

## Прикладна фізика та наноматеріали (магістр)

### Цикл загальної підготовки:

#### · **Комп'ютерне моделювання фізичних процесів**

*Мета* – вміння демонструвати глибокі природничо-наукові, знання фізико-хімічних і технологічних основ розробки, виготовлення, застосування і дослідження, покриттів і виробів; вміння використовувати готові комп'ютерні моделі та програмно-апаратні комплекси на основі комп'ютерів; здатність до створення комп'ютерних моделей фізичних об'єктів, явищ та процесів засобами різних програмних середовищ; здатність проводити комп'ютерні дослідження фізичних процесів; здатність та навички ефективного практичного застосування методів аналізу та математичного моделювання з використанням комп'ютерних технологій в практичній роботі та дослідженнях. Вміння використовувати інформаційні та комунікаційні технології для пошуку, оброблення та аналізу інформації, формування ефективних навичок моделювання фізичних процесів. У результаті вивчення курсу студент має набути *таких професійних компетентностей*: знати основні прийоми програмування; введення і виведення даних; алгоритми; засоби та методи конструювання ефективних програм сучасною мовою Visual Basic; структуровані типи даних та їх використання; основні прийоми моделювання фізичних процесів; основні числові методи, які застосовуються при розв'язуванні фізичних задач. Застосовувати основні прийоми програмування; реалізовувати обчислювальні алгоритми; володіти методами редагування текстів; використовувати основні методи уточнення коренів лінійних та нелінійних рівнянь, а також систем рівнянь; застосовувати методи числового інтегрування, методи обробки результатів фізичного експерименту (інтерполяція, оптимізація)

#### · **Синергетика нанорозмірних систем**

*Мета* – здатність використовувати закони й принципи фізики у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ. Здатність пояснити фізику процесів самоорганізації, що протікають під час синтезу наноструктур та наступних їхніх обробок. Здатність професійно орієнтуватися в сучасних проблемах фізики і новітніх фізичних методах досліджень і наукових технологій. Здатність використовувати сучасні підходи і методи досліджень наноматеріалів та наноструктур на їх основі. У результаті вивчення курсу студент має набути *таких професійних компетентностей*: вміти використовувати методи та методики проведення наукових та прикладних досліджень. Знати методологію системних досліджень, методів дослідження та аналізу складних об'єктів та процесів, розуміти їх складність, їх різноманіття, багатофункціональність для розв'язання прикладних завдань в галузі професійної діяльності. Знати методи дослідження та аналізу складних об'єктів та процесів, розуміти їх складність, їх різноманіття, багатофункціональність для розв'язання наукових завдань в галузі професійної діяльності. Уміти пояснити фізику процесів самоорганізації, що протікають під час синтезу наноструктур та наступних їхніх обробок.

## Цикл професійної підготовки:

### · **Тонкоплівкове матеріалознавство**

*Мета* – наполегливість у досягненні мети; навички управління інформацією; дослідницькі навички. Здатність розуміти фізико-хімічні процеси на яких базується тонко плівкова технологія, основи електронно-вакуумної гігієни і техніки безпеки при одержанні тонких плівок вакуумними методами; явище квантування енергетичного спектру електронів в сильних магнітних полях. У результаті вивчення курсу студент має набути *таких професійних компетентностей*: здійснювати нанесення плівок методом термічного випаровування та йонного розпилення; контролювати параметри плівок і технологічних режимів їхнього нанесення; вакуумні системи; устаткування для нанесення тонких плівок; електронно-вакуумну гігієну і техніку безпеки при отриманні тонких плівок; знати фізичні властивості тонких плівок та плівок сполук AIVBVI одержаних методом гарячої стінки. Контролювати технологічні режими нанесення тонких плівок; отримувати і вимірювати високий вакуум; контролювати склад залишкової атмосфери; отримувати плівки з парової фази методом термічного напилення у відкритому вакуумі; отримувати плівки з парової фази методом гарячої стінки; вимірювати електричні параметри тонких плівок.

### · **Фізика реальних кристалів**

*Мета* – здатність до системного мислення, навички управління інформацією; дослідницькі навички; здатність розуміти структуру власних і домішкових дефектів у напівпровідникових кристалах, володіти навиками моделювання, розрахунку та керування їх дефектною структурою для отримання матеріалів з необхідними властивостями. У результаті вивчення курсу студент має набути *таких професійних компетентностей*: знати способи і методи вирішення експериментальних і теоретичних завдань фізики твердого тіла; основні закони кристалографії; закони і характеристики процесів взаємодії зонду чого випромінювання з твердим тілом; основні результати зонної теорії твердих тіл; способи визначення кінетичних характеристик твердих тіл; закони оптики і магнетизму для твердих тіл; застосовувати закони фізики твердого тіла до пояснення властивостей реальних нанооб'єктів; представляти і застосовувати отримані результати, виходячи з тенденцій розвитку фізики твердого тіла; здійснювати відбір матеріалу, що характеризує область фізики твердого тіла, з урахуванням конкретної наукової або технічної задачі.

### · **Методи квантової теорії у фізиці наносистем**

*Мета* – вміння вести пошук, добір та опрацювання наукової інформації джерел і літератури з теми дослідження; вміння робити узагальнення і висновки; засвоєння деяких основних методів квантової теорії у фізиці та їх застосувань в сучасних наукових дослідженнях, розуміння квантових ідей та необхідності їх застосувань у мікросвіті та фізиці конденсованих станів, включаючи актуальні області фізики наносистем. У результаті вивчення курсу студент має набути *таких професійних компетентностей*: знати основні методи сучасної квантової теорії системи багатьох частинок, їх можливості та межі застосування; основні фізичні принципи і методи сучасної квантової теорії систем багатьох частинок, їх можливості та межі застосування. Це стосується

представлення вторинного квантування, поняття статистичного оператора, фундаментальної ідеї квазічастинок в квантових бозе- і фермі-рідинних і методу температурних функцій Гріна в статистичній фізиці; використовувати найпростіші методи в типових задачах теорії магнетизму; робити кваліфіковано огляд наукової літератури на семінарах кафедри; використовувати актуальні математичні методи в квантовій теорії конденсованих середовищ, в явищах надпровідності і магнетизму у фізиці напівпровідників; бути компетентним у підготовці доповідей на конференціях і у формулюванні наукових статей.