

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до навчального плану

Код та найменування спеціальності **104 Фізика та астрономія**

Рівень вищої освіти **третій (освітньо-науковий)**

Спеціалізація **астрофізика та фізика космосу, теоретична фізика, фізика напівпровідників і діелектриків, фізика металів**

Освітня програма **освітньо-наукова**

Форма навчання **денна, вечірня, заочна**

Загальний обсяг у кредитах Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи та строк навчання **40 кредитів, 4 роки**

Навчальний план, затверджений Вченою радою ЛНУ ім.І.Франка, протокол №20/5 від 25 травня 2016 року

Відповідність вимогам стандарту вищої освіти (в разі наявності) _____ = _____

Відповідність вимогам професійного стандарту (в разі наявності) _____ = _____

Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання **магістр (спеціаліст)**

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін, практик
I. Цикл загальної підготовки		
Найбільш передові теоретичні концептуальні, та методологічні знання в галузі науково-дослідної та професійної діяльності і на межі предметних галузей (Знання та розуміння / Knowledge and understanding).	1. Знання особливостей раціоналістичних та ірраціоналістичних світоглядних та парадигмальних підходів в концептуалізації знань; актуальну проблематику, тенденції розвитку сучасних філософських теорій; головні здобутки когнітивної науки щодо їхнього впливу на філософію; головні глобалізаційні виклики, що виникли перед світовою й українською спільнотами; особливості інформаційного суспільства та запити щодо нових потреб інтелектуального та етичного розвитку людини; особливості та проблеми сучасного громадянського, соціального і культурного розвитку, що обумовлені глобалізаційними викликами. 2. Знання та розуміння методологічних, концептуальних засад організації навчальних занять, викладання фахової дисципліни,	1. «Філософія» 2. «Педагогічна практика»

	<p>діяльності викладача та діяльності студентів, теоретико-методичних аспектів організації кожної складової діяльності.</p> <p>3. Знання та розуміння теоретико-методологічних засад організації навчально-виховного процесу у вищій школі, сутності, мети, функцій, науково-педагогічних, моральних цінностей діяльності викладача, теоретико-методичних аспектів організації педагогічної взаємодії, навчально-пізнавальної діяльності студентів, емоційно-виховного впливу на їхній розвиток.</p> <p>4. Знання сучасних теорій і концепцій педагогічної та вікової психології у царині навчання дорослих. Розуміння механізмів психічних процесів, які беруть участь у засвоєнні знань, формуванні умінь та навичок у професійній підготовці студентів у вищій школі. Розуміння механізмів навчання, сутності мотивації до навчання та інших видів діяльності. Знання механізмів взаємодії студентів у групі та розвитку команди.</p> <p>5. Знання та розуміння основних морфологічних і синтаксичних категорій іншомовного наукового мовлення, ключових характеристик наукового стилю; розуміння детального змісту, структури і композиції основних видів автентичних наукових текстів за фахом з монографій, підручників, газет, науково-популярних і спеціалізованих журналів та Інтернет-видань, знання вимог до академічної і професійної кореспонденції.</p> <p>6. Знання про види наукових публікацій, структуру наукової статті, науково-метричні бази фахових видань, форму і зміст запиту на фінансування науково-інноваційного проекту.</p> <p>7. Знання сучасних концепцій розвитку інформаційних технологій. Розуміння системи базових знань сучасних інформаційних технологій з елементами програмування до відповідної тематики наукових досліджень. Знання про методи практичного використання стандартних засобів операційної системи комп'ютера та методики організації науково-педагогічної роботи з використанням комп'ютерів. Розуміння механізмів та методів організації експериментальної, наукової і педагогічної роботи з використанням комп'ютерів.</p> <p>8. Знання сучасних концепцій інтелектуальної власності. Розуміння творчої діяльності як відносин, що регулюються інтелектуальним правом. Знання про право</p>	<p>3. «Педагогіка вищої школи»</p> <p>4. «Психологія вищої школи»</p> <p>5. «Іноземна мова за фаховим спрямуванням»</p> <p>6. “Методологія підготовки наукової публікації”, “Підготовка науково-інноваційного проекту”</p> <p>7. «Інформаційні технології та програмування»</p> <p>8. «Інтелектуальна власність і трансфер технологій»</p>
--	---	--

	<p>інтелектуальної власності як інститут права та галузь законодавства: суб'єктів, об'єкти та зміст правовідносин у сфері інтелектуальної власності. Розуміння механізмів реалізації суб'єктивних прав у сфері інтелектуальної власності, охорони та захисту прав інтелектуальної власності.</p> <p>9. Знання про сучасні теорії та концепції інноваційної діяльності. Розуміння суті, особливостей та принципів формування інновацій у підприємстві. Знання про організаційні форми впровадження інноваційних проектів. Знання про складові національної інноваційної системи.</p>	<p>9. «Інновації та підприємництво»</p>
<p>Розроблення та реалізація проектів, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику, і розв'язання значущих соціальних, наукових, культурних, етичних та інших проблем (Застосування знань та розуміння / Applying knowledge and understanding).</p>	<p>1. Вміння інтегрувати загальнонаукові знання, сучасні філософські методи пізнання та парадигмальні підходи в науково-дослідну роботу.</p> <p>2. Уміння самостійно планувати структуру навчальних занять, розробляти методiku організації взаємодіяльності викладача й студентів, здійснювати підготовку навчальних занять, організовувати навчально-виховний процес як взаємодію викладача і студентів, оцінювати результати навчання відповідно до поставлених цілей, аналізувати проблеми, приймати рішення щодо їхнього вирішення.</p> <p>3. Уміння організовувати різні види педагогічної діяльності у вищій школі, виокремлювати критерії оцінки їхньої ефективності, готовність визначати особистісну педагогічну позицію як викладача, здатність проектувати та окреслити модель власної педагогічної діяльності у вищій школі, аналізувати педагогічні ситуації та самостійно приймати рішення.</p> <p>4. Уміння застосовувати знання про психологічні особливості осіб, які беруть участь у навчально-виховному процесі у вищій школі, та знання про механізми функціонування психічних процесів і явищ, які супроводжують викладацьку діяльність. Уміння та навички ефективного управління навчально-виховним процесом у ВНЗ в рамках дисципліни, яка викладається. Уміння діагностувати навчальні стилі студентів, визначаючи їхні обмеження та переваги; здатність за потреби корегувати навчальний стиль студента. Уміння вивчати навчальну мотивацію студентів та ефективно стимулювати їх до навчання.</p> <p>5. Уміння чітко, граматично правильно,</p>	<p>1. «Філософія»</p> <p>2. «Педагогічна практика»</p> <p>3. «Педагогіка вищої школи»</p> <p>4. «Психологія вищої школи»</p> <p>5. «Іноземна мова за</p>

	<p>стилістично коректно, зв'язно, лаконічно і аргументовано формулювати думку іноземною мовою в монологічному, діалогічному і полілогічному мовленні, наводячи різноманітні аргументи “за” і “проти”; уміння використання типових мовленнєвих моделей та структур в умовно-комунікативних і комунікативних ситуаціях фахового спілкування.</p> <p>6. Вміння аналізувати, оцінювати, співставляти результати власних досліджень і представляти їх у вигляді публікації та як основу майбутнього проекту.</p> <p>7. Вміння аналізувати методи дисципліни щодо поточної і майбутньої науково-педагогічної діяльності; обирати засоби комп'ютерного забезпечення для організації практичної роботи; застосовувати прийоми теоретичного і практичного аналізу інформаційних технологій; будувати наукові і педагогічні види робіт з використанням комп'ютерів; організувати навчальну роботу слухачів курсів вивчення інформаційних технологій.</p> <p>8. Вміння визначити цілі, завдання та розробляти програму інноваційного розвитку підприємства. Вміння здійснити пошук інноваційних ідей. Вміння здійснити техніко-економічне обґрунтування інноваційного проекту, розробити бізнес-план його реалізації. Вміння аналізувати, оцінювати та вибирати найбільш оптимальні форми фінансування інноваційних проектів.</p>	<p>фаховим спрямуванням»</p> <p>6. «Методологія підготовки наукової публікації», «Підготовка науково-інноваційного проекту»</p> <p>7. «Інформаційні технології та програмування»</p> <p>8. «Інновації та підприємництво»</p>
<p>Критичний аналіз, оцінка і синтез нових та складних ідей (Формування тверджень / Making judgements).</p>	<p>1. Розуміння ролі загальнонаукових знань і сучасних філософських методів пізнання для успішної професійної діяльності; цілісне уявлення про процеси суспільного розвитку; здатність виявляти науковий потенціал проблем, які виникають у професійній діяльності, проводити якісно-кількісний аналіз. Вміння критично оцінювати світоглядно-концептуальні обґрунтування перспектив людського розвитку з врахуванням їхнього гуманістичного та етичного потенціалу.</p> <p>2. Вміння критично аналізувати проведені заняття за визначеними критеріями, оцінювати власні педагогічні дії й дії студентів на кожному етапі процесу відповідно до поставленої мети, здійснювати самостійні висновки й приймати рішення щодо вдосконалення кожного етапу заняття.</p> <p>3. Здатність критично аналізувати зміст навчальних дисциплін за фахом та</p>	<p>1. «Філософія»</p> <p>2. «Педагогічна практика»</p> <p>3. «Педагогіка вищої школи»</p>

	<p>узгоджувати його з набутим досвідом й професійною діяльністю майбутніх фахівців, критично оцінювати власні уміння застосовувати організаційно-методичні форми навчання у вищій школі, аналізувати потреби, інтереси, ставлення студентів до навчального процесу, пропонувати ідеї щодо вдосконалення їхніх знань, умінь, формування позитивної мотивації навчання відповідно до їхніх індивідуально-типологічних особливостей.</p> <p>4. Здатність до критичного аналізу теорій та концепцій, що є підґрунтя сучасних методик викладання у вищій школі. Уміння оцінювати ефективність методик подачі навчального матеріалу, обирати та/або створювати засоби та стилі викладання, адекватні змісту навчального матеріалу та аудиторії. Уміння формувати власну обґрунтовану позицію щодо розв'язання проблем, які стосуються викладання у вищій школі.</p> <p>5. Здатність до сприйняття, обробки інформації іноземною мовою та управління нею; здатність до аналітичного, критичного та системного мислення, що виявляється у різних видах іншомовної мовленнєвої діяльності; здатність критично аналізувати інформацію іноземною мовою, оцінювати її значущість, синтезувати і структурувати її у процесі оформлення власних висловлювань іноземною мовою; уміння застосовувати різні техніки читання наукової літератури.</p> <p>6. Апробація результатів дисертаційної роботи на міжнародних і вітчизняних наукових конференціях. Вміння прогнозувати результати виконання науково-інноваційного проекту, їхню наукову новизну та практичну цінність.</p> <p>7. Вміння здійснювати критичний аналіз знань про можливості сучасних комп'ютерів щодо практичного застосування у наукових дослідженнях, здатність застосування сучасних прийомів формування теоретичних знань і практичних навичок проектування і наукових розробок з використанням інформаційних технологій.</p> <p>8. Вміння здійснювати юридичну кваліфікацію приватно-правових явищ, встановлювати закономірності між структурою зобов'язань у сфері інтелектуальної власності та їх юридичними наслідками, аналізувати залежності властивостей договорів щодо розпорядження майновими правами інтелектуальної</p>	<p>4. «Психологія вищої школи»</p> <p>5. «Іноземна мова за фаховим спрямуванням»</p> <p>6. “Методологія підготовки наукової публікації”, “Підготовка науково-інноваційного проекту”</p> <p>7. «Інформаційні технології та програмування»</p> <p>8. «Інтелектуальна власність і трансфер технологій»</p>
--	--	---

	<p>власності від характеристик їх істотних умов, встановлювати основні чинники побудови цивільно-правових договорів, що визначають їх здатність адекватно регулювати приватно-правові відносини. Адаптація міжнародно-правових стандартів (в тому числі стандартів ЄС) у сфері інтелектуальної власності в Україні. Вміння прогнозувати вплив правових реформ у сфері інтелектуальної власності на економічні процеси у державі.</p> <p>9. Вміння розрахувати економічний ефект від впровадження інновацій. Вміння оцінювати ефективність альтернативних інноваційних проектів та порівнювати їх. Вміння оцінювати ризики суб'єктів підприємництва при впровадженні інновацій.</p>	<p>9. «Інновації та підприємництво»</p>
<p>Спілкування в діалоговому режимі з міжнародною науковою спільнотою та громадськістю в певній галузі наукової та професійної діяльності (Комунікативні навички / Communication skills).</p>	<p>1. Розуміння значущості громадянської перспективи людського розвитку та вміння виявляти світоглядно-ідейне підґрунтя комунікаційної ворожості й недоброзичливості до іншого. Розуміння відмінності між переконаннями, заснованими на пересудах, забобонах і упередженнях, та переконаннями, заснованими на логічному обґрунтуванні й практичному досвіді.</p> <p>2. Вміння організовувати діалогічне спілкування зі студентами, застосовувати доцільні добудови для встановлення контакту з ними, конструктивно спілкуватися з викладачами у процесі аналізу проведених навчальних занять.</p> <p>3. Здатність налагоджувати контакт, організовувати діалогічне спілкування зі студентами відповідно до їхніх психологічних особливостей, дотримуватися норм педагогічної етики та педагогічного такту, обирати й застосовувати доцільні стилі педагогічної поведінки у конфліктних ситуаціях, доцільні способи розв'язання конфліктів зі студентами, викладачами, уміння вести дискусії з науковцями, представниками громадськості з наукових проблем, відстоювати особистісну науково-педагогічну позицію на демократичних засадах.</p> <p>4. Володіння комунікативними вміннями і навичками, необхідними викладачу для ефективною самопрезентації, публічного виступу, конструктивної міжособової та особистісно-групової взаємодії у ході навчально-виховної діяльності. Уміння гнучко застосовувати засоби безпосередньої та опосередкованої взаємодії з колегами для обміну педагогічним досвідом та</p>	<p>1. «Філософія»</p> <p>2. «Педагогічна практика»</p> <p>3. «Педагогіка вищої школи»</p> <p>4. «Психологія вищої школи»</p>

	<p>представлення власних методичних розробок (в рамках методичних семінарів, науково-практичних конференцій тощо).</p> <p>5. Володіння усною та письмовою комунікацією іноземною мовою на просунутому рівні (Advanced C1). Уміння налагоджувати контакт іноземною мовою, організувати діалогічне спілкування з іншими слухачами курсу, викладачами, науковцями; уміння обирати й застосовувати доцільні стилі комунікативної поведінки, комунікативні стратегії і тактики, досягати комунікативної мети під час обговорень, дискусій, бесід; розуміти інформацію, намір мовця і комунікативні наслідки його висловлювання в ході професійно-наукових обговорень; уміння виступати з підготовленими презентаціями, доповідями на наукових конференціях, вести дискусії з науковцями, представниками громадськості з наукових проблем, відстоювати особистісну наукову позицію на демократичних засадах.</p> <p>6. Необхідні знання і практичні навички публікації в міжнародних і вітчизняних фахових періодичних виданнях результатів досліджень.</p> <p>7. Володіння навиками використання сучасних форм взаємодії наукових і освітніх установ з громадськістю, методикою організації навчальної роботи студентів і слухачів курсів з предмету інформаційних технологій; популяризація типових сучасних методик організації наукової і навчальної роботи з використанням комп'ютерів.</p> <p>8. Представляти результати досліджень, що стосуються авторського, патентного права, договорів щодо розпорядження майновими правами інтелектуальної власності у міжнародних рейтингових журналах, порівнювати результати власних досліджень у сфері інтелектуального права зі світовими аналогами, об'єднувати зусилля різних наукових груп для вирішення комплексних завдань авторського права та промислової власності.</p> <p>9. Володіння інструментами маркетингових комунікацій для просування результатів інноваційних проектів. Володіння навиками використання сучасних форм взаємодії наукових і освітніх установ з громадськістю, підприємствами у процесі впровадження інноваційних ідей.</p>	<p>5. «Іноземна мова за фаховим спрямуванням»</p> <p>6. «Методологія підготовки наукової публікації»</p> <p>7. «Інформаційні технології та програмування»</p> <p>8. «Інтелектуальна власність і трансфер технологій»</p> <p>9. «Інновації та підприємництво»</p>
Ініціювання інноваційних	1. Визнання свободи як базової цінності людського життя в поєднанні з етичною та	1. «Філософія»

<p>комплексних проектів, лідерство та творча самостійність під час їхньої реалізації. Громадянська та етична відповідальність за соціальні результати прийняття стратегічних рішень. Здатність до саморозвитку й самовдосконалення упродовж життя, відповідальність за креативне навчання інших (Навики навчання / Learning skills).</p>	<p>правовою відповідальністю. Вміння самостійно критично оцінювати міру достатності власних загальнонаукових знань і за необхідності поповнювати їх. Визнання свободи як базової цінності людського життя в поєднанні з етичною та правовою відповідальністю. Вміння самостійно критично оцінювати міру достатності власних загальнонаукових знань і за необхідності поповнювати їх.</p> <p>2. Готовність організувати навчальні заняття відповідно до інноваційних підходів, здатність впроваджувати інноваційні моделі, технології в практику організації навчально-виховного процесу, аналізувати власну відповідальність за наслідки впровадження інноваційних педагогічних дій, окреслення програми власного професійного становлення та самовдосконалення на основі аналізу набутого під час практики педагогічного досвіду.</p> <p>3. Здатність критично оцінювати власні педагогічні уміння відповідно до інноваційних підходів, визначати інноваційні моделі, технології організації навчально-виховного процесу у вищій школі та приймати рішення щодо їхнього застосування, оцінювати власну відповідальність як викладача в організації навчання, взаємодії зі студентами, окреслювати шляхи, засоби вдосконалення власних професійно-педагогічних знань, умінь, розвитку особистісних рис, значущих для педагогічної діяльності.</p> <p>4. Розуміння суспільної ролі вищої школи як інституту соціалізації людини. Уміння керувати груповими процесами у студентській академічній групі та створювати команди для реалізації навчальних та наукових проектів. Уміння планувати власний час і кар'єру, демонструючи студентам зразок оптимального використання особистісних та професійних ресурсів у постановці і досягненні професійних цілей. Володіння прийомами та техніками самооцінки мотивації професійної діяльності та засобами саморегуляції переживань та вольових процесів.</p> <p>5. Здатність успішно самостійно продукувати статті, тези доповіді, реферати та анотації з високим ступенем граматичної, лексичної та стилістичної коректності; здатність очолювати роботу в групі під час виконання</p>	<p>2. «Педагогічна практика»</p> <p>3. «Педагогіка вищої школи»</p> <p>4. «Психологія вищої школи»</p> <p>5. «Іноземна мова за фаховим спрямуванням»</p>
--	---	--

	<p>проектів і підготовки презентацій; соціокультурна адаптивність та комунікабельність; креативність. Здатність нести відповідальність за якість і результати науково-дослідної діяльності. Здатність до навчання впродовж життя, до подальшого самовдосконалення у сфері іноземної мови.</p> <p>6. Практичні навички підготовки науково-інноваційного проекту.</p> <p>7. Здатність виявляти актуальні проблеми тематики дослідження, здійснювати їх теоретичний аналіз та шукати можливі шляхи вирішення. Здатність до організації власної наукової діяльності та системного критичного мислення. Здатність до якісного та професійного виконання поставленого завдання. Здатність окреслювати шляхи, засоби вдосконалення власних професійно-педагогічних знань, умінь, розвитку особистісних рис, значущих для педагогічної та наукової діяльності.</p> <p>8. Вміння здійснювати системний аналіз приватно-правових явищ у сфері інтелектуальної власності та трансферу технологій, встановлювати специфіку новітніми методами, показувати переваги розроблених методик наукового пошуку щодо авторських, суміжних прав, промислової власності, створювати наукові групи, співпрацювати з юридичними компаніями для впровадження результатів досліджень. Забезпечувати права інтелектуальної власності через видавничу діяльність стосовно нових методів визначення та вдосконалення і адаптації відомих методів до нових правових проблем у сфері інтелектуального права. Обмін досвідом з проблем інтелектуального права через участь та організацію наукових семінарів, шкіл, конференцій.</p> <p>9. Навики застосування інструментів менеджменту знань у підприємстві. Вміння визначати та прогнозувати соціальні наслідки впровадження інновацій.</p>	<p>6. «Підготовка науково-інноваційного проекту»</p> <p>7. «Інформаційні технології та програмування»</p> <p>8. «Інтелектуальна власність і трансфер технологій»</p> <p>9. «Інновації та підприємство»</p>
II. Цикл професійної підготовки		
<p>Найбільш передові теоретичні концептуальні, та методологічні знання в галузі науково-дослідної та професійної діяльності і на межі</p>	<p>1. Знати сучасний стан розвитку фізики і її взаємозв'язок з іншими природничими дисциплінами; перспективи розвитку фізики; невирішені фундаментальні і прикладні проблеми фізики.</p> <p>2. Знання актуальних проблем сучасної астрофізики з критичним оглядом пропозицій їх вирішення; нові методи, що виникли при</p>	<p>1. “Сучасні тенденції в фізиці”</p> <p>2. “ Актуальні задачі сучасної астрофізики ”, “Обробка результатів</p>

<p>предметних галузей (Знання та розуміння / Knowledge and understanding).</p>	<p>розв'язуванні актуальних питань у різних напрямках астрофізики. Освоєння методів обробки спектральних, фотометричних, поляриметричних та лазерно-локаційних та інтерферометричних астрономічних спостережень, отримання навиків роботи з сучасними програмними реалізаціями цих методів. Огляд методик гравітаційно-хвильових спостережень та методів обробки результатів спостережень у підземній астрофізиці. Знання сучасних методів моделювання астрофізичних процесів та симуляції еволюції різноманітних астрофізичних об'єктів, основні принципи роботи з вже наявними їх програмними реалізаціями та набуття навиків у створенні нових ефективних комп'ютерних програм для моделювання в астрофізиці.</p> <p>3. Вміння знаходити спектри квантових систем у квантованому просторі, розраховувати еволюцію квантових та класичних систем у квантованому просторі. Застосовувати сучасні математичні методи для розрахунку властивостей одно- і багаточастинкових систем. Розв'язувати задачі на власні значення лінійних операторів у гільбертовому просторі з заданими граничними умовами. Вміти працювати з основними квантовими логічними елементами, будувати на їх основі квантові алгоритми.</p> <p>4. Знання про сучасні тенденції розвитку, принципи, метрологічні характеристики та можливості фундаментальних та прикладних методів дослідження фізичних властивостей кристалічних напівпровідників і діелектриків, а також фізичних явищ та процесів, які відбуваються при дії зовнішніх чинників на кристал. Розуміння основних принципів створення нових матеріалів з заданим комплексом фізико-хімічних властивостей. Знання про спектрально-кінетичні характеристики екситонів у кристалах; методи визначення параметрів рівнів захоплення електронів і дірок в кристалах; особливості екситонних збуджень у галоїдних та окисних матеріалах; екситонні ефекти у системах з просторовим обмеженням.</p> <p>5. Знання про можливості сучасних методів мікроскопії, розуміння принципів роботи електронних та зондових мікроскопів. Знання основних методів теоретичних розрахунків зонних структур кристалів; особливостей</p>	<p>астрономічних спостережень”, “Моделювання астрофізичних процесів та характеристик астрономічних об'єктів”</p> <p>3. “Фізичні системи у квантованому просторі”, “Сучасні математичні методи в теоретичній фізиці”, “Квантові комп'ютери та квантові обчислення”</p> <p>4. “Проблеми фізики напівпровідників і діелектриків”, Спектроскопія екситонів”</p> <p>5. “Електронна мікроскопія та спектроскопія”, “Енергетична структура та оптичні</p>
--	--	--

	<p>аналізу зонної енергетичної структури; параметрів, які можна отримати з зонних розрахунків. Знання теоретичних та практичних розрахунків та інтерпретації оптичних функцій кристалів.</p> <p>6. Знання про сучасні методи автоматизації вимірювань фізичних величин, різні програмні середовища для здійснення збору та обробки даних в режимі реального часу, а також розуміння принципів побудови, налагодження, взаємодії та підтримки комплексних систем вимірювання фізичних параметрів. Знання будови електронних енергетичних рівнів іонів лантанідів; спектрально-кінетичних особливостей їх випромінювання; механізмів сенсibilізованої люмінесценції; up- та down-конверсії.</p> <p>7. Знати основні фізичні та термодинамічні закономірності формування структури та властивостей металів та сплавів; P-T-x діаграми двокомпонентних систем, моделі розчинів, основні термодинамічні функції стосовно металічних розплавів; теорію та практику термодинамічного керування властивостями сплавів. Знати основи діелектричної континуальної моделі для опису оптичних фононів і континуальної моделі для опису акустичних фононів в розмірно обмежених структурах і пояснити відмінність атомної динаміки в таких структурах від динамічних характеристик атомів у масивних речовинах; пояснити механізм впливу розмірного фактора на динамічні властивості атомів у конденсованих середовищах.</p> <p>Знати сучасні методи високоенергетичної спектроскопії, а саме фізику рентгенівських променів, основи рентгенівської емісійної спектроскопії, методи LIII- абсорбційної спектроскопії, оже-спектроскопію та рентгенофотоелектронну спектроскопію валентних та остових рівнів.</p>	<p>спектри кристалів”</p> <p>6. “Комп’ютеризація фізичного експерименту”, “Люмінесцентна спектроскопія іонів лантанідів ”</p> <p>7. “Термодинаміка та кінетика формування мікро- та наноструктур”, “Методи високоенергетичної спектроскопії у фізиці твердого тіла”, “Атомна динаміка в твердих тілах”</p>
<p>Розроблення та реалізація проектів, включаючи власні дослідження, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику, і розв’язання значущих</p>	<p>1. Вміти використовувати методологію фізичної науки в наукових дослідженнях; самостійно аналізувати дослідницькі задачі та проблеми, творчо і нестандартно підходити до їхнього розв’язання; використовувати знання сучасних проблем і новітніх досягнень фізики в науково-дослідницькій роботі.</p> <p>2. Володіння методами розрахунку атомних даних для спектроскопії та діагностики свігіння небулярного газу; розв’язку проблем пошуку хімічного вмісту дифузної матерії у</p>	<p>1. “Сучасні тенденції в фізиці”</p> <p>2. “ Актуальні задачі сучасної астрофізики ”, “Обробка результатів астрономічних</p>

<p>соціальних, наукових, культурних, етичних та інших проблем (Застосування знань та розумінь / Applying knowledge and understanding).</p>	<p>Всесвіті; визначення вмісту первинного гелію та темпу його збагачення в процесі зоряної хімічної еволюції речовини у Всесвіті. Освоєння методів обробки спектральних, фотометричних, поляриметричних та лазерно-локаційних та інтерферометричних астрономічних спостережень, отримання навиків роботи з сучасними програмними реалізаціями цих методів. Освоєння методик гравітаційно-хвильових спостережень та методів обробки результатів спостережень у підземній астрофізиці. Володіння методами моделювання астрофізичних процесів – основою для розуміння явищ, що відбуваються в різноманітних астрофізичних об'єктах, які є предметом розгляду сучасної астрофізики; володіння чисельними методами, які найчастіше зустрічаються в сучасній астрофізиці.</p> <p>3. Вміння знаходити спектри квантових систем у квантованому просторі, розраховувати еволюцію квантових та класичних систем у квантованому просторі. Застосовувати сучасні математичні методи для розрахунку властивостей одно- і багаточастинкових систем. Розв'язувати задачі на власні значення лінійних операторів у гільбертовому просторі з заданими граничними умовами. Вміти працювати з основними квантовими логічними елементами, будувати на їх основі квантові алгоритми.</p> <p>4. Вміння визначити елементи симетрії та точкову групу симетрії кристалів; проводити експериментальне вивчення механічних, електричних та оптичних властивостей кристалів, інтерпретувати отримані результати, прогнозувати властивості нових сполук, синтезувати сполуки з наперед заданими властивостями. Вміння інтерпретувати спектри власної люмінесценції та її збудження; прогнозувати властивості нових сполук, які володіють власною люмінесценцією; проектувати науково-дослідні установки для дослідження явищ люмінесценції.</p> <p>5. Вміння працювати на скануючому електронному мікроскопі, читати отримані мікроскопом у різних режимах зображення, проводити мікроаналіз. Розуміння принципів роботи зондового мікроскопа та режимів його роботи. Вміння обробляти та інтерпретувати результати зондової мікроскопії з допомогою спеціального програмного забезпечення.</p>	<p>спостережень”, “Моделювання астрофізичних процесів та характеристик астрономічних об'єктів”</p> <p>3. “Фізичні системи у квантованому просторі”, “Сучасні математичні методи в теоретичній фізиці”, “Квантові комп'ютери та квантові обчислення”</p> <p>4. “Проблеми фізики напівпровідників і діелектриків”, “Спектроскопія екситонів”</p> <p>5. “Електронна мікроскопія та спектроскопія”, “Енергетична структура та оптичні спектри кристалів”</p>
--	---	--

	<p>Вміння розраховувати зонну енергетичну структуру кристалів із використанням сучасних програмних пакетів; інтерпретувати зонні енергетичні схеми; розраховувати матриці переходів та оптичні функції кристалів.</p> <p>6. Вміння створювати власні та модифікувати існуючі програми в середовищі LabVIEW; поєднувати сукупність приладів в вимірювальну систему, обслуговувати автоматизовані установки фізичних вимірювань. Вміння розраховувати положення енергетичних рівнів домішкових іонів лантанідів в різних матеріалах; передбачати особливості випромінювальної релаксації збуджень у нових матеріалах активованих іонами лантанідів.</p> <p>7. Вміння визначати коефіцієнти активності, розраховувати ентропію, визначати термодинамічні властивості з даних по фазових рівновагах; прогнозувати структуру та властивості розплавів бінарних систем на основі даних по фазових рівновагах; користуватися фізичною апаратурою та свідомо проводити експериментальні дослідження; обробляти результати експериментів, застосовувати здобуті знання на практиці. Вміння однозначно визначити валентність у сполуках з валентно-нестабільними рідкісноземельних елементів(церій, європій, ітербій), встановити залежність електронної структури від заселеності d- та f- рівнів, передбачити вплив зовнішніх чинників на магнітно - електричні властивості цих сполук, оптимізувати дослідження властивостей систем з аномальними властивостями. Вміти якісно і кількісно аналізувати та інтерпретувати експериментальні результати з динамічних властивостей атомів для наносистем різної розмірності і порівнювати їх з аналогічними характеристиками масивних матеріалів, а також знаходити взаємозв'язок між параметрами атомної динаміки і фізичними властивостями наномасштабних матеріалів.</p>	<p>6. “Комп’ютеризація фізичного експерименту”, “Люмінесцентна спектроскопія іонів лантанідів ”</p> <p>7. “Термодинаміка та кінетика формування мікро- та наноструктур”, “Методи високоенергетичної спектроскопії у фізиці твердого тіла”, “Атомна динаміка в твердих тілах”</p>
<p>Критичний аналіз, оцінка і синтез нових та складних ідей (Формування тверджень / Making judgements).</p>	<p>1. Формування комплексу знань про актуальні завдання фізики, вміння самостійно розбиратися і неупереджено орієнтуватися в передових ідеях та найновіших досягненнях сучасної теоретичної і експериментальної фізики.</p> <p>2. Вміння розробляти моделі зоряної еволюції; термодинамічні симуляції еволюції областей зореутворення та моделювання</p>	<p>1. “Сучасні тенденції в фізиці”</p> <p>2. “ Актуальні задачі сучасної астрофізики ”, “Обробка результатів</p>

	<p>світіння небулярних середовищ, що їх оточують. Володіння основами гідродинамічних та магнітогідродинамічних симуляцій астрофізичних об'єктів на масштабах від зоряних фотосфер та подвійних зір до ядер активних галактик. Вміння розробляти оптимальну стратегію лазерно-локаційних спостережень та обробки їх результатів. Вміння проводити фотоіонізаційне моделювання світіння (ФМС) газопилових туманностей, розробляти методи пошуку оптимальних ФМС; проводити гідродинамічне та магнетогідродинамічне моделювання астрофізичних процесів та моделювання процесів зореутворення (еволюційний популяційний синтез).</p> <p>3. Вміння розробляти оптимальну стратегію дослідження, пропонувати моделі реальних фізичних систем, зауважувати існуючі та встановлювати нові закономірності, що стосуються об'єктів дослідження, критично аналізувати отримані результати.</p> <p>4. Вміння розробляти оптимальну стратегію дослідження, виводити закономірності між станом досліджуваного об'єкту та експериментальними спектральними залежностями; виводити закономірності між хімічним складом, кристалічною і електронною структурою і фізичними напівпровідників і діелектриків. Розуміння підходів до розробки нових функціональних матеріалів, що володіють власною люмінесценцією.</p> <p>5. Вміння вибирати методики мікроскопічного аналізу; критично оцінювати їх характеристики та можливості з урахуванням особливостей об'єкту дослідження. Використання закономірностей зонної енергетичної структури кристалів для аналізу напрямків розробки нових матеріалів із прогнозованими властивостями.</p> <p>6. Вміння використовувати отримані знання для вирішення широкого спектру прикладних задач щодо вимірювання та обробки фізичних параметрів. Розуміння підходів до створення нових люмінесцентних міток біологічного призначення, сцинтиляторів, дозиметричних матеріалів та люмінофорів для систем освітлення.</p> <p>7. Формування цілісних уявлень про фазові рівноваги у бінарних системах,</p>	<p>астрономічних спостережень”, “Моделювання астрофізичних процесів та характеристик астрономічних об'єктів”</p> <p>3. “Фізичні системи у квантованому просторі”, “Сучасні математичні методи в теоретичній фізиці”, “Квантові комп'ютери та квантові обчислення”</p> <p>4. “Проблеми фізики напівпровідників і діелектриків”, “Спектроскопія екситонів”</p> <p>5. “Електронна мікроскопія та спектроскопія”, “Енергетична структура та оптичні спектри кристалів”</p> <p>6. “Комп'ютеризація фізичного експерименту”, “Люмінесцентна спектроскопія іонів лантанідів”</p> <p>7. “Термодинаміка та кінетика формування</p>
--	---	---

	<p>термодинамічну теорію розчинів; вміння аналізувати Р-Т-х діаграми стану, і відповідно, користуватися в подальшій практичній роботі шляхом використання взаємозв'язку властивість-діаграма стану, вміння узагальнювати отримані експериментальні дані шляхом складання таблиць, побудови графіків та діаграм.</p> <p>Вміння самостійно використовувати рентгенівські методи та метод Оже-спектроскопії для дослідження поверхні матеріалів, володіти сучасними методами високоенергетичної спектроскопії для встановлення реальної електронно-енергетичної структури твердих фаз залежно від вмісту компонент та кристалічної структури. Формування необхідних теоретичних знань і практичних навиків, які дозволять отримати фундаментальні знання з атомної динаміки в твердих тілах, з особливим акцентом на нанорозмірних речовинах, включаючи кристалічні, аморфні та рідкі нанорозмірні частинки, які тісно пов'язані з основними фізичними характеристиками.</p>	<p>мікро- та наноструктур”, “Методи високоенергетичної спектроскопії у фізиці твердого тіла”, “Атомна динаміка в твердих тілах”</p>
<p>Спілкування в діалоговому режимі з міжнародною науковою спільнотою та громадськістю в певній галузі наукової та професійної діяльності (Комунікативні навички / Communication skills).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Порівняння власних наукових результатів з актуальними світовими досягненнями. Представляти результати досліджень у міжнародних рейтингових журналах, об'єднувати зусилля різних наукових груп для вирішення комплексного завдання. Представляти результати досліджень на фахових наукових конференціях. 2. Вміння представляти результати досліджень у галузі теоретичної фізики та сучасної астрофізики на конференціях та семінарах різного рівня, готувати їх до друку в міжнародних рейтингових журналах, порівнювати результати власних досліджень зі світовими аналогами, об'єднувати зусилля різних наукових груп для вирішення комплексних завдань, обмінюватися досвідом з представниками інших навчальних та наукових установ як в Україні, так і за кордоном. 3. Обмін алгоритмами та підходами до розроблення нових методик автоматизації обчислювального та вимірювального 	<ol style="list-style-type: none"> 1. “Сучасні тенденції в фізиці”, “Науковий семінар” 2. “ Актуальні задачі сучасної астрофізики ”, “Обробка результатів астрономічних спостережень”, “Моделювання астрофізичних процесів та характеристик астрономічних об'єктів”, “Фізичні системи у квантованому просторі”, “Сучасні математичні методи в теоретичній фізиці”, “Квантові комп'ютери та квантові обчислення” 3. “Комп'ютеризація фізичного експерименту”,

	<p>лабораторного обладнання з іншими навчальними і науковими закладами, аналітичними та дослідницькими лабораторіями.</p> <p>4. Представляти результати досліджень, що стосуються фізики напівпровідників і діелектриків у міжнародних рейтингових журналах, порівнювати результати власних досліджень зі світовими аналогами, об'єднувати зусилля різних наукових груп для вирішення комплексного завдання.</p> <p>5. Всебічна обізнаність із фундаментальними основами термодинаміки стосовно металічних розплавів. Вміти робити пошук в патентній літературі з метою захисту отриманих результатів. Вміти робити пошук в патентній літературі з метою захисту отриманих результатів. Порівнювати результати експериментального вивчення властивостей синтезованих сполук, розрахунку електронної структури, одержаних різними методами, зі світовими аналогами, об'єднувати зусилля різних наукових груп для вирішення комплексного завдання. Вміння мотивувати вибір наноматеріалів різного функціонального призначення для практичного застосування.</p>	<p>“Люмінесцентна спектроскопія іонів лантанідів”, “Електронна мікроскопія та спектроскопія”, “Енергетична структура та оптичні спектри кристалів” 4. “Проблеми фізики напівпровідників і діелектриків”, Спектроскопія екситонів”, “Електронна мікроскопія та спектроскопія”, “Енергетична структура та оптичні спектри кристалів”, “Люмінесцентна спектроскопія іонів лантанідів” 5. “Термодинаміка та кінетика формування мікро- та наноструктур”, “Методи високоенергетичної спектроскопії у фізиці твердого тіла”, “Атомна динаміка в твердих тілах”</p>
<p>Ініціювання інноваційних комплексних проектів, лідерство та творча самостійність під час їхньої реалізації. Громадянська та етична відповідальність за соціальні результати прийняття стратегічних рішень. Здатність до саморозвитку й</p>	<p>1. Вміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел, показувати переваги та необхідність проведення досліджень у комплексних проектах, окреслення сфери їхнього застосування. 2. Вміння виявляти переваги та недоліки запропонованих моделей, зіставляти отримані теоретичні результати з експериментальними фактами. Вміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел, показувати переваги та необхідність проведення спостережень та їх обробки.</p>	<p>1. “Сучасні тенденції в фізиці” 2. “ Актуальні задачі сучасної астрофізики ”, “Обробка результатів астрономічних спостережень”, “Моделювання астрофізичних процесів та характеристик астрономічних об'єктів”</p>

<p>самовдосконалення упродовж життя, відповідальність за креативне навчання інших (Навики навчання / Learning skills).</p>	<p>3. Вміння виявляти переваги та недоліки запропонованих моделей, зіставляти отримані теоретичні результати з експериментальними фактами, пропонувати можливі способи впровадження результатів фундаментальних досліджень у практику.</p> <p>4. Вміння виявляти переваги та недоліки досліджуваних об'єктів, створювати на основі одержаних результатів нові матеріали із наперед заданою будовою та властивостями, співпрацювати з виробництвом для впровадження результатів. Особиста спрямованість на розвиток нових передових ідей або практик у наукових дослідженнях.</p> <p>5. Вміння здійснювати багатостадійний аналіз нових об'єктів, встановлювати їх будову мікроскопічними та спектральними методами, показувати переваги розроблених схем досліджень. Здатність визначати та захищати власну позицію щодо результатів досліджень електронної енергетичної структури кристалів, публікацій, доповідей та дисертацій у даній сфері, у тому числі у міжнародних наукових дебатах</p> <p>6. Вміння здійснювати модернізацію та вдосконалення існуючих установок фізичних вимірювань. Вміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел, показувати переваги та необхідність проведення досліджень люмінесцентних властивостей нових матеріалів, що містять іони лантанідів у комплексних проектах. Показувати переваги та необхідність проведення досліджень властивостей нових матеріалів у комплексних проектах.</p>	<p>3. “Фізичні системи у квантованому просторі”, “Сучасні математичні методи в теоретичній фізиці”, “Квантові комп’ютери та квантові обчислення”</p> <p>4. “Проблеми фізики напівпровідників і діелектриків”, “Спектроскопія екситонів”</p> <p>5. “Електронна мікроскопія та спектроскопія”, “Енергетична структура та оптичні спектри кристалів”</p> <p>6. “Комп’ютеризація фізичного експерименту”, “Люмінесцентна спектроскопія іонів лантанідів”, “Термодинаміка та кінетика формування мікро- та наноструктур”, “Методи високоенергетичної спектроскопії у фізиці твердого тіла”, “Атомна динаміка в твердих тілах”</p>
--	--	--

Інше (у разі потреби) _____

Гарант освітньої програми/керівник кафедри із спеціальної (фахової) підготовки:
в.о.завідувача кафедри теоретичної фізики проф. Ткачук В.М.

Ректор

В.П.Мельник