

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
до навчального плану

Код та найменування спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали»

Рівень вищої освіти третій рівень вищої освіти – доктор філософії

Спеціалізації прикладна фізика; експериментальна ядерна фізика та фізика плазми; медична фізика; радіофізика та електроніка; біофізика; обробка даних фізичних експериментів; математичне моделювання фізичних процесів; фізика поновлювальних та нетрадиційних джерел енергії

Освітня програма **«Прикладна фізика та наноматеріали»**

Форма навчання денна

Загальний обсяг у кредитах Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи та строк навчання 40 кредитів ЄКТС (освітня складова), 4 роки

Навчальний план затверджено Вченою радою університету  
27 травня 2016 р., протокол № 7

Відповідність вимогам стандарту вищої освіти (в разі наявності) \_\_\_\_\_

Відповідність вимогам професійного стандарту (в разі наявності) \_\_\_\_\_

Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання

згідно Переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста і магістра 2010 року: за всіма спеціальностями галузей знань 0401 Природничі науки, 0402 Фізико-математичні науки, 0403 Системні науки та кібернетика, 0501 Інформатика та обчислювальна техніка, 0501 Інформатика та обчислювальна техніка, 0502 Автоматика та управління, 0504 Металургія та матеріалознавство, 0504 Металургія та матеріалознавство, 0505 Машинобудування та матеріалообробка, 0506 Енергетика та енергетичне машинобудування, 0507 Електротехніка та електромеханіка, 0508 Електроніка, 0509 Радіотехніка, радіоелектронні апарати та зв'язок, 0510 Метрологія, вимірювальна техніка та інформаційно-вимірювальні технології, 0514 Біотехнологія.

згідно Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти 2015 року: за спеціальностями 105 «Прикладна фізика та наноматеріали», 104 «Фізика та астрономія», 113 «Прикладна математика», 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», 131 «Прикладна механіка», 132 «Матеріалознавство», 136 «Металургія», 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», 143 «Атомна енергетика», 153 «Мікро- та наносистемна техніка», 172 «Телекомунікації та радіотехніка», 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка», 091 «Біологія», 102 «Хімія», 163 «Біомедична інженерія», 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач	Програмні результати навчання	Найменування навчальних дисциплін
<b>I. Цикл загальної підготовки</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;</li> <li>– здатність діяти соціально відповідально та свідомо;</li> <li>– здатність адаптуватись та використовувати наукову методологію при розв'язанні незнайомих задач, розробці та реалізації проектів, які дають можливість переосмислювати наявні знання чи створювати нові цілісні знання</li> </ul>	<p>формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору на основі знання основних сучасних концепцій філософії науки, загальних методів наукового пізнання, характеру та історичної динаміки основних теоретичних філософських проблем, критичного осмислення їх зв'язку з сучасністю та впливу на інтелектуальний розвиток суспільства і трансформацію науки</p>	<p>Філософські засади та методологія наукових досліджень</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність спілкуватися іноземною мовою</li> </ul>	<p>здатність ефективно спілкуватися на професійному та соціальному рівнях, представляти та обговорювати результати своєї наукової роботи іноземною мовою в усній та письмовій формі</p>	<p>Іноземна мова для аспірантів</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;</li> <li>– здатність працювати в міжнародному контексті та автономно;</li> <li>– здатність засвоювати та об'єктивно оцінювати наукові результати, вміння готувати оприлюднення наукових результатів у вигляді друкованої статті, усної доповіді, презентації</li> </ul>	<p>вміння та навички писати наукові статті, робити доповіді та презентації</p>	<p>Підготовка наукових публікацій та презентація результатів досліджень</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;</li> <li>– здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації;</li> <li>– здатність та навички ефективного практичного застосування методів аналізу та математичного моделювання з використанням комп'ютерних технологій в практичній роботі та дослідженнях.</li> </ul>	<p>вміння використовувати інформаційні та комунікаційні технології для пошуку, оброблення та аналізу інформації, формування ефективних навичок моделювання фізичних процесів</p>	<p>Інформаційні технології у прикладній фізиці</p>

## II. Цикл професійної підготовки

<ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність проведення досліджень на відповідному рівні; здатність до практичного застосування знань;</li> <li>– здатність генерувати нові ідеї (креативність) знання сучасного стану, тенденцій розвитку і найвагоміших нових наукових досягнень в галузі прикладної фізики та наноматеріалів, а також у суміжних галузях;</li> <li>– поглиблені систематичні знання та розуміння сучасних фізичних теорій і методів, спроможність до їхнього аналізу та ефективного застосування в практичній виробничій діяльності та при проведенні досліджень;</li> <li>– здатність до формулювання наукових задач та планування стратегій їхнього розв'язання з можливістю інтеграції знань з різних наукових сфер та застосуванням системного підходу в практичній діяльності;</li> </ul>	<p>глибинні знання з прикладної фізики та фізики наноматеріалів, розуміння об'єктів та предметів професійної наукової діяльності, тенденцій розвитку, найвагоміших новітніх наукових досягнень в зазначених та у суміжних галузях, застосування системного аналізу при формулюванні наукових задач та в практичній діяльності</p>	<p>Актуальні проблеми сучасної прикладної фізики та наноматеріалів</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня;</li> <li>– здатність бути критичним і самокритичним;</li> <li>– вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;</li> <li>– знання сучасного стану, тенденцій розвитку і найвагоміших нових наукових досягнень в галузі прикладної фізики та наноматеріалів, а також у суміжних галузях;</li> <li>– поглиблені систематичні знання та розуміння сучасних фізичних теорій і методів, спроможність до їхнього аналізу та ефективного застосування в практичній виробничій діяльності та при проведенні досліджень;</li> </ul>	<p>ефективне спілкування на професійному та соціальному рівнях, в тому числі з представниками інших професійних груп різного рівня, для сприяння виявленню, постановці та вирішенню проблем, навички представляти та обговорювати отримані результати та здійснювати трансфер набутих знань</p>	<p>Семинар з актуальних проблем сучасної прикладної фізики</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– навички підготовки та виконання науково-дослідних проектів та робіт, планування, проектування та виконання експериментів;</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– знання сучасного стану, тенденцій розвитку і найвагоміших нових наукових досягнень в галузі прикладної фізики та наноматеріалів, а також у суміжних галузях;</li> <li>– поглиблені систематичні знання та розуміння сучасних фізичних теорій і методів, спроможність до їхнього аналізу та ефективного застосовувати в практичній виробничій діяльності та при проведенні досліджень;</li> <li>– здатність та навички ефективного практичного застосовування методів аналізу та математичного моделювання з використанням комп'ютерних технологій в практичній роботі та дослідженнях;</li> </ul>	<p>глибинні знання із сучасної ядерної фізики та фізики високих енергій, зокрема прикладних, теоретичних, експериментальних аспектів, засвоєння основних концепцій, розуміння теоретичних і практичних проблем, знання історії розвитку та сучасного стану наукових знань, набуття універсальних навичок дослідника при самостійній та колективній роботі в галузі ядерної фізики та фізики високих енергій, використання отриманих знань та навичок для розробки та забезпечення працездатності сучасних технологічних та дослідницьких систем в галузі ядерної фізики та фізики високих енергій</p>	<p>Сучасна ядерна фізика та фізика високих енергій (Прикладні аспекти, теорія та експеримент)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність до формулювання наукових задач та планування стратегій їхнього розв'язання з можливістю інтеграції знань з різних наукових сфер та застосуванням системного підходу в практичній діяльності;</li> <li>– здатність адаптуватись та використовувати наукову методологію при розв'язанні незнаних задач, розробці та реалізації проектів, які дають можливість переосмислювати наявні знання чи створювати нові цілісні знання;</li> <li>– навички підготовки та виконання науково-дослідних</li> </ul>	<p>глибинні знання із сучасної фізики плазми, фізики пучків заряджених частинок та плазмових технологій, зокрема прикладних, теоретичних, експериментальних аспектів, засвоєння основних концепцій, розуміння практичних проблем, знання історії розвитку та сучасного стану наукових знань, набуття універсальних навичок дослідника при самостійній та колективній роботі в галузі фізики плазми, фізики пучків заряджених частинок та плазмових технологій, використання отриманих знань та навичок для розробки та забезпечення працездатності сучасних технологічних та дослідницьких систем в зазначених сферах</p>	<p>Теоретична та прикладна фізика плазми</p>

<p>проектів та робіт, планування, проектування та виконання експериментів;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– здатність засвоювати та об'єктивно оцінювати наукові результати, вміння готувати оприлюднення наукових результатів у вигляді друкованої статті, усної доповіді, презентації.</li> <li>– здатність критично оцінювати та захищати прийняті рішення як при індивідуальній роботі, так і при роботі в групі чи керуванні колективом у сфері своєї професійної діяльності;</li> <li>– здатність використовувати отримані знання та навички для розробки та забезпечення працездатності сучасних систем в різноманітних конкретних сферах прикладної фізики та фізики наноматеріалів.</li> </ul>	<p>глибинні знання із сучасної фізики твердого тіла, фізичного та радіаційного матеріалознавства, наноматеріалів та нанотехнологій, зокрема прикладних, теоретичних, експериментальних аспектів формування твердотільних структур різної природи, засвоєння основних концепцій, розуміння практичних проблем, знання історії розвитку та сучасного стану наукових знань, набуття універсальних навичок дослідника при самостійній та колективній роботі в галузі фізики твердого тіла, фізичного та радіаційного матеріалознавства, наноматеріалів та нанотехнологій, використання отриманих знань та навичок для розробки та забезпечення працездатності сучасних технологічних та дослідницьких систем в зазначених сферах</p>	<p>Прикладні аспекти фізики твердого тіла, наноматеріалів та нанотехнологій</p>
	<p>глибинні знання із нових методів медико-біологічних досліджень, зокрема медичних методів ультразвукової діагностики, візуалізації, молекулярного дизайну, аналізу структури біомакромолекул, засвоєння основних концепцій, розуміння практичних проблем, знання історії розвитку та сучасного стану знань, набуття універсальних навичок дослідника при самостійній та колективній роботі в галузі медичної фізики та медико-біологічних досліджень, використання отриманих знань та навичок для розробки та забезпечення працездатності сучасних медико-біологічних дослідницьких систем.</p>	<p>Нові методи медико-біологічних досліджень</p>
	<p>глибинні знання із сучасних технологій обробки даних у фізиці, засвоєння основних концепцій, розуміння практичних проблем, знання історії розвитку та сучасного стану</p>	<p>Новітні технології обробки даних у фізиці</p>

	<p>наукових знань, набуття універсальних навичок дослідника при самотійній та колективній роботі в галузі сучасних технологій обробки даних у фізиці, використання отриманих знань та навичок для розробки нових технологій обробки даних у фізиці</p>	
	<p>глибинні знання із сучасних засобів моделювання фізичних процесів, засвоєння основних концепцій, розуміння практичних проблем, знання історії розвитку та сучасного стану наукових знань, набуття універсальних навичок дослідника при самотійній та колективній роботі в галузі сучасних засобів моделювання фізичних процесів, використання отриманих знань та навичок для розробки нових методів та засобів моделювання</p>	<p>Сучасні засоби моделювання фізичних процесів</p>
	<p>глибинні знання основних аспектів та перспектив розвитку новітніх енерго- та ресурсозберігаючих технологій, зокрема, технологій переробки водню та сірководню, вилучення комплексів металів методом надкритичної флюїдної екстракції, технології на базі вітрового хвилювання та конвективних процесів на поверхні водоймищ, технології перетворення вітрової енергії та енергії конвективного руху нестисливої в'язкої рідини в електричну, а також сучасного стану матеріалознавства в нетрадиційній енергетиці, вміння аналізувати та оцінювати можливості запропонованих нетрадиційних енерго- та ресурсозберігаючих технологій порівняно з традиційними, засвоєння математичного апарату для аналізу фізичних процесів, що лежать в основі запропонованих технологій.</p>	<p>Енерго та ресурсозберігаючі сучасні технології</p>

	<p>глибинні знання основних аспектів та перспектив розвитку новітніх технологій терагерцового діапазону, ідей створення лазерів рентгенівського діапазону, нових квантових стандартів частоти, застосування нелінійних явища та фрактальних структур в різних розділах сучасної прикладної фізики, засвоєння основних концепцій, розуміння практичних проблем, знання історії розвитку та сучасного стану знань, набуття універсальних навичок дослідника при самостійній та колективній роботі в галузі радіофізики та електроніки, використання отриманих знань та навичок для розробки та забезпечення працездатності сучасних технологічних та дослідницьких систем в зазначених сферах</p>	<p>Актуальні проблеми сучасної радіофізики та електроніки</p>
	<p>глибинні знання сучасних методів de novo дизайну біомолекул, конструювання та аналізу різних типів біомолекулярних систем, прогнозування фізико-хімічних властивостей молекулярних структур, основних принципів біомолекулярного впізнавання, типів біоаналітичних систем, фізико-хімічних засад функціонування біосенсорів, засвоєння основних концепцій, розуміння практичних проблем, знання історії розвитку та сучасного стану знань, набуття універсальних навичок дослідника при самостійній та колективній роботі в галузі біофізики, використання отриманих знань та навичок для розробки та забезпечення працездатності сучасних технологічних та дослідницьких систем в зазначених сферах</p>	<p>Актуальні проблеми сучасної біофізики</p>

<p><b>Інтегральна компетентність:</b> Здатність розв'язувати комплексні задачі та проблеми в галузі прикладної фізики та наноматеріалів, здійснювати в цій галузі дослідницько-інноваційну діяльність, що передбачає глибоке осмислення наявних знань, створення нових цілісних знань, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, практичне впровадження отриманих результатів.</p>	<p>наявність найбільш передових та концептуальних знань у відповідній сфері прикладної фізики та фізики наноматеріалів, а також на у суміжних галузях; переосмислення наявних знань та створення нових знань в галузі прикладної фізики та наноматеріалів; на основі критичного аналізу оцінка на синтез нових ідей у галузі власного дослідження; здатність ефективно спілкуватись в діалоговому режимі з науковою та виробничою спільнотою в відповідній сфері наукової та професійної діяльності; ініціювання інноваційних комплексних наукових та науково-виробничих проектів.</p>	<p>Наукове дослідження за обраною темою та підготовка дисертаційної роботи</p>
---	--	--

Наукова складова освітньо-наукової програми оформляється на весь термін навчання у вигляді індивідуального плану наукової роботи аспіранта, який є невід'ємною частиною навчального плану, відповідно до обраної теми наукового дослідження за спеціальністю.

Гарант освітньої програми

проректор з науково-педагогічної роботи,  
доктор фізико-математичних наук, професор,  
академік НАН України

М.О. Азаренков