018р.) та оновленні (2021р.) ОНП. Активне залучення роботодавців відбувається при проходженні студентами переддипломної та наукових практик, під час яких здійснюється ознайомлення з новітнім науковим обладнанням у центрах спільного користування науковими приладами НАНУ (Інститут металофізики, Інститут фізики напівпровідників, Інститут фізики, Інститут проблем матеріалознавства НАНУ). Також на базі вказаних профільних Інститутів НАНУ студенти мають можливість виконувати кваліфікаційні роботи магістра. Крім того, представники цих установ залучаються до роботи екзаменаційних комісій (наприклад, д.ф.-м.н., с.н.с. Подрезов Ю.М., д.ф.-м.н., с.н.с. Павленко Я.В.) та проведення аудиторних занять (проф. Котречко С.О. та проф. Невдача В.В.). Разом з представниками Інститутів НАН України виконуються спільні дослідження в рамках наукових проєктів (наприклад, проєкт 2020.02/0036, фінансований Національним Фондом Досліджень України).

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

Університет забезпечує можливість залучення професіоналів-практиків (експертів галузі, представників роботодавців) до викладання освітніх дисциплін, керівництва практиками та кваліфікаційними роботами на умовах погодинної оплати праці, а також за сумісництвом. Зокрема, за час підготовки за спеціальністю *Фізика наносистем* (з 2013 по 2019 роки) за таким принципом залучалися до викладання визнані фахівці НАНУ акад. Івасишин О.М., чл.-кореспонденти НАНУ Погорілий А.М., Татаренко В.А., Блонський І.В., професори Товстолиткін О.І., Карбівський В.Л., Рогуль Т.Г. Значну роль в залученні представників роботодавців до аудиторних занять відіграє ДО *Відділення цільової підготовки Київського національного університету імені Тараса Шевченка при Національній академії наук України* (<https://www.nas.gov.ua/UA/Org/Pages/default.aspx?OrgID=0000019>), яке фінансує оплату праці провідних вчених НАНУ при викладанні ними освітніх дисциплін в підрозділах КНУ. З 2019 року через Відділення цільової підготовки здійснюють викладання за ОНП професори Котречко С.О., Невдача В.В. (Інститут металофізики НАНУ ім. Г.В. Курдюмова). Керівниками кваліфікаційних робіт студентів за цей час виступили чл.-кор. НАНУ О.А. Кордюк (Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАНУ), к.ф.-м.н В.Я. Гайворонський (Інститут фізики НАНУ, проф. О.Д. Рудь (Інститут металофізики ім.Г.В. Курдюмова НАНУ), д.ф.-м.н Юхимчук В.О. (Інститут фізики напівпровідників імені В.С. Лашкарьова НАНУ).

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

В Університеті діє ефективна система стимулювання професійного розвитку викладачів. Її важливим елементом є підвищення кваліфікації, яке здійснюється як в інших установах, головним чином, Інститутах НАН України, так і через систему короткотермінових тренінгів, які централізовано проводить Університет. Зокрема, в Університеті організовано освітні курси KNU Teach Week (<https://www.univ.kiev.ua/news/11415>), серія вебінарів Digital Skills Pro (<https://www.facebook.com/kyiv.university/posts/5392026514155920>), тренінги з опанування технологій онлайн-навчання тощо. Викладачі ОНП протягом останніх 4 років пройшли підвищення кваліфікації за тією чи іншою формою (<http://gen.phys.univ.kiev.ua/accreditation/pidvishhennya-kvalifikatsiyi/>). Також є можливість направлення Університетом викладачів на стажування за кордон. Таке стажування зі збереженням 100% заробітної плати пройшли доц. Ісаєв М.В. (Ecole Centre de Lyon, Ліон, Франція), асист. Ліщук П.О (Institut des Nanotechnologies de Lyon, Ліон, Франція), д.ф.-м.н., доц. Попов О.М. (University of Huddersfield, Гаддерсфілд, Велика Британія). Суттєвим стимулом для активізації наукової роботи та підвищення її якості є преміювання за публікації, видані в журналах, що індексуються в базі Scopus (розмір премії в 2018-2020 р. складав 2000 грн. за кожен з таких статей). Позитивна мотивація щодо професійного зростання підтримується встановленням відповідних завдань у контрактах викладачів, що їх укладає Університет при зарахуванні на посаду.

Продемонструйте, що ЗВО стимулює розвиток викладацької майстерності

Невід'ємним елементом професійного розвитку та зростання викладача є розвиток його викладацької майстерності. Тому регулярне підвищення кваліфікації викладачів ОНП в закладах та установах України науково-дослідницького та науково-педагогічного профілю, закордонні стажування, матеріальне стимулювання, безумовно, забезпечують та стимулюють розвиток їх викладацької майстерності. Сприяє цьому обов'язкове проведення відкритих занять (лекцій, практичних та лабораторних занять) викладачами ОНП у присутності членів науково-методичної комісії фізичного факультету. Критичний аналіз методики проведення занять, їх змісту та наповнення, навичок спілкування викладача з аудиторією формує зауваження та побажання колег, спрямовані на підвищення викладацької майстерності. Стимулюючу роль в удосконаленні майстерності викладача відіграє щорічний конкурс «Кращий викладач року фізичного факультету», в якому враховуються показники роботи викладача за усіма складовими науково-педагогічної діяльності, а також результати анкетування студентів. Окрім морального заохочення переможець конкурсу отримує грошову премією (місячний оклад). Серед викладачів ОНП переможцем двічі визнавався проф. Боровий М.О. (2012 та 2017 роки).

7. Освітнє середовище та матеріальні ресурси

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

Досягнення цілей ОП та програмних результатів навчання забезпечуються наявною інфраструктурою та матеріально-технічною базою Київського національного університету імені Тараса Шевченка. До фонду приміщень, зокрема, входять науково-дослідні лабораторії *Фізичне матеріалознавство твердого тіла* (кафедра загальної фізики) і *Фізика металів та кераміки* (кафедра фізики металів); комп'ютерні класи фізичного факультету, обчислювальний кластер Університету (<http://cluster.univ.kiev.ua/ukr/>). Навчально-методичне забезпечення ОП зосереджено в фондах бібліотеки фізичного факультету (<https://www.phys.univ.kiev.ua/lib/index.php>) та Університету (<http://www.library.univ.kiev.ua>) в електронному та/або паперовому форматах. Для авторських дисциплін, що входять до складу ОП, як правило, наявні розроблені навчально-методичні матеріали/видання як в паперовому, так і електронному вигляді. Для виконання кваліфікаційних та лабораторних робіт використовується наукове обладнання кафедр загальної фізики та фізики металів фізичного факультету, що включає рентгенівські дифрактометри ДРОН-4, прилад *Векторна панорама*, комплекс фототермоакустичної спектроскопії, вакуумний універсальний пост ВУП-5, інвертований мікроскоп Ахіо Observer, мікротвердоміри ПМТ-3, обладнання для дилатометричних досліджень, лазери, установки для

вимірювання фотоелектричних, теплофізичних властивостей матеріалів, експериментальний комплекс для визначення магнітоопору нанокompозитів тощо.

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

Освітнє середовище Університету створювалося десятиліттями і спрямоване на задоволення потреб та інтересів здобувачів вищої освіти (<http://www.univ.kiev.ua/ua/student-life>). Університет забезпечує вільний доступ здобувачів освіти до наявної інфраструктури та інформаційних ресурсів, необхідних для навчання та наукової діяльності в межах ОНП (сучасно обладнані аудиторії, наукові лабораторії, бібліотека, інформаційна мережа). Університет забезпечує можливість реалізувати свій науковий потенціал (Наукове товариство студентів та аспірантів (<http://ntsa.univ.kiev.ua>), щорічна конференція молодих вчених *Наука XXI сторіччя* тощо) та творчий потенціал (щорічне святкування Дня фізика та Дня першокурсника, Конкурс міс та містер факультету, Молодіжний центр культурно-естетичного виховання (<http://www.univ.kiev.ua/ua/dep/molod-center>), туристичний клуб «Університет» (<http://tourclub.kiev.ua>), підвищити рівень мовної компетентності (Цент іноземних мов КНУ імені Тараса Шевченка (<http://langcenter.knu.ua/>)). В Університеті наявна вся необхідна соціальна інфраструктура (гуртожиток №8, Університетська клініка, Центр харчування, Навчально-спортивний комплекс). Задля виявлення потреб та інтересів студентів проводяться щорічні всеуніверситетські опитування UNIDOS (<http://unidos.univ.kiev.ua>), активно працюють куратори академічних груп. Дані опитувань обговорюються на засіданнях кафедр, де формуються пропозиції щодо подальшого вдосконалення освітнього процесу.

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

Здобувачам освіти створено безпечні і нешкідливі умови навчання та наукової роботи шляхом дотримання положень та вживання необхідних заходів, передбачених ЗУ *Про охорону праці* (<https://dnaop.com/html/3428/doc-zakon-ukrajini-pro-ohoronu-praci>), Правилами внутрішнього розпорядку Університету, інструкціями з техніки безпеки. Перед початком виконання кваліфікаційних/лабораторних робіт та перед проходженням практик здійснюється обов'язковий інструктаж з техніки безпеки для здобувачів. В Університеті функціонує відділ охорони праці та техніки безпеки. Навчальні приміщення атестовані органами державного нагляду щодо дотримання правил пожежної безпеки. В Університеті створено Університетську клініку (<https://clinic.knu.ua/>), Інститут психіатрії (<http://univ.kiev.ua/ua/departments/psychiatry>); започатковано психологічну службу (<https://psyservice.knu.ua>). Для підтримання фізичного здоров'я здобувачі мають можливість відвідувати спортивні секції Навчально-спортивного комплексу (<http://sport.univ.kiev.ua>). В умовах карантину забезпечується дотримання маскового режиму, вільний доступ до антисептичних засобів. Забезпечення сприятливої

атмосфери як у приміщенні фізичного факультету, так і в студентських гуртожитках, дотримання норм безпеки здобувачів освіти є однією із задач заступника декана з виховної роботи та інституту кураторства фізичного факультету.

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

Освітня, соціальна, інформаційна та консультативна підтримка здобувачів вищої освіти здійснюється адміністрацією, науково-педагогічними працівниками, представниками органів студентського самоврядування, а також за допомогою офіційних сайтів Університету (<http://www.univ.kiev.ua>), фізичного факультету (<http://www.phys.univ.kiev.ua>) та сайтів кафедр фізики металів (<https://metphys.knu.ua>) та загальної фізики (<http://gen.phys.univ.kiev.ua>). На сайті фізичного факультету та стендах доступна повна інформація про організацію освітнього процесу: графік навчального процесу, розклад занять та графіки екзаменаційних сесій. На сайті Університету (<http://www.univ.kiev.ua/ua/student-life>) наявна інформація про студентське життя, дозвілля, нарахування стипендій, рейтинги тощо. Для вирішення здобувачами освіти питань щодо навчання і побуту, захисту прав та інтересів студентів, участі у громадському житті, створено Студентський парламент (<http://sp.knu.ua>). Підтримкою та захистом інтересів студентів займається Студентське профбюро. Згідно з *Положенням про організацію навчального процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка* (http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poloz_org_osv_proc-2018.pdf), за кожною академічною групою закріплений куратор, який допомагає здобувачам та інформує їх з питань навчання в Університеті. Комунікація викладачів зі студентами здійснюється безпосередньо під час аудиторних занять, консультацій тощо. Зворотний зв'язок зі здобувачами освіти здійснюється також за допомогою Telegram- та Viber-груп, Telegram-каналів кафедр (t.me/gen_phys, <t.me/metphys>), сайтів кафедр загальної фізики та фізики металів. У лабораторіях кафедр фізики металів та загальної фізики здобувачі вищої освіти мають можливість проводити наукові дослідження, користуватися інформаційними ресурсами та науково-методичними матеріалами. Інформаційну, консультативну та соціальну підтримку здобувачів вищої освіти надають відділ по роботі зі студентами (<https://www.facebook.com/studentaffairsofficeknu>), відділ сприяння працевлаштуванню та роботі з випускниками (<http://jobs.knu.ua>), центр комунікацій (<http://www.univ.kiev.ua/ua/departments/dc/>). В університеті функціонує відділ академічної мобільності (<http://mobility.univ.kiev.ua>), який інформує здобувачів про можливості їх навчання та стажування у вищих навчальних закладах України та зарубіжжя. Викладачами навчально-спортивного комплексу (<http://sport.univ.kiev.ua>) здійснюється пропаганда здорового способу життя та забезпечується можливість студентам займатися на його базі різними видами спорту. Молодіжний центр культурно-естетичного виховання (<http://www.univ.kiev.ua/ua/dep/molod-center>) сприяє створенню умов для морального-естетичного розвитку особистості студентів.

За результатами опитувань рівень задоволеності здобувачів вищої освіти цією підтримкою, в цілому, є задовільним. Зокрема, за даними опитування UNIDOS 49,4% студентів фізичного факультету повністю, або скоріше задоволені навчанням в Університеті.

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

В Університеті визначена процедура підтримки осіб з особливими освітніми потребами. Спеціальний навчально-реабілітаційний супровід і вільний доступ до інфраструктури Університету передбачений Статутом (<http://www.univ.kiev.ua/pdfs/statut/statut-22-02-17.pdf>), умови доступу до навчання - Положенням про організацію освітнього процесу. Затверджено *Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у КНУ імені Тараса Шевченка* (<http://www.univ.kiev.ua/pdfs/equal-opportunities/Poryadok-suprovodu-osib-z-invalidnistyu.pdf>). За ініціативи Студпарламенту та Інноваційного центру розпочато реалізацію проекту *Університет рівних можливостей*, головною метою якого є створення в Університеті безбар'єрного середовища для отримання освітніх послуг здобувачами освіти з особливими потребами (<http://www.univ.kiev.ua/news/10709>). З метою забезпечення доступності освіти для осіб з особливими потребами створено умови безперешкодного і зручного пересування по вулиці до корпусу та по корпусу фізичного факультету, доступний під'їзд до входу, забезпечується доступність місць цільового відвідування. Процес формування безбар'єрного середовища для отримання освітніх послуг здобувачами освіти з особливими потребами буде продовжуватися і надалі. За ОНП, що акредитується, таких здобувачів освіти наразі немає.

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

В Університеті проводиться виважена політика і процедури вирішення конфліктних ситуацій, які є доступними для всіх учасників освітнього процесу. Освітня діяльність університету базується на принципах дотримання демократичних цінностей, свободи, справедливості, рівності прав і можливостей, толерантності, недискримінації, відкритості та прозорості. Основні засади й принципи освітньої діяльності визначає *Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка* (<https://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>), визначення обов'язків учасників освітнього процесу - Правила внутрішнього розпорядку Університету. Для запобігання конфліктних ситуацій в Університеті

розроблено *Етичний кодекс університетської спільноти* (<https://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/ethical-code/Ethical-code-of-the-university-community.pdf>), що регламентує етичні норми діяльності членів університетської спільноти, і в якому, зокрема, прописано неможливість будь-якої дискримінації членів університетської спільноти за віком, громадянством, місцем проживання, статтю, кольором шкіри, соціальним і майновим станом, національністю, мовою, походженням, фаховою належністю, станом здоров'я, віровизнанням та іншими особливостями. Створена також Постійна комісія Вченої ради з питань етики Київського національного університету імені Тараса Шевченка, робота якої регламентується *Положенням про Постійну комісію Вченої ради з питань етики Київського національного університету імені Тараса Шевченка* (<http://senate.univ.kiev.ua/?p=1073>). Базовим документом Університету, що визначає засади та вимоги дотримання норм антикорупційного законодавства керівництвом та співробітниками є *Антикорупційна програма КНУ імені Тараса Шевченка* (https://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/preventing-corruption/antykoruptsiyna_prohrama.pdf), де визначено, зокрема, обов'язки працівників у зв'язку із запобіганням і протидією корупції у діяльності Університету; правовий статус, права і обов'язки уповноваженого як посадової особи, відповідальної за запобігання корупції; шляхи здійснення моніторингу та контролю за дотриманням антикорупційної програми. Сприяння вирішення конфліктних ситуацій, пов'язаних із сексуальними домаганнями, дискримінацією та корупцією, спрямована діяльність Студентського парламенту. При врегулюванні конфліктів розглядаються звернення до адміністрації, проводяться індивідуальні бесіди, здійснюються опитування. На даний час випадків конфліктних ситуацій (включаючи пов'язаних із сексуальними домаганнями, дискримінацією та корупцією) серед учасників освітнього процесу на ОНП, що акредитується, виявлено не було.

8. Внутрішнє забезпечення якості освітньої програми

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

Порядок розроблення, розгляду та затвердження ОП в Університеті регламентуються *Положенням про організацію освітнього процесу у КНУ імені Тараса Шевченка* (<https://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>), *Положенням про систему забезпечення якості освіти та освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка* (<http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Polojennya%20QAS%202019.pdf>), Наказом ректора від 05.03.2018 року за №158-32 *Про затвердження тимчасового порядку розроблення, розгляду і затвердження освітніх(освітньо-професійних, освітньо-наукових) програм* (http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poryadok_OP.pdf), Наказом ректора від 11.08.2017р. за №729-32 *Про запровадження в освітній та інформаційний процес форм опису освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми, структурних вимог до інформаційного пакету, форм робочої навчальної програми дисципліни і форми*

представлення інформації про кваліфікацію науково-педагогічного працівника (http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Nakaz_Form_Doc-729-32_11-08-2017.pdf). Моніторинг та перегляд ОП регулюється наказом ректора *Про затвердження Тимчасового порядку розгляду пропозицій щодо внесення змін до описів ступеневих освітніх програм* від 08.07.2019 року за №601-32. (<http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Tymchasovyi%20poryadok%20vnesennya%20zmin%20do%20OOP.pdf>).

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

Підстави для ініціювання пропозицій щодо внесення змін до ОП, порядок їх розгляду та затвердження регламентуються *Тимчасовим порядком розгляду пропозицій щодо внесення змін до описів ступеневих освітніх програм* від 08.07.2019 року за №601-32. (<http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Tymchasovyi%20poryadok%20vnesennya%20zmin%20do%20OOP.pdf>). Освітня програма може щорічно оновлюватися в частині змісту робочих програм освітніх компонентів, програм практик, методів навчання та викладання тощо. Оновлення ОП виконується шляхом затвердження відповідних змін до 01 вересня поточного року, в якому будуть навчатись здобувачі освіти за зміненою ОП. Слід зазначити, що ОНП *Фізика наносистем* переглядалася у 2021 році у зв'язку із затвердженням Стандарту вищої освіти (104 *Фізика та астрономія*) (<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/11/17/104-fizyka-ta-astronomiya-mahistr.pdf>). При перегляді було приведено ОНП у відповідність до Стандарту та враховано пропозиції стейкхолдерів. У результаті до ОП було внесено наступні зміни. Оновлено зміст робочих програм низки навчальних дисциплін, введено ряд нових розділів в лекційні курси, поставлено нові лабораторні роботи. Наприклад, в ОК *Експериментальні методи дослідження наносистем* (проф. Боровий М.О.) додано оптичні методи дослідження наносистем (конфокальна мікроскопія та оптична мікроскопія ближнього поля), метод EXAFS; оновлено ОК *Напівпровідникова нанoeлектроніка* (проф. Оліх О.Я.), змінено назву на таку – *Нанoeлектроніка*, що більш точно відображає зміст; в ОК *Теорія та моделювання наноструктур* (доц. Курилюк В.В.) введено нові теми для ознайомлення студентів із сучасним програмним пакетом молекулярної динаміки LAMMPS; до курсу *Фізика нанорозмірних вуглецевих систем* (доц. Овсієнко І.В.) додана нова лабораторна *Визначення параметрів структури вуглецевих нанотрубок за даними електронної мікроскопії*; в ОК *Процеси фазоутворення в аморфних та нанокристалічних системах* (доц. Цареградська Т.Л.) введена нова тема *Вплив термічної, механічної, ультразвукової обробки на процеси фазоутворення в аморфних сплавах* тощо. Введено викладання англійською мовою для двох навчальних дисциплін (*Physics of nanocomposite materials*, доц. Попов О.М., *Physics of semiconductor heterostructures*, проф. Коротченков О.О.). Оновлено перелік рекомендованої літератури в робочих програмах практично усіх навчальних дисциплін (повний перелік таких змін та доповнень: <http://gen.phys.univ.kiev.ua/accreditation/onovlennya-robochih-program/>).

Основними чинниками перегляду та оновлення змісту робочих програм є: 1) зауваження, рекомендації та побажання, висловлені у відгуках та рецензіях на ОНП, які надали представники роботодавців та стейкхолдерів (<http://gen.phys.univ.kiev.ua/accreditation/zauvazhennya-i-propozitsiyi-zatsikavlenih-steykholderiv/>); 2) необхідність відображати та оперативно висвітлювати в освітніх дисциплінах новітні наукові досягнення та технологічні рішення в галузі фізики наносистем.

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

Студенти, що навчаються за ОНП *Фізика наносистем*, залучені до процедур забезпечення якості ОНП як безпосередньо, так і через органи студентського самоврядування, представники яких включені до складу вченої ради фізичного факультету. Також впродовж 2020-2021 н.р. проводилося анонімне опитування студентів для внутрішнього моніторингу якості освіти, як загальнофакультетське (http://gen.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/Anketuvannya_fizichniy-fakultet_2020.pdf), так і за ОНП (http://gen.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/ANKETUVANNYA_ONP_2021.pdf), дані яких використовуються при оновленні робочих програм. Враховуються і побажання студентів, які висловлюються безпосередньо під час проведення занять. Спрямованість побажань та зауважень здобувачів освіти фокусується, головним чином, на включенні матеріалу, який відображує практичне застосування наносистем та наноматеріалів, новітні програмні засоби моделювання наносистем. Тому в робочі програми 2021-2022 навчального року введено новітній метод моделювання LAMMPS (*Теорія та моделювання наноструктур*), блок питань щодо розробки та покращення характеристик сонячних елементів (розділ *Макромолекулярна електроніка* курсу *Наноелектроніка*) тощо. Побажання здобувачів освіти враховуються і при формуванні переліку тем кваліфікаційних наукових робіт. Наприклад, на 2021-2022 н.р. запропоновано тему, пов'язану з розробкою захисних екранів від високочастотного електромагнітного випромінювання на основі нанокompозитів.

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

Відповідно до *Положення про студентське самоврядування Київського національного університету імені Тараса Шевченка* (<http://sp.knu.ua/wp-content/uploads/2018/03/%D0%9F%D0%9E%D0%9B%D0%9E%D0%96%D0%95%D0%9D%D0%9D%D0%AF-%D0%9F%D0%A0%D0%9E-%D0%9E%D0%A1%D0%A1-%D0%9A%D0%9D%D0%A3->

[%D1%83%D1%85%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BE-13-%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D1%8F-2018-%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%83.pdf](#)), органи студентського самоврядування

мають право брати участь у заходах (процесах) щодо забезпечення якості вищої освіти, вносити пропозиції щодо змісту навчальних планів і програм. Представники студентського самоврядування є членами вченої ради Університету та фізичного факультету. На засіданнях відповідних рад вони беруть участь в обговоренні всіх питань порядку денного та можуть вносити пропозиції щодо вдосконалення процедур внутрішнього забезпечення якості ОП. Крім того, участь студентського самоврядування у процедурах внутрішнього забезпечення якості ОП реалізується через мотивування здобувачів освіти до участі в опитуваннях. Окремо, студентське самоврядування має право ініціювати питання стосовно покращення виконання ОНП, поліпшення матеріально-технічної бази, умов навчання та проживання. Адміністрація Університету після обговорення, як правило, позитивно реагує на такі звернення та при прийнятті рішень в обов'язковому порядку бере до уваги думку та побажання здобувачів.

Продемонструйте, із посиланням на конкретні приклади, як роботодавці безпосередньо або через свої об'єднання залучені до процесу періодичного перегляду ОП та інших процедур забезпечення її якості 0

Для забезпечення координації роботи з урахування потреб ринку праці в Університеті створено Раду роботодавців, діяльність якої регулюється *Положенням про раду роботодавців У київському національному університеті імені Тараса Шевченка* від 08.07.2020 (http://gen.phys.univ.kiev.ua/wp-content/uploads/2021/09/Rada_robotodavtsiv.pdf). Основними потенційними роботодавцями для випускників ОНП *Фізика наносистем* є Інститути НАН України фізичного профілю, а також ЗВО України. Потенційні роботодавці безпосередньо беруть участь у розробці і перегляді ОНП через подання пропозицій, зауважень та побажань до ОП. Зокрема, в останні роки такі подання надійшли від Інституту магнетизму, Інституту проблем матеріалознавства, Інституту фізики напівпровідників, Інституту металофізики НАНУ, інших академічних закладів (<http://gen.phys.univ.kiev.ua/accreditation/zauvazhennya-i-propozitsiyi-zatsikavlenih-steykholderiv/>). За цими рекомендаціями було внесено низку змін та доповнень до РП навчальних дисциплін, зокрема, оновлено зміст РП ряду дисциплін (наприклад, *Теорія та моделювання наноструктур*, *Фізика нанорозмірних вуглецевих систем* тощо), запроваджено викладання англійською мовою дисциплін *Physics of nanocomposite materials* та *Physics of semiconductor heterostructures*,) оновлено перелік рекомендованої літератури. Крім того, представники потенційних роботодавців залучаються як члени Екзаменаційних комісій і мають можливість надавати рекомендації щодо вдосконалення тих чи інших компонентів ОНП.

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

Робота із збирання та обробки інформації про кар'єрний шлях випускників ведеться кураторами академічних груп, колективами кафедри загальної фізики та кафедри фізики металів, представниками студентського самоврядування. Професорсько-викладацький склад кафедр підтримує контакт з випускниками в соцмережах та месенджерах. Зокрема, для таких цілей створені і функціонують facebook-групи (<https://www.facebook.com/groups/485623833137100>, <https://www.facebook.com/groups/metphys>), Telegram-канали (t.me/gen_phys, t.me/metphys) та локальні групи в месенджерах. Щорічною стала традиція зустрічей випускників під час святкування Дня факультету.

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

Система підтримки внутрішнього забезпечення якості освіти в Університеті визначається *Положенням про систему забезпечення якості освіти та освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка* (<http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Polojennya%20QAS%202019.pdf>). За останні роки системою забезпечення якості освіти шляхом розгляду отриманих відгуків і рецензій на ОНП від потенційних роботодавців, а також аналізу результатів анонімного анкетування здобувачів освіти встановлено, що основними недоліками є певне запізнення в оновленні та доповненні програм окремих навчальних дисциплін; застарілість деяких експериментальних приладів, що використовуються в освітньому процесі, певне звуження навчально-методичної співпраці з установами НАНУ. Зазначені недоліки щодо наповнення та реалізації ОНП взяті до уваги під час її перегляду у 2021 році. Зокрема, проведено оновлення робочих програм значної кількості навчальних дисциплін з включенням до них питань, які охоплюють ознайомлення студентів із сучасними експериментальними методами дослідження та діагностики наносистем (*Експериментальні методи дослідження наносистем, Діагностика наносистем*), новітніми досягненнями у фізиці наноматеріалів та технологічними розробками на їх основі (*Physics of semiconductor heterostructures, Вибрані розділи фізики наноструктур, Наноелектроніка*), новітніми програмними пакетами для моделювання наноструктур (*Теорія та моделювання наноструктур*) (<http://gen.phys.univ.kiev.ua/accreditation/onovlennya-robochih-program/>). Крім того, впродовж 2018-2021 років на кафедрі загальної фізики та кафедрі фізики металів частково оновлено наявну матеріально-технічну базу за рахунок придбання в рамках наукових проектів дороговартісного обладнання, що наразі використовується і в освітньому процесі при проходженні студентами практик та виконанні кваліфікаційних робіт (програмоване джерело струму НМР4040, цифрові осцилографи TDS2022C, генератори сигналів UTG2062, високопродуктивні персональні комп'ютери, прилад *Векторна панорама* (вартість 270 тис. євро), 3D-принтери, високотемпературні печі, високоточні аналітичні ваги тощо). Не зважаючи на обмеження у можливостях фінансування, до викладання залучаються визнані фахівці з НАН України професори Котречко С.О., Невдача В.В. Підтримуються

плідні контакти з керівництвом Інститутів НАНУ в організації практик студентів, зокрема, їх ознайомленням з новітніми експериментальними комплексами в Центрах спільного користування НАНУ (*Діагностика напівпровідникових матеріалів, структур та прикладних систем* – Інститут фізики напівпровідників, *Сканувальна зондова мікроскопія та резонансна спектроскопія (SPM&RS)*, Інститут металофізики). Студенти виконують кваліфікаційні роботи в Інститутах НАНУ. У цілому, забезпечення якості освітнього процесу є пріоритетним питанням організаційної та науково-методичної роботи завідувачів кафедр загальної фізики та фізики металів, а також усього колективу науково-педагогічних працівників кафедр.

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

Акредитація освітньо-наукової програми «Фізика наносистем» проводиться вперше. У процесі розробки та моніторингу освітньо-наукової програми Фізика наносистем робочою групою було критично проаналізовано та враховано результати акредитації освітніх програм у 2019/2020н.р. в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка (<https://www.univ.kiev.ua/ua/official/accreditation/master-degree/>).

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

З метою внутрішнього забезпечення якості ОП створюються умови неперервного професійного розвитку науково-педагогічних працівників за допомогою системи наукових та методичних заходів різного рівня. Викладачі та керівники кваліфікаційних робіт здобувачів мають змогу вносити свої зауваження і пропозиції щодо якості ОП в робочому порядку, на засіданнях кафедри загальної фізики та кафедри фізики металів, їх науково-методичних семінарів, науково-методичної комісії фізичного факультету. Процедура оновлення ОП передбачає також обговорення та погодження змін науково-методичною радою та вченою радою Університету. Для підвищення якості ОП до викладання окремих дисциплін залучаються науковці з НАН України (наприклад, курс *Вибрані розділи фізики наносистем* розробив і викладає зав. відділу фізики міцності та руйнування матеріалів Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України д.ф.-м.н., проф. Котречко С.О.). Визнані фахівці з НАН України щорічно призначаються головами Екзаменаційних комісій, наприклад, д.ф.-м.н., с.н.с. Подрезов Ю.М. (Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України), д.ф.-м.н., с.н.с. Павленко Я.В. (Головна астрономічна обсерваторія НАН України). При перегляді ОП беруться до уваги пропозиції і зауваження, висловлені потенційними роботодавцями (<http://gen.phys.univ.kiev.ua/accreditation/zauvazhennya-i-propozitsiyi-zatsikavlenih-steykholderiv/>).

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

Здійснення процесів і процедур внутрішнього забезпечення якості освіти відбувається в межах компетенцій та за рахунок взаємодії структурних підрозділів Університету (розділ 1.3 *Положення про систему забезпечення якості освіти та освітнього процесу*, <http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Polojennya%20QAS%202019.pdf>). Розподіл відповідальності у контексті внутрішнього забезпечення якості освіти реалізується на декількох рівнях:

- Здобувачі освіти – мають право ініціювати та моніторити питання щодо інформаційного супроводу навчального процесу, їх академічної та неакадемічної підтримки .
- Кафедри, гаранті програм, викладачі, роботодавці, усі, хто формує та реалізує ОНП – виконують поточний моніторинг, забезпечують якість освіти.
- Структурні підрозділи (факультети, інститути), включаючи їх керівні і дорадчі органи, групи забезпечення навчального процесу, органи студентського самоврядування – виконують впровадження та адміністрування ОНП.
- Загальноуніверситетські структурні підрозділи (навчально-методичний центр організації освітнього процесу, відділ забезпечення якості освіти, відділ підготовки та атестації науково-педагогічних кадрів тощо) – виконують розробку та апробацію загальноуніверситетських рішень, документів, процедур, проектів тощо.
- Ректор, Вчена рада – приймають загальноуніверситетські рішення щодо формування стратегії і політики забезпечення якості, затвердження нормативних актів, програм дій і конкретних заходів, затвердження і закриття освітніх програм.

9. Прозорість і публічність

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

Основними документами, якими у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка регулюється права та обов'язки усіх учасників освітнього процесу, є наступні:

- *Статут Київського національного університету імені Тараса Шевченка* (<http://www.univ.kiev.ua/pdfs/statut/statut-22-02-17.pdf>);
- *Стратегічний план розвитку КНУТШ на період 2018-2025pp.* (<http://surl.li/alenc>);
- *Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка* (http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Poloz_org_osv_proc-2018.pdf);
- *Положення про систему забезпечення якості освіти та освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка* (<http://nmc.univ.kiev.ua/docs/Polojennya%20QAS%202019.pdf>).
- *Етичний кодекс університетської спільноти* <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/ethical-code/Ethical-code-of-the-university->

[community.pdf](#)

Усі вказані документи розміщені на сайті КНУ імені Тараса Шевченка (<http://univ.kiev.ua>)

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

<https://www.univ.kiev.ua/ua/official/accreditation/master-degree/>

<http://gen.phys.univ.kiev.ua/>

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

<http://gen.phys.univ.kiev.ua/accreditation/onp-fizika-nanosistem/>

10. Навчання через дослідження

Заповнюється лише для ОП третього (освітньо-наукового) рівня

11. Перспективи подальшого розвитку ОП

Якими загалом є сильні та слабкі сторони ОП?

Проведений самоаналіз дозволив визначити **сильні сторони** ОП:

- Цілі ОП відповідають *Стратегічному плану розвитку Київського національного університету імені Тараса Шевченка на період 2018-2025 року* (<http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Development-strategic-plan.pdf>). Зміст ОП

відповідає нормативним документам із організації освітнього процесу та забезпечення його якості.

- ОП логічно побудована та якісно структурована, охоплюючи широкий перелік дисциплін, що формують цілісне фахове уявлення про властивості наносистем.

- Успішна реалізація ОП забезпечується як комплексом необхідних матеріально-технічних умов та ресурсів, зокрема, розгалуженої науково-дослідницької інфраструктури, так і висококваліфікованими науково-педагогічними кадрами.

- ОП вдало структурує навчальний процес, раціонально поділяючи аудиторне й самостійне навчання студентів. Це дозволяє студентам поєднувати навчання з практичною діяльністю.

- ОП забезпечує конкурентоспроможність випускників на ринку праці України,

поєднуючи можливості науково-дослідницької роботи та практичної діяльності в ІТ-сфері, виробництві, безпековій та управлінській галузях.

- ОНП сформована таким чином, що передбачає постійне вдосконалення переліку та наповнення освітніх компонентів, враховуючи інтереси та пропозиції стейкхолдерів та роботодавців.

- Наявна різнобічність компонентів ОНП відповідає сучасним вимогам до організації освітнього процесу студентської молоді, сприяючи її індивідуальному розвитку та ефективній реалізації власного потенціалу.

- ОНП спирається на найсучасніші наукові здобутки викладачів кафедр загальної фізики та фізики металів, поширені у високореєтингових наукових публікаціях у фахових журналах світового рівня.

- ОНП притаманна збалансованість компетентностей, як базових професійних, так і тісно пов'язаних сумісних, зокрема, оволодіння професійною іноземною мовою, сучасними інформаційними технологіями і засобами програмування, комунікативними навичками тощо.

Проте, проведений самоаналіз визначив також і **слабкі сторони** ОНП:

- Обмеженість практики викладання професійних дисциплін за ОНП *Фізика наносистем* англійською мовою.

- Обмеженість фінансових можливостей у більш широкому залученні до викладання провідних фахівців НАН України на умовах сумісництва та погодинної оплати праці.

- Обмеженість фінансових можливостей у придбанні новітніх високовартісних експериментальних приладів для дослідження наносистем, таких як, наприклад, трансмісійний (ТЕМ) та сканувальний (СЕМ) електронні мікроскопи.

- Певна обмеженість у забезпеченні міжнародної академічної мобільності викладачів та студентів.

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

Розвиток ОНП базується на загальних тенденціях сучасного прогресу нанотехнологій, виробленні нових підходів до керування практично важливими властивостями матеріалів на атомному та молекулярному рівні, появи новітніх методів виробництва та дослідження наноматеріалів, а також виходячи із міждисциплінарного характеру ОНП. Вказанні чинники визначають зростаючу роль наносистем і наноструктурних матеріалів у сучасному наукоємному виробництві приладів та систем обробки інформації, новітніх конструкційних матеріалів, систем діагностики та лікування хвороб тощо. Тому на найближчі 3 роки можна прогнозувати зростання попиту на фахівців з фізики наносистем на ринку праці, особливо при відкритті в Україні спільних високотехнологічних підприємств з країнами-партнерами та створенні власного наукоємного виробництва.

Для реалізації цих перспектив в рамках ОНП необхідно:

- Стимулювати підвищення рівня професійної кваліфікації викладачів через підготовку докторських дисертаційних робіт науково-педагогічними працівниками, залученими до виконання ОНП (доц. Курилюк В.В., доц. Овсієнко І.В., Козаченко В.В., Подолян А.О.).

- Приділити підвищену увагу інтересам роботодавців та розширенню співпраці з ними, посилити моніторинг вимог ринку праці до змісту підготовки студентів за ОНП.
- Продовжувати здійснювати моніторинг напрямів працевлаштування і кар'єрного зростання випускників ОНП та відповідно до їх побажань і зауважень здійснювати корегування переліку та змісту освітніх компонентів ОНП.
- Продовжувати виконувати систематичні опитування та анкетування студентів, що навчаються за ОНП, які б об'єктивно відображали оцінку студентами змісту, методів та рівня викладання за ОНП, а також організаційні та побутові проблеми здобувачів освіти з метою вдосконалення всіх складових освітнього процесу за ОНП.
- Удосконалювати засоби дистанційного навчання за ОНП для покращення самостійної роботи студентів та ефективності зворотного зв'язку з викладачами програми.
- Всіляко сприяти та заохочувати, у тому числі матеріально, участь студентів у наукових дослідженнях за тематикою освітніх компонентів ОНП, а також у програмах академічної мобільності.
- Вжити організаційні заходи щодо стимулювання збільшення кількості публікацій науково-педагогічних працівників кафедр, задіяних в реалізації ОНП, у фахових періодичних виданнях, що індексуються в міжнародних наукометричних базах у квартилі Q1.
- Підтримувати високу активність науково-педагогічних працівників у навчально-методичному забезпеченні дисциплін ОНП, зокрема, у написанні навчальних посібників і підручників, які б відображували новітні досягнення у фізиці наносистем.
- Забезпечити використання найновітніших програмних засобів та пакетів комп'ютерного моделювання і прогнозування властивостей наноматеріалів з використанням можливостей наукових проєктів та грантів, за якими на кафедрах виконується науково-дослідницька робота.
- Вжити заходи щодо розширення та активізації міжнародної академічної мобільності викладачів і студентів.

Запевнення

Запевняємо, що уся інформація, наведена у звіті та доданих до нього документах, є достовірною.

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

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

Додатки:

Таблиця 1. Інформація про обов'язкові освітні компоненти ОП

Таблиця 2. Зведена інформація про викладачів ОП

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

Таблиця 1. Інформація про обов'язкові освітні компоненти ОП

Назва освітнього компонента	Вид компонента	Поле для завантаження силabusу або інших	Якщо освітній компонент потребує спеціального матеріально-технічного та/або інформаційного забезпечення, наведіть відомості щодо нього*
ОК 1. Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності(3)	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет.
ОК 2. Професійна та корпоративна етика	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет.
ОК 3. Фізика наноструктур	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет-ресурси.
ОК 4. Наноструктурні керамічні матеріали	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет.
ОК 5. Наноелектроніка	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет-ресурси.
ОК 6. Фізика оптичних та фотоелектричних явищ в наноструктурах	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет-ресурси.
ОК 7. Процеси фазоутворення в аморфних та нанокристалічних системах	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Лабораторні практикуми. Інтернет-ресурси.

ОК 8. Експериментальні методи дослідження наносистем	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет-ресурси. Лабораторні практикуми.
ОК 9. Діагностика наносистем	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет.
ОК 10. Фізичні властивості наносистем	Навчальна дисципліна		Аудиторний фонд і обладнання. Лабораторні практикуми. Інтернет-ресурси.
ОК 11. Physics of nanocomposite materials / Фізика нанокомпозитних матеріалів	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет. Бібліотеки. Доступ до довідково-інформаційних та реферативних баз даних.
ОК 12. Physics of semiconductor heterostructures / Нанофізика напівпровідників	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет-ресурси. Бібліотеки.
ОК 13. Переддипломна практика (без відриву від теор. навч.)	Практика	Силабус	Аудиторний фонд і обладнання. Лабораторні практикуми. Інтернет та локальна мережа. Комп'ютерні класи. Бібліотеки.
ОК 14. Кваліфікаційна робота магістра	Кваліфікаційна робота	Силабус	Аудиторний фонд і обладнання. Лабораторні практикуми. Інтернет та локальна мережа. Комп'ютерні класи. Бібліотеки.

ОК 15. Астрофізика	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет. Бібліотеки.
ОК 16. Фізика нерівноважних відкритих систем	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет.
ОК 17. Спеціальні методи програмування та моделювання у фізиці наносистем	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет.
ОК 18. Фізика низькорозмірних структур	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет. Бібліотеки. Доступ до довідково-інформаційних та реферативних баз даних.
ОК 19. Науково-виробнича практика із фізики наноматеріалів (без відриву від теор.н.)	Практика	Силабус	Аудиторний фонд і обладнання. Лабораторні практикуми. Інтернет та локальна мережа. Комп'ютерні класи. Бібліотеки.
ОК 20. Теорія та моделювання наноструктур	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет.
ОК. 21 Наноструктурований кремній: властивості та використання	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет. Бібліотеки. Доступ до довідково-інформаційних та

ОК 22. Вибрані розділи фізики наносистем	Навчальна дисципліна	РП	Аудиторний фонд і обладнання. Інтернет. Лабораторні практикуми. Бібліотеки.
--	----------------------	----	--

Таблиця 2. Зведена інформація про викладачів

ІПБ викладача	Посада	Структурний підрозділ, у якому працює викладач	Інформація про кваліфікацію викладача	Стаж науково-педагогічної роботи	Навчальні дисципліни, що їх викладає викладач на ОП	Обґрунтування
Боровий Микола Олександрович	Завідувач кафедри загальної фізики	Фізичний факультет	Диплом А-І №939774 від 28 червня 1979 р. Київський університет ім. Тараса Шевченка Спеціальність «Фізико-криогенне матеріалознавство, викладач». Доктор фіз.-мат. наук, 0.04.07 фізика твердого тіла, диплом ДД №000445 22.12.2011. Професор кафедри загальної фізики, атестат АП №000450 05.07.2018.	38	Експериментальні методи дослідження наносистем	Боровий М.О. є фахівцем у галузі рентгенівської емісійної та фотоелектронної спектроскопії, рентгеноструктурного аналізу, електронно-зондової та сканувальної мікроскопії. Тематика досліджень – електронна та кристалічна структура, фазові перетворення у напівпровідникових систем та нанокомпозитах. Опублікована 81 стаття у фахових наукових журналах, 28 з яких у базі Scopus. h-фактор h=7. Автор 16 навчальних посібників та навчально-методичних розробок. Науковий керівник 3-х захищених кандидатських дисертацій.
Коротченков	Професор	Фізичний	Диплом ЖВ-1 №121806	35	Physics of semicond	Є висококваліфікованим фахівцем в галузі досліджень термоелектричних та

<p>Оліх Олег Ярославович</p>	<p>Професор</p>	<p>Фізичний факультет</p>	<p>Диплом ЛТ ВЕН№001760 від 28 червня 1996 р. Київський університет ім. Тараса Шевченка фізика твердого тіла, фізик, викладач</p> <p>Диплом доктора наук ДД №008094 від 18 грудня 2018 року Атестаційна колегія МОН України доктор фізико-математичних наук Фізика твердого тіла</p> <p>Атестат доцента кафедри загальної фізики: ДЦ №009574 від 16 грудня 2004 Атестаційна колегія МОН України</p>	<p>23</p>	<p>Нано-електроніка</p> <p>Сучасні комп'ютери</p>	<p>Висококваліфікований фахівець з фізики напівпровідників, в тому числі, фізики електронних процесів у низькорозмірних структурах. Співатор понад 75 наукових робіт з фізики електронних процесів у напівпровідникових системах, з яких 26 статті входять до науково-метричної бази Scopus (h-індекс - 7), 12 навчальних посібників.</p> <p>Gorb A.M., Korotchenkov O.A., <u>Olikh O.Ya.</u>, Podolian A.O., Chupryna R.G. Influence of γ-irradiation and ultrasound treatment on current mechanism in Au-SiO₂-Si structure. Solid State Electronics, 2020, Vol.165, 107712;</p> <p><u>Olikh O.Ya.</u>, Gorb A.M., Chupryna R.G., Pristay-Fenenkov O.V. «Acousto-defect interaction in irradiated and non-irradiated silicon n⁺-p structures», Journal of Applied Physics, 2018, vol.123, is.16, 161573</p> <p>Фахівець із застосування комп'ютерних технологій у фізиці, Співатор 12 посібників, серед яких: О.Я. Оліх, «Сучасні комп'ютерні технології. Принципи побудови комп'ютерних мереж, Київ: ВПЦ «Київський університет», 2015, 479 с.</p>
----------------------------------	-----------------	---------------------------	---	-----------	---	--

					і технології у фізиці наносистем	
Цареградська Тетяна Леонідівна	Доцент	Фізичний факультет	Диплом УВ №768906 від 28 червня 1990 Київський університет імені Тараса Шевченка фізика, фізик, викладач	21	Процеси фазоутворення в аморфних та нанокристалічних системах	Є висококваліфікованим фахівцем в галузі досліджень процесів фазоутворення в аморфних та нанокристалічних системах, за результатами наукової роботи в даній області опубліковано 36 статей у фахових наукових журналах, з них 17 у базі Scopus. Співавтор 20 посібників, серед яких: «Невпорядковані системи та квазікристали», (Боровий М. О., Цареградська Т. Л. та інш.) Київ,

			<p>Диплом кандидата наук КН №005715 від 27 червня 1994 року</p> <p>Вища атестаційна комісія України</p> <p>кандидат фізико-математичних наук</p> <p>Фізика твердого тіла</p> <p>Атестат доцента кафедри загальної фізики: 12 ДЦ №029901 від 19 січня 2012</p> <p>Атестаційна колегія МОН України</p>		<p>Фізичні властивості наносистем</p>	<p>Видавництво «Інтерсервіс», 2014, 228 с.</p> <p>Є фахівцем в області досліджень фізичних властивостей наносистем; її наукова робота пов'язана з розробкою методів створення наноструктур та дослідженнями властивостей отриманих наноматеріалів, за результатами якої опубліковано 34 статті у фахових наукових журналах, з них 18 у базі Scopus.</p> <p>Співавтор 20 посібників, серед яких: «Наноматеріали, нанотехнології, нанопристрої». (Боровий М.О., Цареградська Т. Л. та інш.) Київ, Вид. «Інтерсервіс», 2015,350с.</p>
<p>Овсієнко Ірина Володимирівна</p>	<p>Доцент</p>	<p>Фізичний факультет</p>	<p>Диплом ТВ-І №162895 від 24 червня 1989</p> <p>Київський університет імені Тараса Шевченка</p> <p>фізика,</p> <p>фізик, викладач</p> <p>Диплом кандидата наук ДК №000129 від 26 березня 1998 року</p> <p>Вища атестаційна комісія України</p> <p>кандидат фізико-</p>	<p>21</p>	<p>Фізика нанорозмірних вуглецевих систем / Фізика вуглецевих наноконструкцій</p>	<p>Висококваліфікований фахівець з фізики наносистем, в тому числі, фізики нанокарбонових систем та композитів. Співавторка понад 85 наукових робіт з фізики графітових та нанокарбонових структур та композитів, з яких 54 статті входять до науково-метричної бази Scopus (h-індекс - 9), 7 навчальних посібників та 2 монографій.</p> <p>І.В. Овсієнко, Л.Л. Вовченко, Л.Ю. Мацуй. Вуглецеві матеріали та інтеркальовані сполуки на їх основі. Навчальний посібник. “Видавництво “Наукова думка” НАН України”, 2009 – 129 стор.</p> <p>О.А.Лазаренко, І.В. Овсієнко, Л.Л. Вовченко, Л.Ю. Мацуй. Наукова</p>

			<p>математичних наук</p> <p>Фізика твердого тіла</p> <p>Атестат доцента</p> <p>кафедри загальної фізики:</p> <p>12 ДЦ №037272</p> <p>від 17 січня 2014</p> <p>Атестаційна колегія МОН України</p>			<p>монографія. Вінниця. ТОВ «Твори», 2018 – 200 стор.</p> <p>I. Ovsienko, L. Matzui, I. Berkutov, I. Mirzoiev, T. Len, Yu. Prylutskyi, O. Prokopov, Uwe Ritter. Magnetoresistance of graphite intercalated with cobalt. Journal of Materials Science.- V53,-N(1).-P.716-726 (2018)</p> <p>Shpylka D., Ovsienko I., Len T., Matzui L., Semen'ko M. Transport properties of carbon nanotubes with different degrees of structural perfection. Molecular Crystals and Liquid Crystals, 2020, 701(1), pp. 1-15.</p>
<p>Козаченко Віктор Васильович</p>	<p>Доцент</p>	<p>Фізичний факультет</p>	<p>Диплом</p> <p>КВ №11776384</p> <p>від 15 червня 1999</p> <p>Київський університет імені Тараса Шевченка</p> <p>Фізика твердого тіла,</p> <p>магістр фізики</p> <p>Диплом кандидата наук ДК №032332 від 15 грудня 2005 року</p> <p>Вища атестаційна комісія України</p> <p>кандидат фізико-математичних наук</p> <p>Фізика твердого тіла</p> <p>Атестат доцента</p>	<p>21</p>	<p>Фізика нано-структур</p>	<p>Є висококваліфікованим фахівцем в галузі фізики наноструктур, за результатами наукової роботи в даній області опубліковано 15 статей у фахових наукових журналах, з них 12 у базі Scopus. Серед них:</p> <p>1. Oleg A Yeshchenko, Viktor Kozachenko, Yuriy Liakhov, Anastasiya Tomchuk, Michael Haftel, Anatoliy Pinchuk: Surface plasmon resonance in electrodynamically-coupled Au NPs monolayer / dielectric spacer / Al film nanostructure: Tuning by variation of spacer thickness. Materials Research Express 09/2017</p> <p>2. Oleg A. Yeshchenko, Viktor V. Kozachenko, Nataliya I. Berezovska, Yurii F. Liakhov: Photoluminescence of Fullerene C60 Thin Film in Plasmon-Coupled Monolayer of Au Nanoparticles – C 60 Film – Al Film Nanostructure. Plasmonics (2017)</p> <p>Є висококваліфікованим фахівцем в галузі моделювання у фізиці наносистем. За результатами наукової роботи в даній області опубліковано</p>

			<p>кафедри загальної фізики: 12ДЦ №026608 від 20 січня 2011 Атестаційна колегія МОН України</p>	<p>Спеціальні методи програмування та моделювання у фізиці наносистем</p>	<p>10 статей у фахових наукових журналах, з них 8 у базі Scopus. Серед них: 1. Oleg A. Yeschenko, Anastasiya V. Tomchuk, Viktor V. Kozachenko, Antonina P. Naumenko, Yuri L. Slominskii, Randall J. Knize, Michael Haftel, Anatoliy O. Pinchuk: Planar plasmonic nanocavity for efficient enhancement of photoluminescence of molecular emitters. Optical Materials 06/2019; 94:348. 2. Oleg A. Yeshchenko, Viktor V. Kozachenko, Anastasiya V. Tomchuk, Michael Haftel, Randall J. Knize, Anatoliy O. Pinchuk: Plasmonic Metasurfaces with Tunable Gap and Collective SPR Modes. The Journal of Physical Chemistry C 04/2019</p> <p>Є висококваліфікованим фахівцем в галузі фізики поверхні і тонких плівок. За результатами наукової роботи в даній області опубліковано 18 статей у фахових наукових журналах, з них 14 у базі Scopus. Серед них: 1. A. Podolian, V. Kozachenko, A. Nadtochiy, N. Borovoy, O. Korotchenkov: Photovoltage transients at fullerene-metal interfaces. Journal of Applied Physics 06/2010; 107(9-107):093706 - 093706-7. 2. Oleg A. Yeshchenko, Viktor V. Kozachenko, Antonina P. Naumenko, Nataliya I. Berezovska, Nataliya V. Kutsevol, Vasyl A. Chumachenko, Michael Haftel, Anatoliy O. Pinchuk: Gold Nanoparticle Plasmon Resonance in Near-Field Coupled Au NPs layer/Al Film Nanostructure: Dependence on Metal Film Thickness. Photonics and Nanostructures - Fundamentals and</p>
--	--	--	---	---	--

					Фізика поверхні і тонких плівок	Applications 01/2018; 29.
Подолян Артем Олександрович	Доцент	Фізичний факультет	<p>Диплом КВ №11776310 від 15 червня 1999 Київський університет імені Тараса Шевченка фізика твердого тіла, фізик</p> <p>Диплом кандидата наук ДК №047822 від 2 липня 2008 року Вища атестаційна комісія України кандидат фізико-математичних наук Фізика твердого тіла</p> <p>Атестат доцента кафедри загальної фізики: 12ДЦ №041379 від 26 лютого 2015 Атестаційна колегія МОН України</p>	20	Фізика оптичних та фотоелектричних явищ в наноструктурах	Є висококваліфікованим фахівцем в галузі досліджень оптичних та фотоелектричних процесів в низькорозмірних напівпровідникових структурах, за результатами наукової роботи в даній області опубліковано 28 статей у фахових наукових журналах, з них 24 у базі Scopus. Співавтор 5 посібників, серед яких: «Фізика низькорозмірних напівпровідників. Генерація та рекомбінація нерівноважних носіїв заряду. Фотоелектричний ефект», (А.О. Подолян, О.О. Коротченков) Київ, ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018, 63 с.
Ліщук Павло Олександрович	Асистент	Фізичний факультет	Диплом	2	Сучасні програмні пакети у	Є фахівцем в області досліджень фізичних властивостей наносистем, наукова робота пов'язана з

			<p>M15 №051171</p> <p>від 30 червня 2015</p> <p>Київський університет імені Тараса Шевченка</p> <p>Фізика наносистем,</p> <p>фізик, молодший науковий співробітник (фізика)</p> <p>Диплом кандидата наук ДК №056206 від 26 лютого 2020 року</p> <p>Атестаційна колегія України</p> <p>кандидат фізико-математичних наук</p> <p>Фізика твердого тіла</p>	<p>фізиці наносистем</p>	<p>експериментальним дослідженням та чисельним моделюванням теплофізичних, механічних та оптичних властивостей наноматеріалів, за результатами якої опубліковано 10 статей у фахових наукових журналах, з них 7 у базі Scopus. Серед них:</p> <p>K. Dubyk, L. Chopela, P. Lishchuk, A. Belarouci, D. Lacroix, M. Isaiev (2019) Features of photothermal transformation in porous silicon based multilayered structures // Applied Physics Letters – Vol. 115 – 021902 1-5</p> <p>Lishchuk, P., Isaiev, M., Osminkina, L., Burbelo, R., Nychyporuk, T., Timoshenko, V. (2019) Photoacoustic characterization of nanowire arrays formed by metal-assisted chemical etching of crystalline silicon substrates with different doping level // Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures – Vol. 107 – P. 131-136</p> <p>Lishchuk P., Dekret A., Pastushenko A., Kuzmich A., Burbelo R., Belarouci A., Lysenko V., Isaiev M. (2018) Interfacial thermal resistance between porous layers: Impact on thermal conductivity of a multilayered porous structure // International Journal of Thermal Sciences, vol. 134, pp. 317-320.</p> <p>M. Isaiev, P. J. Newby, B. Canut, A. Tytarenko, P. Lishchuk, D. Andrusenko, S. Gomès, J.-M. Bluet, L. G. Fréchette, V. Lysenko, R. Burbelo. (2014) Thermal conductivity of partially amorphous porous silicon by photoacoustic technique // Materials Letters, Vol. 128, pp. 71–74.</p> <p>Pavlo Lishchuk, Dmytro Andrusenko, Mykola Isaiev, Vladimir Lysenko, Roman Burbelo (2015) Investigation of Thermal Transport Properties of Porous Silicon by Photoacoustic Technique // Int. J. Thermophys., vol. 36, no. 9, pp. 2428–</p>
--	--	--	---	--------------------------	--

						2433.
Курилюк Василь Васильович	Завідувач кафедри фізики металів	Фізичний факультет	<p>Диплом КВ №27297358</p> <p>Київський університет імені Тараса Шевченка</p> <p>Фізика твердого тіла</p> <p>Магістр фізики</p> <p>Диплом кандидата наук ДК № 053796 08.07.2009</p> <p>Вища атестаційна комісія України</p> <p>кандидат фізико-математичних наук</p> <p>Фізика твердого тіла</p> <p>Атестат доцента 12 ДЦ№042928 30.06.2015</p> <p>Атестаційна колегія МОН України</p> <p>Доцент</p>	13	<p>Теорія та моделювання наноструктур</p> <p>Спеціальний науковий семінар з фізики наносистем / Науковий семінар за спеціальністю</p>	<p>Висококваліфікований фахівець в області комп'ютерного моделювання наноструктур різної розмірності. За результатами наукової роботи в даній області опубліковано 26 статей у фахових наукових журналах, з них 23 у базі Scopus.</p> <p>Співавтор 6 навчальних посібників та методичних розробок, серед яких:</p> <p>методична розробка з курсу «Теорія та моделювання наноструктур» (Курилюк В.В.) – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – 28 с.</p> <p>Є висококваліфікованим фахівцем в галузі фізики наносистем. Автор понад 60 наукових публікацій, з яких 41 стаття входить до науково-метричної бази Scopus (h-індекс - 6). Серед них:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. V. Kuryliuk, O. Nepochatyi, P. Chantrenne, D.Lacroix, and M. Isaiev Thermal conductivity of strained silicon: Molecular dynamics insight and kinetic theory approach // Journal of Applied Physics. – 2019. – V.126, №5.– P. 055109 (13 p.). 2. B. Gorelov, A. Gorb, A. Nadtochiy, D. Starokadomsky, V. Kuryliuk, N. Sigareva, S. Shulga, V. Ogenko, O. Korotchenkov, O. Polovina Epoxy filled with bare and oxidized multi-layered graphene nanoplatelets: a comparative study of filler loading impact on thermal properties // J. Mater. Sci. – 2019. – Vol. 54, №12. – P. 9247 – 9266. 3. A. Nadtochiy, V. Kuryliuk, V. Strelchuk, O. Korotchenkov, P.-W. Li and S.-W. Lee Enhancing the Seebeck effect in Ge/Si

					Вибрані розділи фізики наноструктур	<p>through the combination of interfacial design features // Scientific Reports. – 2019. – V.9.– P. 16335 (11 p.).</p> <p>Є висококваліфікованим фахівцем в галузі фізики наноструктур різної розмірності. За результатами досліджень в даній галузі опубліковано понад 35 статей, з яких 28 статей входить до науково-метричної бази Scopus. Серед них:</p> <p>1. V.V. Kuryliuk, S.S. Semchuk, A.M. Kuryliuk, P.P. Kogutyuk Thermal conductivity of Si nanowires with an amorphous SiO₂ shell: a molecular dynamics study // Ukr. J. Phys. – 2021. – Vol. 66, №5. – P. 399 – 405.</p> <p>2. A. Nadtochiy, V. Kuryliuk, V. Strelchuk, O. Korotchenkov, P.-W. Li and S.-W. Lee Enhancing the Seebeck effect in Ge/Si through the combination of interfacial design features // Scientific Reports. – 2019. – V.9.– P. 16335 (11 p.).</p> <p>3. V.V. Kuryliuk, O.A. Korotchenkov Atomistic simulation of the thermal conductivity in amorphous SiO₂ matrix/Ge nanocrystal composites // Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures. – 2017. - V 88. – P. 228–236.</p> <p>4. A. Gorb, O. Korotchenkov, V. Kuryliuk, A. Medvid, G. Mozolevskis, A. Nadtochiy, A. Podolian Electron and hole separation in Ge nanocones formed on Si_{1-x}Gex solid solution by Nd:YAG laser radiation // Applied Surface Science. – 2015. – Vol. 346. – P. 177–181.</p>
Семенько Михайло Петрович	Професор	Фізичний факультет	Диплом про вищу освіту КВ №798708 24.06.1989 Київський державний	24	Фізика низькорозмірних	Досвідчений професор, визнаний фахівець в області фізики металів та фізики неупорядкованого, зокрема нанорозмірного стану. Автор понад 80-ти

			<p>університет імені Т.Г.Шевченка. Спеціальність – «Фізика», кваліфікація «Фізик. Викладач».</p> <p>Диплом доктора наук ДД №009319 30.03.2011</p> <p>Вища атестаційна комісія доктор фізико-математичних наук</p> <p>Спеціальність: Фізика металів</p> <p>Атестат професора 12ПР №010225 26.02.2015</p> <p>Атестаційна колегія Міністерства освіти і науки України.</p> <p>Професор кафедри фізики металів</p>		<p>структур</p> <p>Сучасні проблеми в фізиці наносистем</p>	<p>статей, тематика більш ніж половини з них тісно прив'язана до змісту навчальної дисципліни.</p> <p>1. Nosenko, A.V., Kyrylchuk, V.V., Semen'ko, M.P., Zelinska, G.M., Nosenko, V.K. Soft magnetic cobalt based amorphous alloys with low saturation induction. J.Magn.Magn. Mater.- 2020, 515, 167328.</p> <p>2. Shpylka, D., Ovsiienko, I., Len, T., Matzui, L., Semen'ko, M. Transport properties of carbon nanotubes with different degrees of structural perfection Molecular Crystals and Liquid Crystals, 2020, 701(1), pp. 1–15.</p> <p>3. М.П. Семенько Структурна кристалографія (вибрані лекції по кристалографії) для студентів фізичного факультету. Київ. – 2019 р. – 63 с.</p> <p>Участь в роботі двох спеціалізованих рад та неодноразове (більше ніж 20 раз) опонування докторських та кандидатських дисертації дають можливість мати повне уявлення про сучасний стан наукової проблематики у фізиці конденсованого стану, в тому числі і нанофізики. Під його керівництвом захищено дві кандидатські дисертації, тематика яких тісно переплітається з нанорозмірними структурами.</p> <p>1.Є.І. Ярмошук, Т.М. Міка, А.В. Носенко, Г.М. Зелінська, М.П. Семенько. Властивості магнетном'яких нанокристалічних стопів типу Fe-B-P-Nb-Cr з високою індукцією насичення// Металлофиз. Новейш. технол. т. 39, №5, с. 645-655 (2017)</p> <p>2. Yu. P. Mazur, R. V. Ostapenko, and M. P. Semen'ko Influence of the Various-Type Deformations on the Electrical Resistance of</p>
--	--	--	--	--	---	--

					<p>High-Entropy CrMnFeCoNi Alloy.// Nanosistemi, Nanomateriali, Nanotehnologii. 2016, т. 14, № 4, сс. 539-550.</p> <p>3. M.I.Cherednyk, O.Yu.Popov, S.V. Chornobuk, I.M. Totsky, M.P.Semenko, at al. Modification of sintered iron properties by Y2O3 nanoparticles. // Funct. Mater. 2016; 23 (2): 249-254.</p> <p>Безпосередньо приймав участь у дослідженні спінового транспорту та структури об'єктів спінтроники. Автор монографії, тематика якої тісно пов'язана з навчальною дисципліною.</p> <p>Тензорезистивні ефекти в аморфних металевих сплавах/ М.П. Семенько, М.І. Захаренко, Ю.А. Куницький, А.П. Шпак// К.: 2009 . – 96 с.</p> <p>T. Polek, M. Semen'ko, T. Endo, Y. Nakamura, G. S. Lotey A. Tovstolytkin. ESR Study of (La,Ba)MnO3/ZnO Nanostructure for Resistive Switching Device// Nanoscale Research Letters (2017) 12:180, DOI 10.1186/s11671-017-1961-8. 7р.</p>
					<p>Фізичні основи спінтроники</p>

Котречко Сергій Олексійович	Професор	Фізичний факультет	<p>Диплом з відзнакою ЖВ-1 №128716 Українська ордена Трудового Червоного Прапора сільсько-господарська академія Інженер-механік</p> <p>Диплом доктора наук ДК № 002128 25.10.1995р. Вища атестаційна комісія України доктор фізико-математичних наук</p> <p>Атестат професора 12 ПР№008880 10.10.2013 р. Атестаційна колегія МОН України Професор, Фізика металів</p>	21	Вибрані розділи фізики наносистем	<p>Досвідчений професор, визнаний фахівець у галузі фізики та механіки руйнування матеріалів, включаючи нанорозмірні структури. Має значний досвід педагогічної та наукової роботи. Наукові інтереси відповідають змісту навчальної дисципліни.</p> <p>Підготував 4 кандидатів наук. Автор 205 статей, 14 патентів та 4 монографій.</p> <p>1. Kotrechko S., Timoshevskii A., Kolyvoshko E., Matviychuk Yu., Stetsenko N., Baode Zhang. Lifetime of carbyne-based nanodevices: size and “even-odd” effects. The European Physical Journal Plus. 2019. V. 134, №4. P. 182-191.</p> <p>2. Timoshevskii A., Kotrechko S., Kolyvoshko E., Matviychuk Yu. Ab-initio design of 2D and 3D graphene – based nanostructure. Handbook of Graphene, Volume 4: Graphene Composite Materials. Edited by Cengiz Ozkan, Scrivener Publishing LLC. 2019. P. 171-202.</p>
Попов Олексій Юрійович	Доцент	Фізичний факультет	<p>Диплом магістра КВ11776319 15.06.1999</p> <p>Київський університет імені Тараса Шевченка</p> <p>Спеціальність: Фізика твердого тіла</p> <p>Диплом доктора наук ДД007640 05.07.2018</p> <p>Доктор фізико-математичних наук</p> <p>Спеціальність: Фізика</p>	13	<p>Нано-структурні керамічні матеріали</p> <p>Physics of nanocomposite materials / Фізика нано-композитних матеріалів</p>	<p>Попов О.Ю. є фахівцем у галузі реакційного синтезу наноструктурованих керамічних матеріалів, зокрема гетеромодульних із вмістом нанорозмірних карбонових включень.</p> <p>Проводить цілу низку експериментальних досліджень керамічних та металокерамічних нанокомпозитів із вмістом вуглецевих нанотрубок. Є фахівцем в області сканувальної електронної мікроскопії.</p> <p>Є автором декількох теоретичних моделей щодо розрахунку механічних</p>

			<p>твердого тіла</p> <p>Атестат доцента</p> <p>12ДЦ039241 26.06.2014</p> <p>Атестаційна колегія Міністерства освіти і науки України</p> <p>Доцент</p>		<p>Теорія нанокомпозитів</p>	<p>характеристик наноструктурованих керамічних та металокерамічних композитів із високомодульними та низькомодульними включеннями. Має значний доробок в області механічних, термічних та термомеханічних характеристик композиційних матеріалів.</p> <p>Опубліковано 40 статей у фахових наукових журналах, 17 з яких у базі Scopus. h-фактор h=7. Автор 3 навчально-методичних розробок.</p> <p>O. Popov, J. Vleugels, E. Zeynalov, V. Vishnyakov. Reactive hot pressing route for dense ZrB₂-SiC and ZrB₂-SiC-CNT ultra-high temperature ceramics // Journal of the European Ceramic Society, Vol. 40, #15 2020, 5012-5019.</p>
<p>Плющай Інна Вячеславівна</p>	<p>Доцент</p>	<p>Фізичний факультет</p>	<p>Диплом з відзнакою</p> <p>АКІ №97008208</p> <p>Київський університет імені Тараса Шевченка</p> <p>Фізика твердого тіла</p> <p>фізик, викладач</p> <p>1997-06-27</p> <p>Диплом кандидата наук</p> <p>ДК № 011131 26.03.2001</p> <p>Вища атестаційна комісія України</p> <p>кандидат фізико-математичних наук</p> <p>Фізика металів</p>	<p>20</p>	<p>Спеціальні методи програмування та моделювання у фізиці наносистем</p>	<p>Висококваліфікований фахівець з фізики твердого тіла та фізики наносистем. Має значний досвід педагогічної та наукової роботи. Наукові інтереси відповідають змісту навчальної дисципліни.</p> <p>Автор 64 наукових статей (27 з яких входить до Scopus - ID 6508068972) та 11 навчально-методичних посібників, в тому числі Q1:</p> <p>1) Popov, O., Vishnyakov, V., Chornobuk, S., Totsky, I., Plyushchay, I. Mechanisms of TiB₂ and graphite nucleation during TiC-B₄C high temperature interaction, Ceramics International, 2019, 45(14), pp. 16740-16747.</p> <p>2) A. A. Kordyuk et al. Anomalously enhanced photoemission from the Dirac point and other peculiarities in the self-energy of the surface-state quasiparticles in Bi₂Se₃ // Phys. Rev. B 85, 075414</p>

			<p>Атестат доцента 12 ДЦ №017120 21.06.2007</p> <p>Атестаційна колегія МОН України</p>			<p>(2012).</p> <p>Приймала участь у більше, ніж 50 міжнародних конференцій, в тому числі була нагороджена Best Poster Award на міжнародній конференції “Electronic Structure and electron spectroscopies” Kyiv, 2013.</p> <p>Пройшла наукове стажування в 2021 році в Інституті металофізики імені Г.В. Курдюмова НАН України (наказ Ректора №526-32 від 17.08.20, сертифікат № 61-329/1-5 від 31.05.21); курс підвищення кваліфікації та розвитку педагогічних компетентностей викладачів «KNU Teach Week 2” травень 2021, сертифікат 09.06.21; курс “Digital Skills Pro”, березень 2021, сертифікат, 22.03.21; курс підвищення кваліфікації та розвитку педагогічних компетентностей викладачів “KNU Teach Week”, січень 2021, сертифікат, 25.01.21.</p>
Кудін Володимир Григорович	Доцент	Фізичний факультет	<p>Диплом спеціаліста КВ №10492643 25.06.1998</p> <p>Київський національний університет імені Тараса Шевченка спеціальність: фізика твердого тіла, кваліфікація фізика</p> <p>Диплом кандидата наук ДК №055422 18.11.2009</p> <p>Вища атестаційна комісія України кандидат фізико-математичних наук Фізика твердого тіла</p> <p>Атестат доцента 12ДЦ № 043688 від 29 вересня 2015 р. Атестаційна колегія МОН України</p>	20	Діагностик а наносистем	<p>Спеціаліст в області досліджень фазових рівноваг в системах на основі рідкоземельних елементів в рідкому і твердому стані. Має досвід застосування широкого кола методів досліджень таких систем. За результатами досліджень опубліковано близько 100 робіт з них 64 включено в базу Scopus. Співавтор 2-х навчальних посібників і однієї монографії.</p> <p>1. Sudavtsova, V.S., Pastushenko, K.Y., Shevchenko, M.A., Ivanov, M.I., Kudin, V.G., The Thermodynamic Properties and Phase Equilibria in Ce–Sn Alloys, Powder Metallurgy and Metal Ceramics 57(7-8), pp. 473-479, 2018.</p> <p>2. Kudin, V.G., Rozouvan, S.G., Staschuk, V.S. Surface structure of Gd₂₀Co₈₀ alloy Semiconductor Physics, Quantum</p>

						<p>Electronics and Optoelectronics, 2021, 24(1), pp. 56–63</p> <p>3. Shevchenko, M.A., Kudin, V.G., Ivanov, M.I., Berezutskii, V.V., Sudavtsova, V.S. Thermochemical Properties of Binary Ba–In Alloys // Powder Metallurgy and Metal Ceramics, 56(9-10), pp. 556-566, 2018.</p> <p>1. Фазові рівноваги в сплавах. Підручник К.: «Логос» –2010. – 243 с.</p> <p>2. Основи матеріалознавства. Навчальний посібник К.: «Логос», –2006 р. – 171 с.</p> <p>Стажування для викладачів Teachers Internship (72 год) 27.06-14.07 2018 EPAM Systems Україна. Курс підвищення кваліфікації та розвитку педагогічних компетентностей викладачів KNU TEACH WEEK, обсяг - 1 кредит, 2021 р.</p>
Шевченко Вікторія Богданівна	Доцент	Фізичний факультет	<p>Диплом спеціаліста ЛЕ №004388 30.06.1995</p> <p>Київський державний університет імені Тараса Шевченка</p> <p>Фізика твердого тіла</p> <p>Фізик, викладач.</p> <p>Диплом кандидата наук ДК 042391 20.09.2007</p> <p>Вища атестаційна комісія України,</p> <p>Кандидат фізико-математичних наук</p> <p>Фізика твердого тіла</p>	10	<p>Нано-структурований кремній: властивості та використання</p>	<p>Є висококваліфікованим фахівцем в області фізики напівпровідникових наносистем. Наукові інтереси відповідають змісту навчальної дисципліни. За результатами наукової роботи в даній області опубліковано 37 наукових статей, з них 11 у базі Scopus.</p> <p>1. Shevchenko V. B., Datsenko O.I., Kravchenko V.M., Makara V.A., Effect of nucleic acids on oxidation and photoluminescence of porous silicon, Journal of Nano- and Electronic Physics, 11, No3, 03005 (2019).</p> <p>2. V. B. Shevchenko, V. A. Makara, O. I. Dacenko, T. S. Veblaya, Evolution of photoluminescence and chemical composition of the nanostructured silicon in water solutions, phys. stat. sol. (c), 5, 3818 (2008).</p> <p>Приймала участь у міжнародних конференціях (більше 40). Пройшла наукове стажування в 2018 році в</p>

					<p>Інституті напівпровідників імені В.Є.Лашкарьова НАН України з 01.02.2018 по 31.03.2018 (наказ Ректора №722-32 від 07.08.17).</p> <p>Є автором посібника «Поруватий кремній: синтез, властивості, використання» (Шевченко В.Б.), Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2019, 132 с. та співавтором посібника «Синтез та методи дослідження поруватого кремнію (Ісаєв М.В., Шевченко В.Б., Войтенко К.В.), Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017, 138 с.</p>
--	--	--	--	--	--

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

Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності (OK1)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
PH03. Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових і прикладних досліджень в області фізики.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.

Професійна та корпоративна етика (OK2)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
PH03. Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових і прикладних досліджень в області фізики.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.

Фізика наноструктур (ОКЗ)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
РН01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв'язання складних задач і практичних проблем.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.
РН02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.
РН03. Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових і прикладних досліджень в області фізики.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.
РН04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних досліджень і оцінювання їх достовірності.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.
РН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних явищ, об'єктів і процесів.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.
РН06. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та інновацій в області фізики.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.

<p>PH07. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді.</p>	<p>Лекції, самостійна робота, консультації</p>	<p>Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.</p>
<p>PH13. Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження.</p>	<p>Лекції, самостійна робота, консультації</p>	<p>Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.</p>
<p>PH18. Знати методи отримання, особливості структури та властивостей аморфно-нанокристалічних сплавів.</p>	<p>Лекції, самостійна робота, консультації</p>	<p>Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.</p>
<p>PH20. Знати механізми формування електротранспортних та магнітних властивостей нанокарбонових систем різної мірності та структурної досконалості.</p>	<p>Лекції, самостійна робота, консультації</p>	<p>Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.</p>
<p>PH22. Вміти будувати енергетичні діаграми вільної поверхні, поверхні розділу фаз, квантово-розмірних систем.</p>	<p>Лекції, самостійна робота, консультації</p>	<p>Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.</p>
<p>PH23. Вміти розраховувати перерозподіл заряду, потенціалу і поля на поверхні і границях розділу фаз, оцінювати ступінь локалізації електронів і визначати роботу виходу електронів.</p>	<p>Лекції, самостійна робота, консультації</p>	<p>Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.</p>

PH24. Вміти експериментально визначати структуру та фазовий склад нанокарбонових систем.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.
PH25. Знати методи отримання та особливості структури наносистем, а також вміти встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між особливостями їхнього складу та властивостей.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.
PH26. Вміти створювати віртуальні прилади для інтегрування та узгодження роботи реальних приладів з відповідними інтерфейсами під час виконання фізичного експерименту.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.
PH27. Вміти визначати метод розрахунку, необхідний для розв'язку конкретної наукової проблеми в області фізики наносистем.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Залік.

Наноструктурні керамічні матеріали (OK4)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
PH02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.	Лекції, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, іспит
PH04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних досліджень і оцінювання їх достовірності.	Лекції, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, іспит

PH07. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді.	Лекції, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, іспит
PH09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами.	Лекції, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, іспит
PH10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.	Лекції, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, іспит
PH11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.	Лекції, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, іспит
PH25. Знати методи отримання та особливості структури наносистем, а також вміти встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між особливостями їхнього складу та властивостей.	Лекції, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, іспит
PH27. Вміти визначати метод розрахунку, необхідний для розв'язку конкретної наукової проблеми в області фізики наносистем.	Лекції, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, іспит

Нанoeлектроніка (OK5)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
PH05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних явищ, об'єктів і процесів	Лекції, самостійна робота, консультації	Усне опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, іспит

PH10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані	Лекції, самостійна робота, консультації	Усне опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, іспит
PH20.Знати механізми формування електротранспортних та магнітних властивостей нанокарбонових систем різної мірності та структурної досконалості	Лекції, самостійна робота, консультації	Усне опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, іспит
PH25. Знати методи отримання та особливості структури наносистем, а також вміти встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між особливостями їхнього складу та властивостей	Лекції, самостійна робота, консультації	Усне опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, іспит

Фізика оптичних та фотоелектричних явищ в наноструктурах (ОК6)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
PH01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і	Лекції, самостійна робота, консультації	Усне опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, залік
PH02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.	Лекції, самостійна робота, консультації	Усне опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, залік
PH04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних досліджень і оцінювання їх достовірності.	Лекції, самостійна робота, консультації	Усне опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, залік
PH05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних явищ, об'єктів і процесів.	Лекції, самостійна робота, консультації	Усне опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, залік

PH07. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді.	Лекції, самостійна робота, консультації	Усне опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, залік
PH09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами.	Лекції, самостійна робота, консультації	Усне опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, залік
PH10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.	Лекції, самостійна робота, консультації	Усне опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, залік
PH11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.	Лекції, самостійна робота, консультації	Усне опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, залік
PH15. Планувати наукові дослідження з урахуванням цілей та обмежень, обирати ефективні методи дослідження, робити обґрунтовані висновки за результатами дослідження.	Лекції, самостійна робота, консультації	Усне опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, залік
PH22. Вміти будувати енергетичні діаграми вільної поверхні, поверхні розділу фаз, квантово-розмірних систем.	Лекції, самостійна робота, консультації	Усне опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, залік
PH23. Вміти розраховувати перерозподіл заряду, потенціалу і поля на поверхні і границях розділу фаз, оцінювати ступінь локалізації електронів і визначати роботу виходу електронів.	Лекції, самостійна робота, консультації	Усне опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, залік

Процеси фазоутворення в аморфних та нанокристалічних системах (OK7)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання

PH01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв'язання складних задач і практичних проблем.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Іспит.
PH02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Захист лабораторних робіт. Іспит.
PH05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних явищ, об'єктів і процесів.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Іспит.
PH11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Іспит.
5. Знати методи отримання та особливості структури наносистем, а також вміти встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між особливостями їхнього складу та властивостей.	Лекції, самостійна робота, лабораторні заняття, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Захист лабораторних робіт. Іспит.

Експериментальні методи дослідження наносистем (OK8)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання

<p>PH02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.</p>	<p>Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, консультації</p>	<p>Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Захист лабораторних робіт. Модульні контрольні роботи. Іспит.</p>
<p>PH04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних досліджень і оцінювання їх достовірності.</p>	<p>Лекції, самостійна робота, лабораторні заняття, консультації</p>	<p>Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Захист лабораторних робіт. Іспит.</p>
<p>PH08. Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.</p>	<p>Лекції, самостійна робота, консультації</p>	<p>Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Іспит.</p>
<p>PH10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.</p>	<p>Лекції, самостійна робота, консультації</p>	<p>Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Захист лабораторних робіт. Іспит.</p>
<p>PH11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.</p>	<p>Лекції, самостійна робота, консультації</p>	<p>Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Захист лабораторних робіт. Іспит.</p>
<p>PH15. Планувати наукові дослідження з урахуванням цілей та обмежень, обирати ефективні методи дослідження, робити обґрунтовані висновки за результатами дослідження.</p>	<p>Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, консультації</p>	<p>Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Захист лабораторних робіт. Іспит.</p>

PH17. Знати методи опису процесів розсіювання рентгенівських променів та нейтронів наносистемами.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Захист лабораторних робіт. Іспит.
PH21. Вміти обирати відповідні програмні пакети для наукових розрахунків в області фізики наносистем та користуватися методами графічного програмування.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Захист лабораторних робіт. Іспит.
PH25. Знати методи отримання та особливості структури наносистем, а також вміти встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між особливостями їхнього складу та властивостей.	Лекції, самостійна робота, консультації, лабораторні заняття,	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Захист лабораторних робіт. Іспит.
PH27. Вміти визначати метод розрахунку, необхідний для розв'язку конкретної наукової проблеми в області фізики наносистем.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Іспит.

Діагностика наносистем (ОК 9)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
PH01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв'язання складних задач і практичних проблем.	Лекції, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, іспит

PH02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.	Лекції, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, іспит
PH11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.	Лекції, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, іспит

Фізичні властивості наносистем (ОК 10)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
PH01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв'язання складних задач і практичних проблем.	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекцій, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Захист лабораторних робіт. Іспит.
PH05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних явищ, об'єктів і процесів.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекцій, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Захист лабораторних робіт. Іспит.
PH11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекцій, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Захист лабораторних робіт. Іспит.
PH18. Знати методи отримання, особливості структури та властивостей аморфно-нанокристалічних сплавів.	Лекції, самостійна робота, консультації	Опитування в процесі лекцій, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Модульні контрольні роботи. Захист лабораторних робіт. Іспит.

<p>PH25. Знати методи отримання та особливості структури наносистем, а також вміти встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між особливостями їхнього складу та властивостей.</p>	<p>Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота, консультації</p>	<p>Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи. Захист лабораторних робіт Модульні контрольні роботи. Захист лабораторних робіт. Іспит.</p>
---	---	---

Physics of nanocomposite materials / Фізика нанокомпозитних матеріалів (ОК 11)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
<p>PH02. To carry out experimental and theoretical investigations in physics and astronomy, analyze collected results in the context of the existing theories, make reasonable conclusions (including error estimations) and proposals for further investigations. PH02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.</p>	<p>Lectures, independent work Лекції, самостійна робота</p>	<p>Interrogation during lectures, modular test, final test Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік</p>
<p>PH04. Choose and use appropriate methods of physics experimental data processing and credibility analysis. PH04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних досліджень і оцінювання їх достовірності.</p>	<p>Lectures, independent work Лекції, самостійна робота</p>	<p>Interrogation during lectures, modular test, final test Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік</p>

<p>PH07. To value the novelty and credibility of the scientific results in chosen field of physics, proclaimed in the oral or written form.</p> <p>PH07. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді.</p>	<p>Lectures, independent work Лекції, самостійна робота</p>	<p>Interrogation during lectures, modular test, final test Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік</p>
<p>PH09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами.</p> <p>PH09. To analyze and generalize the scientific results in the chosen field of physics, track new achievements from communications with colleagues.</p>	<p>Lectures, independent work Лекції, самостійна робота</p>	<p>Interrogation during lectures, modular test, final test Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік</p>
<p>PH10. To find information and data required for complex physics problem solution by means of scientific journals, databases, etc.; to value and analyze the obtained information.</p> <p>PH10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.</p>	<p>Lectures, independent work Лекції, самостійна робота</p>	<p>Interrogation during lectures, modular test, final test Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік</p>
<p>PH11. To use theories, principals, and methods of physics to solve complex interdisciplinary and applied problems.</p> <p>PH11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.</p>	<p>Lectures, independent work Лекції, самостійна робота</p>	<p>Interrogation during lectures, modular test, final test Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік</p>
<p>PH25. To know manufacturing methods and structure features of nanosystems; to be able to determine the composition-property relations.</p> <p>PH25. Знати методи отримання та особливості структури наносистем, а також вміти встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між особливостями їхнього складу та властивостей.</p>	<p>Lectures, independent work Лекції, самостійна робота</p>	<p>Interrogation during lectures, modular test, final test Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік</p>

PH27. To be able to identify the calculation method required to solve the specific scientific problem in physics of nanosystems. PH27. Вміти визначати метод розрахунку, необхідний для розв'язку конкретної наукової проблеми в області фізики наносистем.	Lectures, independent work Лекції, самостійна робота	Interrogation during lectures, modular test, final test Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік
--	---	---

Physics of semiconductor heterostructures / Нанофізика напівпровідників (OK12)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
PH01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв'язання складних задач і практичних проблем.	лекції, консультації	Опитування в процесі лекції, модульна контрольна робота. Залік.
PH02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.	лекції	Модульна контрольна робота. Залік.
PH04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних досліджень і оцінювання їх достовірності.	лекції	Модульна контрольна робота. Залік.
PH05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних явищ, об'єктів і процесів.	лекції, консультації, самостійна робота	Опитування в процесі лекції, модульна контрольна робота, контроль виконання самостійної роботи. Залік.
PH07. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді.	лекції	Модульна контрольна робота. Залік.
PH08. Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.	самостійна робота, консультації	Модульна контрольна робота, контроль виконання самостійної роботи. Залік.
PH09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами.	лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота, контроль виконання самостійної роботи. Залік.
PH10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для	лекції, консультації, самостійна робота	Опитування в процесі лекції, модульна

розв'язання складних задач фізики, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.		контрольна робота, контроль виконання самостійної роботи. Залік.
PH11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.	лекції, консультації, самостійна робота	Опитування в процесі лекції, модульна контрольна робота, контроль виконання самостійної роботи. Залік.
PH15. Планувати наукові дослідження з урахуванням цілей та обмежень, обирати ефективні методи дослідження, робити обґрунтовані висновки за результатами дослідження.	лекції, консультації, самостійна робота	Опитування в процесі лекції, модульна контрольна робота, контроль виконання самостійної роботи. Залік.

Переддипломна практика (без відриву від теор. навч.) (OK13)

Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
PH01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв'язання складних задач і практичних проблем.	Самостійна робота, дискусія з науковим керівником	Звіт
PH02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.	Самостійна робота, дискусія з науковим керівником	Звіт
PH04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних досліджень і оцінювання їх достовірності.	Самостійна робота, дискусія з науковим керівником	Звіт
PH05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних явищ, об'єктів і процесів.	Самостійна робота, дискусія з науковим керівником	Звіт
PH06. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та інновацій в області фізики.	Самостійна робота, дискусія з науковим керівником	Звіт

PH07. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді.	Самостійна робота, дискусія з науковим керівником	Звіт
PH09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами.	Самостійна робота, дискусія з науковим керівником	Звіт
PH10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.	Самостійна робота, дискусія з науковим керівником	Звіт
PH11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.	Самостійна робота, дискусія з науковим керівником	Звіт
PH12. Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних об'єктів і процесів, обробки результатів експерименту і спостережень.	Самостійна робота, дискусія з науковим керівником	Звіт
PH27. Вміти визначати метод розрахунку, необхідний для розв'язку конкретної наукової проблеми в області фізики наносистем.	Самостійна робота, дискусія з науковим керівником	Звіт

Кваліфікаційна робота магістра (OK14)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
PH01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв'язання складних задач і практичних проблем.	Консультації, самостійна робота	Контроль виконання самостійної роботи, захист кваліфікаційної роботи магістра
PH02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції	Консультації, самостійна робота	Контроль виконання самостійної роботи, захист кваліфікаційної роботи магістра

щодо подальших досліджень.		
РН04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних досліджень і оцінювання їх достовірності.	Консультації, самостійна робота	Контроль виконання самостійної роботи, захист кваліфікаційної роботи магістра
РН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних явищ, об'єктів і процесів.	Консультації, самостійна робота	Контроль виконання самостійної роботи, захист кваліфікаційної роботи магістра
РН06. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та інновацій в області фізики.	Консультації, самостійна робота	Контроль виконання самостійної роботи, захист кваліфікаційної роботи магістра
РН09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами.	Консультації, самостійна робота	Контроль виконання самостійної роботи, захист кваліфікаційної роботи магістра
РН10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.	Консультації, самостійна робота	Контроль виконання самостійної роботи, захист кваліфікаційної роботи магістра
РН11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.	Консультації, самостійна робота	Контроль виконання самостійної роботи, захист кваліфікаційної роботи магістра
РН12. Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних об'єктів і процесів, обробки результатів експерименту і спостережень.	Консультації, самостійна робота	Контроль виконання самостійної роботи, захист кваліфікаційної роботи магістра
РН27. Вміти визначати метод розрахунку, необхідний для розв'язку конкретної наукової проблеми в області фізики наносистем.	Консультації, самостійна робота	Контроль виконання самостійної роботи, захист кваліфікаційної роботи магістра

Астрофізика (ОК15)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
РН01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв'язання складних задач і практичних проблем.	Лекції, консультації	Опитування в процесі лекції, модульна контрольна робота. Іспит.
РН02. Проводити експериментальні та теоретичні	Лекції	Модульна контрольна робота.

дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.		Іспит.
РН11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.	Лекції	Модульна контрольна робота. Іспит.
РН16. Брати продуктивну участь у виконанні експериментальних та теоретичних досліджень в області фізики та астрономії.	Лекції, консультації, самостійна робота	Опитування в процесі лекції, модульна контрольна робота, контроль виконання самостійної роботи. Іспит.

Фізика нерівноважних відкритих систем (OK16)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
РН01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв'язання складних задач і практичних проблем.	Лекції, консультації, самостійна робота	Опитування в процесі лекції, модульна контрольна робота, контроль виконання самостійної роботи. Залік.
РН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних явищ, об'єктів і процесів.	Лекції, консультації, самостійна робота	Опитування в процесі лекції, модульна контрольна робота, контроль виконання самостійної роботи. Залік.
РН06. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та інновацій в області фізики.	Лекції, консультації, самостійна робота	Опитування в процесі лекції, модульна контрольна робота, контроль виконання самостійної роботи. Залік.
РН09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами.	Лекції, консультації, самостійна робота	Опитування в процесі лекції, модульна контрольна робота, контроль виконання самостійної роботи. Залік.
РН11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.	Лекції, консультації, самостійна робота	Опитування в процесі лекції, модульна контрольна робота, контроль виконання самостійної роботи. Залік.

Спеціальні методи програмування та моделювання у фізиці наносистем (ОК17)

Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
РН01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв'язання складних задач і практичних проблем.	Лекції Самостійна робота Практичні роботи	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи, Звіти про виконання практичних робіт, іспит
РН02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.	Самостійна робота Практичні роботи	Перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи, Звіти про виконання практичних робіт, іспит
РН04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних досліджень і оцінювання їх достовірності.	Практичні роботи	Звіти про виконання практичних робіт
РН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних явищ, об'єктів і процесів.	Лекції Самостійна робота Практичні роботи	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи, Звіти про виконання практичних робіт, іспит
РН06. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та інновацій в області фізики.	Самостійна робота Практичні роботи	Перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи, Звіти про виконання практичних робіт, іспит
РН08. Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.	Самостійна робота Практичні роботи	Модульна контрольна робота, Звіти про виконання практичних робіт, іспит

PH09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами.	Лекції Самостійна робота Практичні роботи	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи, Звіти про виконання практичних робіт, іспит
PH10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.	Самостійна робота Практичні роботи	Перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи, Звіти про виконання практичних робіт, іспит
PH12. Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних об'єктів і процесів, обробки результатів експерименту і спостережень.	Самостійна робота Практичні роботи	Перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи, Звіти про виконання практичних робіт, іспит
PH13. Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження.	Лекції Самостійна робота Практичні роботи	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи, Звіти про виконання практичних робіт, іспит
PH21. Вміти обирати відповідні програмні пакети для наукових розрахунків в області фізики наносистем та користуватися методами графічного програмування.	Лекції Самостійна робота Практичні роботи	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи, Звіти про виконання практичних робіт, іспит
PH26. Вміти створювати віртуальні прилади для інтегрування та узгодження роботи реальних приладів з відповідними інтерфейсами під час виконання фізичного експерименту.	Самостійна робота Практичні роботи	Перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи, Звіти про виконання практичних робіт, іспит
PH27. Вміти визначати метод розрахунку, необхідний для розв'язку конкретної наукової проблеми в області фізики наносистем.	Лекції Самостійна робота Практичні роботи	Опитування в процесі лекції, перевірка рефератів та інших форм самостійної роботи, Звіти про виконання практичних робіт, іспит

Фізика низькорозмірних структур (OK18)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
PH01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв'язання складних задач і практичних проблем.	Лекції, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік
PH07. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді.	Лекції, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік
PH09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємокорисно спілкуючись із колегами.	Лекції, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік
PH18. Знати методи отримання, особливості структури та властивостей аморфно-нанокристалічних сплавів.	Лекції, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік
PH25. Знати методи отримання та особливості структури наносистем, а також вміти встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між особливостями їхнього складу та властивостей.	Лекції, самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік

Науково-виробнича практика із фізики наноматеріалів (OK19)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
PH01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв'язання складних задач і практичних проблем.	Консультації з науковим керівником, самостійна робота	Звіт
PH02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати	Консультації з науковим керівником, самостійна робота	Звіт

отримані результати в контексті існуючих теорій, роботи аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.		
РН03. Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових і прикладних досліджень в області фізики.	Консультації з науковим керівником самостійна робота	Звіт
РН04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних досліджень і оцінювання їх достовірності.	Консультації з науковим керівником самостійна робота	Звіт
РН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних явищ, об'єктів і процесів.	Консультації з науковим керівником самостійна робота	Звіт
РН06. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та інновацій в області фізики.	Консультації з науковим керівником самостійна робота	Звіт
РН07. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді.	Консультації з науковим керівником самостійна робота	Звіт
РН08. Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.	Консультації з науковим керівником самостійна робота	Звіт
РН09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами.	Консультації з науковим керівником самостійна робота	Звіт
РН10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.	Консультації з науковим керівником самостійна робота	Звіт
РН11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики для розв'язання складних	Консультації з науковим керівником самостійна робота	Звіт

міждисциплінарних наукових і прикладних задач.		
PH12. Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних об'єктів і процесів, обробки результатів експериментів і спостережень.	Консультації з науковим керівником самостійна робота	Звіт
PH27. Вміти визначати метод розрахунку, необхідний для розв'язку конкретної наукової проблеми в області фізики наносистем.	Консультації з науковим керівником самостійна робота	Звіт

Теорія та моделювання наноструктур (OK20)		
Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
PH01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв'язання складних задач і практичних проблем.	Лекції, самостійна робота	Опитування під час лекцій, модульна контрольна робота, іспит
PH02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.	Лекції, самостійна робота	Опитування під час лекцій, перевірка програмних кодів в пакетах LAMMPS та FlexPDE, іспит
PH04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних досліджень і оцінювання їх достовірності.	Лекції, самостійна робота	Опитування під час лекцій, перевірка програмних кодів в пакетах LAMMPS та FlexPDE, іспит
PH05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних явищ, об'єктів і процесів.	Самостійна робота	Опитування під час лекцій, модульна контрольна робота, іспит

PH10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.	Лекції Самостійна робота	Опитування під час лекцій, модульна контрольна робота, іспит
---	-----------------------------	--

Наноструктурований кремій: властивості та використання (ОК 21)

Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
PH01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв'язання складних задач і практичних проблем.	Лекції, самостійна робота	Усне опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік
PH05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних явищ, об'єктів і процесів.	Лекції, самостійна робота	Усне опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік
PH07. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді.	Лекції, самостійна робота	Усне опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік
PH09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами.	Лекції, самостійна робота	Усне опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік
PH10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.	Лекції, самостійна робота	Усне опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік
PH11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.	Лекції, самостійна робота	Усне опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік

PH13. Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження.	Лекції, самостійна робота	Усне опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік
PH25. Знати методи отримання та особливості структури наносистем, а також вміти встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між особливостями їхнього складу та властивостей.	Лекції, самостійна робота	Усне опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, залік

Вибрані розділи фізики наносистем (ОК 22)

Результати навчання	Методи навчання	Форми оцінювання
PH01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики для розв'язання складних задач і практичних проблем.	Лекції Самостійна робота	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, іспит
PH02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.	Лекції Самостійна робота Лабораторні роботи	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, захист лабораторних робіт, іспит
PH04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних досліджень і оцінювання їх достовірності.	Лекції Самостійна робота Лабораторні роботи	Опитування в процесі лекцій, модульні контрольні роботи, захист лабораторних робіт, іспит

PH05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних явищ, об'єктів і процесів.	Лекції Самостійна робота Лабораторні роботи	Опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, захист лабораторних робіт, іспит
PH10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.	Лекції Самостійна робота Лабораторні роботи	Опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, захист лабораторних робіт, іспит
PH25. Знати методи отримання та особливості структури наносистем, а також вміти встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між особливостями їхнього складу та властивостей.	Лекції Самостійна робота Лабораторні роботи	Опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, захист лабораторних робіт, іспит
PH27. Вміти визначати метод розрахунку, необхідний для розв'язку конкретної наукової проблеми в області фізики наносистем.	Лекції Самостійна робота Лабораторні роботи	Опитування в процесі лекції, модульні контрольні роботи, захист лабораторних робіт, іспит