

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до навчального плану

Код та найменування спеціальності	<u>104 Фізика та астрономія</u>
Рівень вищої освіти	<u>другий (магістерський) рівень</u>
Спеціалізація	<u>Фізика та астрономія</u>
Освітня програма	<u>Фізика та астрономія</u>
Форма навчання	<u>денна</u>
Загальний обсяг у кредитах Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи та строк навчання	<u>90 кредитів, 1 рік 4 місяці</u>
Навчальний план, затверджений Вченою радою	<u>протокол від « 1» січня 2017 р. № 1</u> (дата та номер протоколу)
Відповідність вимогам стандарту вищої освіти (в разі наявності)	<u>стандарт відсутній</u>
Відповідність вимогам професійного стандарту (в разі наявності)	<u>стандарт відсутній</u>
Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання	<u>Диплом бакалавра, спеціаліста, магістра вступні іспити з фаху та іноземної мови, решту вимог визначаються Правилами прийому на освітньо-професійну програму магістра</u>

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
I. Цикл загальної підготовки		
<p>здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і бути сучасно навченим; здатність поставити мету та сформулювати завдання, що пов'язані з реалізацією професійних функцій; знання обізнаність із сучасними досягненнями у природничій галузі знань; здатність розуміти природничо-наукові основи організації цифрового, мультимедійного світу, сучасних комунікаційних систем і технологій; правильно тлумачити природничо-наукові основи переміщення інформаційних потоків і організації сучасних технологій управління.</p>	<p>знати: природничо-наукові основи організації цифрового, мультимедійного світу, сучасних комунікаційних систем і технологій, природничо-наукові основи переміщення інформаційних потоків і організації сучасних технологій управління, природничо-наукові основи застосування досягнень хімії, біології і генної інженерії у виробництві і побуті, цілісне наукове уявлення про навколишній простір і форми руху матерії, фундаментальні взаємодії матеріальних об'єктів.</p> <p>вміти: характеризувати основні концепції уявлення статистичної фізичної картини макросвіту, природничо-наукові і цивілізаційні проблеми сучасної сировинної бази та енергетики; характеризувати сучасні концепції мікро- і наносвіту, досягнення та перспективи мікро- і нанотехнологій; основні напрямки розробки та споживання високотехнологічної продукції</p>	<p>Концепції сучасного природознавства</p>

<p>здатність приймати рішення щодо доцільності та ефективності наукових досліджень; здатність організувати пошук джерельної бази наукового дослідження; здатність застосовувати технологію дослідницької роботи та оприлюднити результати наукового дослідження; здатність визначати інформацію, необхідну для наукових досліджень; здатність аналізувати результати наукових досліджень.</p>	<p>кції.</p> <p>знати: основні вимоги щодо організації і проведення наукового дослідження, підготовки та оформлення випускної кваліфікаційної, а в перспективі наукової роботи в межах дисертаційного дослідження, оприлюднення їхніх результатів у наукових виданнях; сутність джерел наукової інформації, принципи їхньої оцінки та класифікації; особливості законодавчих та нормативно-правових актів (документів договірної характеру; інструктивно-регламентуючих документів), інших важливих матеріалів, носіїв інформації; порядок, правила і методику роботи з джерелами інформації та науковою літературою; вимоги до підготовки та процедуру захисту випускних кваліфікаційних робіт;</p> <p>уміти: працювати з джерелами фактографічної інформації та науковою літературою, відбирати необхідний матеріал, ефективно використовувати його в дослідницькій роботі; класифікувати джерела фактографічної інформації та наукову літературу: навчальну, наукову, довідкову, правову, публіцистичну, службову тощо; оцінювати, аналізувати та синтезувати джерела інформації та наукової літератури, котрі використовуються в науковому дослідженні; визначати рівень їх достовірності, повноти та важливості для наукового дослідження; обґрунтовувати актуальність, наукове і практичне значення теми, обраної для дослідження; викласти зміст матеріалу роботи, зробити узагальнення та висновки з теми наукового дослідження; здійснювати бібліографічний пошук джерел інформації, оформляти в роботі бібліографічні посилання згідно з державним стандартом.</p>	<p>Методологія наукових досліджень</p>
<p>вміння демонструвати глибокі природничо-наукові, математичні та інженерні</p>	<p>знати основні прийоми програмування; введення і виведення даних; алгоритми;</p>	<p>Комп'ютерне моделювання фізичних процесів</p>

<p>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 середовища; 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</p>	<p>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</p>	
<p>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</p>	<p>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</p>	<p>Синергетика нанорозмірних систем</p>

	самоорганізації, що протікають під час синтезу наноструктур та наступних їхніх обробок	
<p>Здатність вільно користуватись математичним апаратом сучасної фізики в необхідному обсязі для вираження якісних та кількісних співвідношень між фізичними величинами та явищами;</p> <p>– здатність створювати наукову базу для постановки експериментів, вибору об'єктів та методів досліджень, виконувати оцінки й підрахунки похибок, володіти сучасними методами обробки результатів вимірювань, засобами автоматизації вимірювань та експериментальних процедур;</p> <p>– здатність прогнозувати поведінку фізичних об'єктів або систем, будувати фізичні моделі, графічно відображати фізичні залежності, володіти методами інтерполяції та екстраполяції;</p> <p>– здатність аналізувати фізичні процеси та явища, визначати їх структурні рівні та характерні масштаби, виходячи з об'єктивних критеріїв науковості та теорії пізнання, гуманістичних уявлень про соціальні наслідки науково-технічного прогресу.</p>	<p>Знати закономірності будови кристалічних матеріалів, способи визначення їх структури, природу утворення міжатомного зв'язку у твердих тілах, механізми теплових властивостей твердих тіл, електронну теорію металів і напівпровідників; вплив дефектів на певні фізичні властивості в твердих тілах, основи квантової радіофізики, явищ надтекучості і надпровідності, плазмового стану речовини.</p> <p>Вміти експериментально визначати структуру кристалів; використовувати закони міжатомної взаємодії; застосовувати фізичні теорії для опису зв'язку між дефектною, електронною і кристалічною структурою кристалів; застосовувати здобуті знання для одержання, аналізу та пояснення наукових результатів з широкого спектра питань у дослідницькій роботі в області фізики електронних явищ у твердих тілах.</p>	Електронні явища в твердих тілах
здатність розраховувати компоненти тензора магнетопровідності, хвильове рівняння для електронів в періодичному потенціальному полі; виводити вираз для густини станів в загальному випадку, для коефіцієнта теплопровідності; застосовувати закони класичної і квантової фізики до впорядкованих атомних	знати основні типи кристалічних ґраток, прості кристалічні структури; наближений розв'язок хвильового рівняння поблизу границі зони Бріллюена, походження забороненої енергетичної зони; уміння застосовувати принципи і методи фізики конденсованого стану для отримання теоретично і практично важливих результатів.	Фізика конденсованого стану

<p>систем</p> <p>здатність до практичного застосування знань; здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми; володіти глибокими знаннями теоретичних основ методів ядерної γ-резонансної спектроскопії, конверсійної електронної месбауерівської спектроскопії, ядерного магнітного резонансу та електронного парамагнітного резонансу; набути практичних навичок при застосуванні вказаних методів.</p>	<p>знати фізичні основи методів ЯГРС, КЕМС, ЯМР та ЕПР; будову та принцип дії ЯГР, КЕМ, ЯМР та ЕПР спектрометрів; методики розшифрування ЯГР, КЕМ, ЯМР та ЕПР спектрів; зв'язок ЯГР, КЕМ, ЯМР та ЕПР спектрів з фізичними властивостями речовини.</p> <p>вміти отримувати на практиці та задовільно інтерпретувати ЯГР, КЕМ, ЯМР та ЕПР спектри найпростіших модельних сполук.</p>	<p>Резонансні методи досліджень</p>
<p>вміння вести пошук, добір та опрацювання наукової інформації джерел і літератури з теми дослідження;</p> <p>вміння робити узагальнення і висновки;</p> <p>засвоєння деяких основних методів квантової теорії у фізиці та їх застосувань в сучасних наукових дослідженнях,</p> <p>розуміння квантових ідей та необхідності їх застосувань у мікросвіті та фізиці конденсованих станів, включаючи актуальні області фізики наносистем</p>	<p>знати основні методи сучасної квантової теорії системи багатьох частинок, їх можливості та межі застосування;</p> <p>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;</p> <p>використовувати найпростіші методи в типових задачах теорії магнетизму;</p> <p>робити кваліфіковано огляд наукової літератури на семінарах кафедри;</p> <p>використовувати актуальні математичні методи в квантовій теорії конденсованих середовищ, в явищах надпровідності і магнетизму у фізиці напівпровідників;</p> <p>бути компетентним у підготовці доповідей на конференціях і у формулюванні наукових статей.</p>	<p>Квантово-хімічні методи розрахунку енергетичного спектру</p>
<p>Володіння теоретичними основами сучасної фізики твердого тіла, розуміння причин зміни функціональних властивостей матеріалів при зменшенні</p>	<p>знати: фізичні властивості низькорозмірних систем; основні типи квантоворозмірних наноструктур з розмірностями 2, 1 і 0; особливості електронного спектра наноструктур; основні положення</p>	<p>Фізичні основи наноелектроніки</p>

<p>розмірів їх структурних елементів , усвідомлення теоретичних та технологічних причин обмеження зменшення розмірів функціональних систем, розуміння характеристик нано-структурних систем та квантово-механічні методів їх дослідження. Вміння використовувати сучасні моделі опису квантово-розмірних структур, розвинені навички використання сучасного обладнання для аналізу електричних та магнітних характеристик функціональних низькорозмірних структур, вміння планувати і проводити теоретичні , та експериментальні дослідження в рамках предмету курсу, правильно вибрати стратегію застосовувати інформаційні технології при конструюванні аналізі процесів в низько розмірних структурах; інтегрувати знання про розвиток різних видів технологічних процесів в області створення, дослідження характеристик та застосування низько розмірних структур</p>	<p>теорії самоорганізації низькорозмірних структур; методи одержання низькорозмірних систем; приклади застосування низькорозмірних систем в сучасній електроніці та інших галузях. вміти: застосовувати отримані знання в області структурного матеріалознавства; будувати найпростіші фізичні та математичні моделі низько розмірних наноструктур та давати короткий теоретичний опис фізичної проблеми; реалізувати складену математичну модель у відповідному математичному пакеті; аналізувати поведінку газу електронів при зменшенні області його локалізації; використовувати стандартні програмні засоби їх комп'ютерного моделювання; описувати механізми росту низькорозмірних структур аналізувати результати розрахунків користуватися основними методами отримання та формування низькорозмірних систем; аналізувати фізичні процеси у низько-розмірних системах за допомогою електричних та магнітних полів; орієнтуватися в поєднанні фізики гранульованого стану та фізики низькорозмірних систем; аналізувати перспективи квантових низькорозмірних систем у практичному застосуванні.</p>	
Практична підготовка		
<p>здатність проводити фундаментальні і прикладні процеси дослідження у галузі фізики та інших природничих та технічних наук; здійснювати обробку результатів та їх фізичну інтерпретацію; планувати, організовувати і вести науково-дослідну роботу, користуючись</p>	<p>знати методику досліджень та розробок необхідних для розв'язання актуальних прикладних проблем фізики виробничих процесів, фізики приладів елементів і систем, створення нових матеріалів і техніки оборони, промисловості, енергетики, транспорту і телекомунікацій.</p>	<p>Виробнича (наукова) практика</p>

<p>сучасними методами аналізу і вивчення фізичних явищ і процесів; вести науково технічну документацію і оформляти звіти.</p>		
<p>обґрунтовано та доцільно здійснювати підбір методів, засобів та організаційних форм навчання; здійснювати дидактичну та методичну обробку наукового матеріалу з фахових дисциплін</p>	<p>написання статей, тез, інших публікацій, виступи на конференціях, написання і захист дипломної роботи магістра</p>	<p>Підготовка магістерської роботи</p>
<p>здатність представляти складну комплексну інформацію у стислій формі усно і письмово, використовуючи інформаційно-комунікаційні технології та відповідні наукові категорії та терміни природничо-математичних наук; здатність до критичного аналізу й оцінки сучасних досягнень науки; здатність до реалізації інноваційних технологій; здатність застосовувати програмні засоби і мультимедіа; здатність до аналізу фізичних явищ як природного, так і техногенного походження; здатність характеризувати різні стани матерії та теорії.</p>	<p>набуття здатності до наукового дослідження, узагальнення наукових результатів; форм наукових документів; поняття про методику наукового дослідження, його зміст і принципи реалізації; використовувати новітні ІТ-технології у науково – дослідній роботі; здійснювати аналіз теоретичних та експериментальних даних; формулювати висновки та узагальнення; застосовувати сучасні ефективні засоби роботи з науковою та навчально-методичною літературою; методично грамотно працювати з текстами наукових джерел; вміти раціонально використовувати наукові методи пізнання; обґрунтовувати практичну значущість результатів дослідження; оформляти результати наукового дослідження; захищати результати свого дослідження у встановленій формі; виступати з підготовленими презентаціями, доповідями.</p>	<p>Атестація</p>
<p>здатність проводити фундаментальні і прикладні процеси дослідження у галузі фізики та інших природничих та технічних наук; здійснювати обробку результатів та їх фізичну інтерпретацію;</p>	<p>знати методику досліджень та розробок необхідних для розв’язання актуальних прикладних проблем фізики виробничих процесів, фізики приладів елементів і систем, створення нових матеріалів і техніки оборони, промисловості, енергетики, транспорту і</p>	<p>Виробнича практика</p>

<p>планувати, організовувати і вести науково-дослідну роботу, користуючись сучасними методами аналізу і вивчення фізичних явищ і процесів; вести науково технічну документацію і оформляти звіти.</p>	<p>телекомунікацій.</p>	
<p>2.1 Дисципліни за вибором ВНЗ</p>		
<p>Здатність розкрити суть космології як науки про Всесвіт у цілому, про діючі в ньому причини, які зумовлюють особливості його будови й розвитку; з'ясувати її місце в астрономії, методи якої та всі найважливіші результати космологія використовує для одержання конкретних висновків про Всесвіт, а в наш час це не меншою мірою стосується фізики – тих її розділів, що з'ясовують природу елементарних частинок і вакууму.</p> <p>Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p>Здатність будувати відповідні моделі природних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння законів природи, зокрема, зміну кліматичного режиму нашої планети.</p> <p>Здатність правильно використовувати набуті знання і навички на практиці, проводити навчальні заняття з астрономії у вищій і середній школах.</p>	<p>Знати елементи загальної теорії відносності як основи сучасної космології у тій її частині, де йдеться про побудову моделі розширеного Всесвіту; спостережні дані, які підтверджують саме цю модель розширеного Всесвіту; наявні дані про реліктове радіовипромінювання і про зареєстровані флуктуації його інтенсивності в різних точках небесної сфери (і про те, що ці дослідження двічі були відзначені Нобелівськими преміями), як також, що це РВ є доказом “гарячої фази” розвитку Всесвіту; уявлення про фазові переходи при породженні із вакууму елементарних частинок (важких бозонів і в подальшому – кварків), з яких згодом формується речовина нашого Всесвіту; дані про так звану темну речовину і темну енергію;</p> <p>існування так званого абсолютного горизонту через який інформація у принципі не досягає місця нашого перебування.</p> <p>Вміти розв'язувати систему рівнянь для стрибків параметрів на фронті ударної хвилі для конкретно вибраних умов космічного середовища, оцінювати параметри ударних хвиль, що формуються внаслідок раптового виділення енергії при спалахах на Сонці та вибуху атомних бомб у земній атмосфері пояснити фізику процесів, що протікають під час синтезу наноструктур.</p> <p>Уміння користуватися довідковими даними, які вміщені</p>	<p>Структура і еволюція Всесвіту</p>

	<p>в астрономічних календарях, зоряних каталогах і атласах, користуватися довідниками з астрономії; знаходити на небі основні сузір'я, зоряні та інші об'єкти, ототожнювати об'єкти, які нанесені на карту, з об'єктами на реальному небі; застосовувати телескопи шкільного типу для спостережень за небесними світилами; використовувати рухому карту зоряного неба для вирішення практичних завдань; організувати астрономічний гурток у школі і забезпечувати його нормальну роботу, створювати базу для виготовлення найпростіших астрономічних приладів із наступним їх застосуванням у навчальному процесі.</p>	
<p>Здатність користуватися математичним апаратом сучасної теоретичної фізики (тензорне числення), здійснювати відповідні математичні перетворення, вільно обговорювати глибинну суть неевклідової геометрії, горизонту подій, чорних дір і кротових нор.</p>	<p>Перевіряти наявні в літературі дані про релятивістські тісні подвійні системи, що є джерелами гравітаційних хвиль. Вміти уточнювати дані про особливості оберտальних рухів зір на різних відстанях від центрів галактик і на цій підставі оцінювати внесок темної матерії в сукупну її кількість у галактичних просторах.</p> <p>Мати чітке уявлення про Наднові типу Ia, що є індикатором розширення Всесвіту з прискоренням – наявності в ньому темної енергії. Знати сучасні вимоги щодо побудови колайдерів, потужніших від того, який використаний для відкриття бозона Гікса.</p>	<p>Загальна теорія відносності</p>
<p>2.2 Дисципліни вільного вибору студента (А)</p>		
<p>наполегливість у досягненні мети; навички управління інформацією; дослідницькі навички. здатність розуміти фізико-хімічні процеси на яких базується тонкоплівкова технологія, основи електронно-вакуумної гігієни і техніки безпеки при одержанні тонких плівок</p>	<p>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</p>	<p>Тонкоплівкове матеріалознавство</p>

<p>вакуумними методами; явище квантування енергетичного спектру електронів в сильних магнітних полях;</p>	<p>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.</p>	
<p>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.</p>	<p>знати способи і методи вирішення експериментальних і теоретичних завдань фізики твердого тіла; основні закони кристалографії; закони і характеристики процесів взаємодії зондуючого 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 наноб'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.</p>	<p>Фізика реальних кристалів</p>
<p>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</p>	<p>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,</p>	<p>Методи квантової теорії у фізиці</p>

<p>дослідженнях, розуміння квантових ідей та необхідності їх застосувань у мікросвіті та фізиці конденсованих станів, включаючи актуальні області фізики наносистем</p>	<p>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.</p>	
---	---	--

2.2 Дисципліни вільного вибору студента (Б)

<p>Універсальні компетенції: здатність теоретично обґрунтувати і оптимізувати умови отримання наносистем з заданими властивостями; здатність розробляти науково-технологічну документацію в рамках фізично-обґрунтованого отримання перспективних з точки зору впровадження у виробництво матеріалів на основі колоїдних систем; здатність виконувати нормативні вимоги, що забезпечують безпеку виробничої та експлуатаційної діяльності в процесі створення та модифікації дисперсних систем; здатність використовувати на практиці інтегровані знання природничо-наукових, загальних професійно-орієнтованих і спеціальних дисциплін для розуміння проблем створення, стабільності та можливостей практичного застосування матеріалів на основі колоїдних наносистем.</p> <p>Універсальні компетенції: уміння демонструвати глибокі природничо-наукові, математичні знання фізико-хімічних основ утворення дисперсних систем різного класу; уміння сприймати, обробляти, аналізувати та на практиці викорис-</p>	<p>знати: фізико-хімічні основи утворення наносистем; методи та прилади для дослідження властивостей матеріалів; умови синтезу, що дозволяють змінювати стан та умови рівноваги ультрадисперсних систем; фізичні властивості дисперсних систем.</p> <p>вміти: вирішувати теоретичні та прикладні проблеми процесів формування наносистем і створення на їх основі матеріалів певного ступеня дисперсності з передбачуваною морфологією та фазовим складом.</p> <p>мати досвід: у розробці нових, оригінальних і високоефективних технологій отримання та модифікації функціональних матеріалів на основі колоїдних розчинів, в тому числі наноматеріалів. у визначенні набору сучасних експериментальних методик, що дозволяють в повному обсязі дослідити властивості та структуру дисперсних систем, а також в систематизації і узагальненні результатів, отриманих різними методами; у виробленні теоретичних підходів на основі отриманих експериментальних результатів, що стосуються ультрадисперсних матеріалів із заданими властивостями;</p>	<p>Фізика наносистем</p>
---	---	--------------------------

<p>товувати наявну наукову та технічну інформацію про особливості формування та вплив факторів синтезу при формуванні наносистем на їх властивості; уміння планувати і проводити експериментальні дослідження з метою отримання колоїдних систем та дисперсних матеріалів на їх основі, що мають наперед заданий набір фізичних, морфологічних та структурних властивостей; уміння критично оцінювати отримані теоретичні та експериментальні дані і робити практичні висновки щодо можливостей застосування досліджуваних наносистем та матеріалів на їх основі у пристроях енергетики на наноелектроніці.</p>		
<p>Універсальні компетенції: здатність використовувати базові знання в області природничих наук у професійній діяльності; здатність розуміти і викладати одержувану інформацію та представляти результати фізичних досліджень; здатність застосовувати на практиці базові професійні навички та спеціалізовані знання в галузі фізики для освоєння профільних фізичних дисциплін; здатність застосовувати на практиці знання теорії і методів фізичних досліджень; користуватися сучасними методами обробки, аналізу і синтезу фізичної інформації.</p> <p>Професійні компетенції: володіння теоретичними основами методів аналізу поверхні та об'єму наноматеріалів; вміння планувати експеримент по дослідженню ультрадисперсних матеріалів з застосуванням відповідних методів дослідження та аналізувати результати наукових досягнень; оволодіння практичними навичками прикладних досліджень.</p>	<p>знати: фізичні основи різних методів дослідження наноматеріалів, зокрема методів оптичної мікроскопії, електронної мікроскопії, зондових методів аналізу поверхні, атомно-силової мікроскопії, магнітно-силової мікроскопії, профілометрії, аналізу хімічного стану поверхні, фізичні основи методів ядерної гамма-резонансної спектроскопії, конверсійно-електронної месбауерівської спектроскопії, спектроскопії ядерного магнітного резонансу, спектроскопії електронного парамагнітного резонансу, способи реалізації рентгенографічних досліджень різних об'єктів; методи аналізу структури кристалічних матеріалів за допомогою прикладних програм.</p> <p>вміти: проводити дослідження методом оптичної мікроскопії за допомогою оптичних мікроскопів різних типів, аналізувати результати отримані за допомогою скануючої тунельної спектроскопії, атомно-силової мікроскопії, електронно-силової мікроскопії та магнітно-силової мікроскопії, володіти спеціалізованим програмним забезпеченням, використовувати основні методи і підходи для рентгенографічних досліджень кристалічної структури; застосовувати основні методи і підходи для рентгенографічних дос-</p>	<p>Методи дослідження наноматеріалів</p>

	<p>ліджень дефектної структури; застосовувати методи аналізу та узагальнення результатів дослідження кристалічних матеріалів рентгенографічними методами, отримувати на практиці та інтерпретувати ЯГР, КЕМ, ЯМР та ЕПР спектри, володіти спеціалізованим програмним забезпеченням для аналізу</p>	
<p>здатність застосовувати отримані знання при отриманні вуглецевих і оксидних матеріалів, вибрати ту чи іншу методику їх отримання і модифікації, щоб отримати наперед задані характеристики; визначити питому поверхню, розподіл пор за розмірами нанопористого вуглецю, сформувати класичні суперконденсатори, гібридні конденсатори, псевдоємнісні конденсатори та визначити їх питому ємність, питому енергію, питому потужність електрохімічних систем, створених на його основі; використовувати дані матеріали в пристроях електроніки і електротехніки, літєвих джерелах струму, молекулярних накопичувачах заряду, сонячних батареях; нанопористих структур, нанотрубок, фулеренів, фулеритів, ендоедральних об'єктів.</p>	<p>знати основні поняття і терміни: нанопристий вуглець, оксидні матеріали; активація вуглецю водною парою, кислотами, лугами, газами; фулерени; нанотрубки; хіральність; ендоедральні структури; подвійний електричний шар (ПЕШ); моделі ПЕШ; гібридні суперконденсатори; псевдоємність; загальну характеристику нанооб'єктів, квантово-механічні основи фізичних процесів та особливості прояву фізико-хімічних процесів у нанооб'єктах, наноматеріали та методи їх отримання і дослідження, наноструктуровані господар-гість, інтеркаляційні структури, структури з нанообмеженою пористою геометрією, нано-матеріали в пристроях накопичення, перетворення та генерування електричної енергії.</p>	<p>Вуглецеві та оксидні матеріали</p>

Гарант освітньо-професійної програми



Б.К. Остафійчук