



«Затверджую»

Ректор

проф. Коваль І.М.

2017 р.

### ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Освітній рівень другий (магістерський)

Спеціальність 105 – прикладна фізика та наноматеріали

Освітня програма Прикладна фізика та наноматеріали

Одеса 2017

Галузь знань \_10 - Природничі науки\_

Спеціальність \_\_105 – прикладна фізика та наноматеріали\_

Освітня програма \_\_ Прикладна фізика та наноматеріали\_\_

Тип диплому \_\_\_\_\_ одиничний \_\_\_\_\_

Обсяг програми \_\_ 90 кредитів ЄКТС\_

Нормативний термін навчання \_\_ 1 рік 5 міс. \_\_

Схвалено Вченою радою ОНУ імені І.І.Мечникова  
« 25 » « 04 » 2017 року, протокол № 8 .

**РОЗРОБНИКИ:**

1.Ваксман Юрій Федорович – доктор фізико-математичних наук, професор, декан фізичного факультету;

2.Сминтина Валентин Андрійович – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри експериментальної фізики.

3.Ніцук Юрій Андрійович – доктор фізико-математичних наук, доцент, заступник декана фізичного факультету з навчальної роботи.

Галузь знань \_10 - Природничі науки\_

Спеціальність \_\_105 – прикладна фізика та наноматеріали\_

Освітня програма \_\_ Прикладна фізика та наноматеріали\_\_

Тип диплому \_\_\_\_\_ одиничний \_\_\_\_\_

Обсяг програми \_\_ 90 кредитів ЄКТС\_

Нормативний термін навчання \_\_1 рік 5 міс. \_\_

Схвалено Вченою радою ОНУ імені І.І.Мечникова

«\_\_\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 2017 року, протокол № \_\_\_\_\_ .

#### **РОЗРОБНИКИ:**

1.Ваксман Юрій Федорович – доктор фізико-математичних наук, професор, декан фізичного факультету;

2.Сминтина Валентин Андрійович – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри експериментальної фізики.

3.Ніцук Юрій Андрійович – доктор фізико-математичних наук, доцент, заступник декана фізичного факультету з навчальної роботи.

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
Нормативні посилання.....	4
Мета освітньої програми.....	4
Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою та вимоги до професійного відбору вступників.....	5
Характеристика програми.....	5
Придатність до працевлаштування та подальшого навчання .....	6
Підходи до викладання, навчання та оцінювання.....	6
Форми атестації здобувачів вищої освіти.....	7
<i>Таблиця 1.</i> Перелік компетентностей випускників ОНУ імені І.І. Мечникова за спеціальністю «Прикладна фізика та наноматеріали» .....	7
<i>Таблиця 2.</i> Результати навчання, загальні та фахові компетентності випускників ОНУ імені І.І. Мечникова за спеціальністю «Прикладна фізика та наноматеріали» .....	10
<i>Таблиця 3.</i> Зміст підготовки здобувачів освітнього ступеня магістр за спеціальністю «Прикладна фізика та наноматеріали» та очікувані результати навчання .....	16
<i>Таблиця 4.</i> Розподіл змісту освітньої програми, навчальний час за циклами підготовки, навчальними дисциплінами, практиками та шифри сформованих компетентностей .....	26
<i>Таблиця 5.</i> Розподіл змісту освітньої програми та максимальний навчальний час за циклами підготовки.....	27
...	

## ВСТУП

Освітньо-професійна програма підготовки магістрів за спеціальністю 105-прикладна фізика та наноматеріали є нормативним документом ОНУ імені І.І. Мечникова у якому визначається термін, зміст навчання, нормативні форми державної атестації здобувачів вищої освіти.

Програма встановлює вимоги до випускників ОНУ імені І.І. Мечникова спеціальності 105-прикладна фізика та наноматеріали другого освітнього рівня (магістрів) у вигляді переліку компетентностей та результатів навчання.

Освітньо-професійна програма є обов'язковою для ОНУ імені І.І. Мечникова при підготовці магістрів за спеціальністю 105-прикладна фізика та наноматеріали, використовується для цілей ліцензування та акредитації, під час розроблення навчального плану, програм навчальних дисципліни та практик.

### Нормативні посилання

1. Закон України „Про вищу освіту” від 01.07.2014 р.[Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
2. Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації / В.М. Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова / за ред. В.Г. Кременя. – К.: ДП «НВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.
3. Захарченко В.М. Національна рамка кваліфікацій та освітні програми і кваліфікації [Електронний ресурс] /Режим доступу: <http://erasmusplus.org.ua/2014-05-30-14-56-19/prezentatsii/category/3-materialy-natsionalnoi-komandy-ekspertiv-shchodo-zaprovdzhennia-instrumentiv-bolonskoho-protseesu.htm>
4. Луговий В.І. Національна рамка кваліфікацій та Міжнародна стандартна класифікація освіти [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://erasmusplus.org.ua/2014-05-30-14-56-19/prezentatsii/category/3-materialy-natsionalnoi-komandy-ekspertiv-shchodo-zaprovdzhennia-instrumentiv-bolonskoho-protseesu.html?start20>
5. Рашкевич Ю.М. Розроблення освітніх стандартів та освітніх програм [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://erasmusplus.org.ua/2014-05-30-14-56-19/prezentatsii/category/3-materialy-natsionalnoi-komandy-ekspertiv-shchodo-zaprovdzhennia-instrumentiv-bolonskoho-protseesu.html?limitstart=0>
6. Рашкевич Ю.М. Компетентнісний підхід в побудові навчальних програм [Електронний ресурс] /Режим доступу: <http://erasmusplus.org.ua/2014-05-30-14-56-19/prezentatsii/category/3-materialy-natsionalnoi-komandy-ekspertiv-shchodo-zaprovdzhennia-instrumentiv-bolonskoho-protseesu.html?start=20>

### Мета освітньої програми

Розвиток сучасної медицини неможливий без використання складних медичних приладів і систем які, як правило, працюють на основі відомих фізичних явищ і процесів з використанням комп'ютерних технологій обробки, представлення та збереження інформації. У зв'язку з цим актуальною є проблема підготовки фахівців напряму 105 – Прикладна фізика та наноматеріали за спеціалізацією «Медична фізика», здатних експлуатувати такі системи, забезпечувати їх функціонування та розробляти нові медичні прилади, системи і устаткування.

Володіння новітніми досягненнями фізики, електроніки, оптоелектроніки сучасними методиками програмування дозволяють медичному фізику успішно працювати над розробкою нових приладів і систем діагностичного і лікувального призначення, забезпечувати їх правильне функціонування та вдосконалення. Особливе значення набуває підготовка фізиків, які вміють планувати та проводити наукові дослідження, трактувати їх результати, трансформувати наукові розробки у конкурентоспроможні товари і послуги та поширювати їх в медико-біологічних закладах.

Тому метою освітньо-професійної програми підготовки магістрів за спеціальністю «Прикладна фізика та наноматеріали», спеціалізації «Медична фізика» - є підготовка висококваліфікованих та конкурентно спроможних фахівців, що широко ерудовані в галузі сучасних теоретичних концепцій різних розділів фізики, електроніки, інформаційних технологій; володіють фізичними методами діагностики і лікування, фундаментальними навичками науково-дослідної роботи, методологією наукової та педагогічної діяльності.

### **Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою та вимоги до професійного відбору вступників**

На навчання для здобуття ступеня магістра приймаються особи, які здобули ступінь бакалавра або освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста.

Прийом на основі ступеня бакалавра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста на навчання для здобуття ступеня магістра здійснюється за результатами фахових вступних випробувань.

Для конкурсного відбору вступників при прийомі на навчання для здобуття ступеня магістра на основі здобутого ступеня бакалавра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста конкурсний бал обчислюється як сума результату фахового випробування (екзамен з фізики), екзамену з іноземної мови та додаткових показників, визначених правилами прийому до ОНУ імені І.І.Мечникова.

Особа може вступити до ОНУ імені І.І.Мечникова для здобуття ступеня магістра на основі ступеня бакалавра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, здобутого за іншою спеціальністю, за умови успішного проходження додаткових вступних випробувань (співбесіда) з урахуванням середнього балу додатка до диплома бакалавра або спеціаліста.

### **Характеристики програми**

**Предметна область (галузь знань)** – Прикладна фізика та наноматеріали («Природничі науки»);

**Фокус програми:** вища освіта в предметній області «Прикладна фізика та наноматеріали», спеціалізації «Медична фізика».

**Орієнтація програми:** Програма орієнтується на загальнонаукові уявлення про сучасні дослідження у галузі прикладної фізики та наноматеріалів з урахуванням

специфіки роботи науково-дослідних установ, медичних закладів, компаній, ВНЗ. Програма має дослідницьку, практичну та викладацьку складові.

### **Особливості програми :**

Програма містить велику складову практичної та науково-дослідної роботи студентів як самостійного дослідження, так і в наукових групах, що працюють над широким колом питань у галузі розробки нових матеріалів, наноструктур, що застосовуються в медичному приладобудуванні, біосенсорах - для оцінки стану навколишнього середовища, з подальшим впровадженням досягнень у виробництво та соціальну сферу. Викладацька складова – орієнтована на викладання дисциплін прикладної фізики у ВНЗ та середніх спеціальних закладах.

### **Придатність до працевлаштування та подальшого навчання**

Фахівець здатний виконувати зазначені професійні роботи за ДК 003:2010:

21	Професіонали в галузі фізичних, математичних та технічних наук
211	Професіонали в галузі фізики, астрономії, метеорології та хімії
2111.1	Наукові співробітники (фізика, астрономія)
2111.2	Фізики та астрономи
2132	Професіонали в галузі програмування
2132.2	Розробники комп'ютерних програм
23	Викладачі
2310.2	Інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів
2320	Викладачі середніх спеціальних навчальних закладів
2359	Інші професіонали в галузі навчання

і може займати первинні посади відповідно до ДК 003:2010:

2111.2 – Професіонал з медичної фізики; 2111.1 – Молодший науковий співробітник (медична фізика); Науковий співробітник (медична фізика); Науковий співробітник-консультант (медична фізика); 2132.2 - Молодший науковий співробітник (програмування); Програміст прикладний;

2310.2 – Асистент; Викладач вищого навчального закладу. 2320 – Викладач професійно-технічного навчального закладу;

**Подальше навчання для вдосконалення в освітній, науковій та інших діяльностях.** Можлива подальша підготовка на магістерському рівні за іншими напрямками, або докторські програми (PhD) з прикладної фізики, фізики.

### **Підходи до викладання, навчання та оцінювання**

Комбінація лекцій, лабораторних, практичних занять з вирішенням наукових проблем, виконання дослідницьких лабораторних робіт, підготовка та виконання магістерської дисертації.

**Система оцінювання:** письмові та усні екзамени, практика, презентації, контрольні роботи, поточний контроль, захист магістерської дисертації.

### **Форми атестації здобувачів вищої освіти.**

Державна атестація магістрів за спеціальністю 105–Прикладна фізика та наноматеріали проводиться комісією, склад якої призначається наказом ректора університету, і включає захист магістерської дисертації.

При експертизі магістерської роботи обов'язковим є залучення рецензента, який є викладачем (наявність наукового ступеня та звання обов'язково) або науковим співробітником іншої кафедри. Магістерська дисертація є закінченою дослідницькою експериментальною, розрахунковою або теоретичною розробкою, яка відображає вміння випускника аналізувати наукову літературу за темою, що розробляється, планувати і проводити експериментальну (змістовну) частину роботи, обговорювати отримані результати та робити обґрунтовані висновки. Випускна робота завершує навчання магістра і відображає можливість самостійно вирішувати поставлену наукову проблему.

Тема магістерської роботи визначається науковим керівником у відповідності до наукової тематики кафедри, затверджується Вченою радою факультету та наказом ректора.

*Таблиця 1*

### **Перелік компетентностей випускників ОНУ імені І.І. Мечникова за спеціальністю 105-прикладна фізика та наноматеріали**

**Таблиця 1**

#### **Соціально-особистісні, загально-наукові та фахові компетентності випускників ОНУ імені І.І. Мечникова**

<b>Компетентності</b>	<b>Шифр компетентності</b>
<b>Загальні компетентності</b>	
<b>Компетентності соціально – особистісні</b>	
– здатність виконувати норми національного та міжнародного законодавства;	КСО.01
– здатність дотримуватися загальноприйнятих норм поведінки і моралі у міжособистісних стосунках та у суспільстві;	КСО.02
– здатність створювати стратегію діяльності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних та державних виробничих інтересів;	КСО.03
– креативність, вміння здійснювати комерціалізацію та використовувати оціночні критерії вартості прав на об'єкти інтелектуальної власності;	КСО.04
– здатність до толерантних комунікаційних взаємодій;	КСО.05
– екологічна грамотність, здатність оцінювати вплив антропологічного фактору на довкілля та вести здоровий спосіб життя;	КСО.06
– здатність здійснювати захист людей в умовах виробництва та надзвичайних ситуацій;	КСО.07
– знання сучасної системи організації академічної, галузевої науки і наукових установ ВНЗ;	КСО.08
– здатність планувати, розробляти й реалізувати різнопланові заходи щодо організації учбового процесу;	КСО.09
- здатність до самостійної науково-дослідної діяльності, кваліфіковане узагальнення наукових і експериментальних даних, самостійна підготовка публікацій у вітчизняних та зарубіжних виданнях, патентування отриманих досягнень;	КСО.10



<b>Компетентності</b>	<b>Шифр компетентності</b>
– здатність до професійного спілкування іноземними мовами, зокрема англійською, із зарубіжними професійними партнерами; читати і осмислювати професійно орієнтовану та загальнонаукову іншомовну літературу, використовувати її у соціальній та професійній сферах;	КСО.11
усвідомлення сутності наукового пізнання, аналізу науки як специфічної форми пізнання;	КСО.12
<b>Компетентності загально-наукові</b>	
<b>КЗН</b>	
– базові уявлення про основи психології, педагогіки, що сприяють розвитку загальної культури та соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей;	КЗН.01
– спроможність виконання наукових досліджень з застосуванням сучасних методологічних основ реалізації експерименту, уміння документального оформлення результатів досліджень;	КЗН.02
– базові знання в галузі сучасних інформаційних технологій; уміння використовувати програмні засоби і Інтернет - ресурси з метою впровадження досягнень науково-технічного прогресу у виробництво і соціальну сферу;	КЗН.03
– готовність до пошуку, обробки, аналізу та систематизації науково-технічної інформації з теми дослідження, вибору методик і засобів вирішення задачі;	КЗН.04
– використовувати сучасні прилади і методики, організовувати проведення експериментів і випробувань, проводити їх обробку і аналізувати результати;	КЗН.05
– використовувати сучасні фізичні методи для дослідження матеріалів, структур та окремих елементів приладів і систем, що застосовуються на практиці	КЗН.6
<b>Фахові компетентності</b>	
<b>Фахово-загальні</b>	
<b>КФЗ</b>	
– фундаментальні знання сучасних уявлень про напівпровідникову сенсоріку, з корисними для біологічної і медичної практики властивостями;	КФЗ.01
– знання про фізичні властивості, основні способи отримання, дослідження, застосування наночастинок і наноматеріалів в різних галузях життєдіяльності;	КФЗ.02
– знання про специфіку поведінки речовин в нанометровому розмірному діапазоні;	КФЗ.03
– базові знання в області молекулярної біофізики та її зв'язку з медичною фізикою	КФЗ.04
– базові знання з синергетики та розуміння природи як самоорганізуючої системи;	КФЗ.05
– базові уявлення про біонанотехнології в біологічних і медичних дослідженнях та практичних застосуваннях	КФЗ.06
– поглиблені знання про структуру води та водних розчинів біологічних молекул;	КФЗ.07
– базові знання про вплив неіонізуючого випромінювання на біологічні об'єкти;	КФЗ.08
– знання психолого-педагогічних проблем і особливостей методики викладання фізичних дисциплін у вищій школі, організації освітнього процесу в системі вищої школи;	КФЗ.09
– базові уявлення про правила безпеки життєдіяльності, техніки безпеки та пожежної безпеки в фізичних лабораторіях та виконання вимог охорони праці та виробничої санітарії;	КФЗ.10
– здатність організувати та управляти експериментальною роботою групи фізиків (медичних фізиків)	КФЗ.11
– здатність до організації та проведення навчально-виховного процесу у вищій школі, організації педагогічної взаємодії з учнями та студентами;	КФЗ.12
– базові знання та практичне володіння методами і технологіями навчання у вищій школі;	КФЗ.13
- здатність до цілеспрямованого використання пакетів прикладних програм для організації роботи приладів і систем медичної діагностики та лікування	КФЗ.14
– фундаментальні знання у галузі сучасної мікро- і наноелектроніки та здатність до їх застосування в практичному приладобудуванні.	КФЗ.15
<b>Фахово-спеціальні</b>	
– спеціальні знання з використання методу фазово-модульованої інтерферометрії в медичній діагностиці;	КФС.01
– поглиблені знання в області фізики і технології аерозолів та їх застосування в медичній практиці;	КФС.02
– поглиблені професійно-профільовані знання методик формування та дослідження напівпровідникових структур для біосенсорів;	КФС.03

Компетентності	Шифр компетентності
– поглиблені знання методів одержання наноматеріалів та дослідження їх фізичних характеристик;	КФС.04
– поглиблені знання теоретичних основ наноелектроніки, перспектив її розвитку та практичних застосувань;	КФС.05
– розширені знання фізичних властивостей та основ технології новітніх вуглецевих наноструктур та їх застосування;	КФС.06
– поглиблені знання про сучасні методи моделювання процесів в організмі людини	КФС.07
– поглиблені знання про спеціальні методи дослідження впливу неіонізаційного випромінювання на функціональний стан людини;	КФС.08
– фундаментальні знання основних видів і властивостей наноматеріалів, які вже знаходять застосування або можуть бути застосовані в медичній галузі і практиці медико-біологічних досліджень;	КФС.09
– поглиблене знайомство з методикою викладання фізики у ВНЗ.	КФС.10

Таблиця 2

**Результати навчання, загальні та фахові компетентності випускників  
ОНУ імені І.І. Мечникова за спеціальністю 105 – прикладна фізика та наноматеріали**

<b>Компетентності</b>	<b>шифр комп</b>	<b>Програмні результати навчання (вміння та навички)</b>
<b>Загальні компетентності</b>		
<b>Компетентності соціально – особистісні:</b>	<b>КСО</b>	
– здатність до толерантних комунікаційних взаємодій;	КСО.01	створювати дійові системи комунікації з вітчизняними і зарубіжними колегами, розуміти етику ділового спілкування з представниками країн різних культур;
– екологічна грамотність, здатність оцінювати вплив антропологічного фактору на довкілля та вести здоровий спосіб життя;	КСО.02	вміти пропагувати серед населення уявлення про недопустимість негативного впливу людини на довкілля;
		на основі аналізу результатів спостережень за навколишнім середовищем, використовуючи типові ознаки шкідливих та небезпечних чинників своєчасно визначати наявність небезпечної ситуації для людей;
		вміти фізично і розумово самовдосконалюватися, використовувати фізичні вправи з метою збереження та зміцнення власного здоров'я як складової ефективної професійної діяльності;
– здатність здійснювати захист людей в умовах виробництва та надзвичайних ситуацій;	КСО.03	вміти визначати потенційно небезпечні виробничі процеси та компоненти природного середовища, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій;
		використовувати основні положення законодавства з охорони праці, екологічного права та цивільного захисту населення та територій від надзвичайних ситуацій;
		вміти застосовувати засоби індивідуального та колективного захисту від хімічних, радіаційних та бактеріологічних ушкоджень; проводили спеціальну обробку об'єктів та персоналу;
– знання сучасної системи організації та управління наукових установ та ВНЗ;	КСО.04	володіння інформацією щодо організації роботи установ НАН та ВНЗ України, трансформаційних процесів, які відбуваються в них;
		володіння інформацією щодо структури, організації та управління науковими установами та ВНЗ, підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації в Україні, в тому числі і через аспірантуру та докторантуру;
– здатність планувати, розробляти й реалізувати різнопланові заходи щодо організації учбового процесу;	КСО.05	вміти планувати учбовий процес, реалізовувати різнопланові заходи для їх виконання;
– здатність до самостійної науково-дослідної діяльності, кваліфіковане узагальнення наукових і експериментальних даних,	КСО.06	вміти самостійно проводити наукові дослідження, складати план дослідження та одержувати нові наукові й прикладні результати;

Компетентності	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
самостійна підготовка публікацій у вітчизняних та зарубіжних виданнях, патентування отриманих досягнень;		уміння представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, доповідей на симпозіумах, наукових публікаціях з використанням сучасних можливостей;
– здатність до професійного спілкування іноземними мовами, зокрема англійською, із зарубіжними професійними партнерами; читати і осмислювати професійно орієнтовану та загальнонаукову іншомовну літературу, використовувати її у соціальній та професійній сферах;	КСО.07	здійснювати якісний переклад як різновид комунікативної діяльності в процесі опосередкованої міжкультурної комунікації, як у письмовій, так і в усній формі; практичне володіння іноземною мовою в обсязі тематики, зумовленої професійними потребами; користування іншою мовою у межах фахової, побутової, суспільно-політичної тематики; уміння вільно перекладати з іноземної мови на рідну спеціалізованих текстів; уміння представляти результати досліджень іноземною мовою; уміння правильно використовувати мовні засоби залежно від сфери й мети спілкування;
– усвідомлення сутності наукового пізнання, аналізу науки як специфічної форми пізнання;	КСО.08	вміти орієнтуватися в складних філософських питаннях сучасної науки і способах їх вирішення; вміти використовувати набуті знання для наукового аналізу професійної діяльності
<b>Компетентності загально-наукові:</b>	<b>КЗН</b>	
– базові уявлення про основи психології, педагогіки, що сприяють розвитку загальної культури та соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей;	КЗН.01	вміти створити творчу атмосферу та організувати культурні заходи в студентських колективах, на основі національних та міжнародних досягнень культури;
– спроможність виконання наукових досліджень з застосуванням сучасних методологічних основ реалізації експерименту, уміння документального оформлення результатів досліджень;	КЗН.02	володіння сучасними методами фізичних досліджень, фундаментальними навичками науково-дослідної роботи; вміти аналізувати наукову літературу з метою вибору напрямку досліджень, обрати самостійно або кваліфіковано сприйняти представлену тему досліджень; вміти моделювати основні процеси майбутнього дослідження з метою вибору методів дослідження, наявного апаратурного забезпечення або створення нових методик, користуватися нормативно-правовими актами та нормативно-технічною документацією; вміти обробляти та аналізувати отримані результати досліджень та документально їх оформляти;
– базові знання в галузі сучасних інформаційних технологій; уміння використовувати програмні засоби і Інтернет - ресурси з метою впровадження досягнень науково-технічного прогресу у виробництво і соціальну сферу;	КЗН.03	уміння збирати, обробляти, зберігати та аналізувати наукову фізико-технічну інформацію з метою вибору напрямку досліджень за обраною темою з використанням сучасних інформаційних технологій; уміння створювати авторські та користуватися стандартними банками комп'ютерних програм і банками даних;

Компетентності	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		уміння виконувати інноваційну діяльність щодо впровадження досягнень науково-технічного прогресу у виробництво і соціальну сферу;
– готовність до пошуку, обробки, аналізу та систематизації науково-технічної інформації з теми дослідження, вибору методик і засобів вирішення задачі;	КЗН.04	вести пошук джерел літератури за залученням сучасних інформаційних технологій; формулювати і вирішувати завдання, що виникають в ході науково-дослідної діяльності і потребують поглиблених професійних знань; вміти вибрати необхідні методи дослідження, модифікувати існуючі та розробляти нові методи виходячи із завдань конкретного дослідження;
– використовувати сучасні прилади і методики, організувати проведення експериментів і випробувань, проводити їх обробку і аналізувати результати;	КЗН.05	вміти планувати і проводити науковий експеримент, виконувати обробку та аналіз результатів, самостійно здобувати знання, узагальнювати вітчизняний і зарубіжний досвід за тематикою дослідження;
– використовувати сучасні фізичні методи для дослідження матеріалів, структур та окремих елементів приладів і систем, що застосовуються на практиці	КЗН.06	вміти застосувати комплексний підхід до наукового дослідження матеріалів, структур та окремих елементів приладів і систем, що застосовуються на практиці, сучасними фізичними методами;
<b>Фахові компетентності</b>		
<b>Компетенції фахово-загальні:</b>	<b>КФЗ</b>	
– фундаментальні знання сучасних уявлень про напівпровідникову сенсоріку з корисними для біологічної і медичної практики властивостями;	КФЗ.01	вміння використовувати отримані фундаментальні знання і практичні навички на всіх етапах виконання науково-дослідної роботи, включаючи пошук необхідної інформації, планування експерименту, безпосереднє виконання дослідів та обговорення отриманих результатів, формулювання теоретичних висновків;
– знання про фізичні властивості, основні способи отримання, дослідження, застосування наночастинок і наноматеріалів в різних галузях життєдіяльності;	КФЗ.02	знати теоретичні основи нанофізики, основні види нанооб'єктів, вміти прогнозувати їх стійкість та фізико-технічні властивості, розуміти механізм виникнення розмірних фізичних ефектів; знати види і можливості нанотехнологій, пов'язаних із синтезом і модифікацією нанооб'єктів, а також вимірами розмірів і оцінкою морфології 0D, 1D, 2D, 3D нанооб'єктів, які вже знаходять застосування або можуть бути застосовані в електроніці, сенсорах, медицині, а також для вирішення завдань матеріалознавства та забезпечення якості життя людини;
– базові знання про специфіку поведінки речовини в нанометровому розмірному діапазоні;	КФЗ.03	мати уявлення про особливості поведінки наносистем, наукових проблемах нанофізики і перспективи розвитку нанотехнологій; обґрунтувати необхідний спосіб одержання нанооб'єктів та методи їх дослідження;
– базові знання в області молекулярної біофізики та її зв'язку з медичною фізикою;	КФЗ.04	вміти простежити шлях переходу від молекулярної біофізики до медичної біофізики; вміння аналізувати процеси в живому організмі з точки зору уявлень молекуляр-

Компетентності	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		ної біофізики;
– базові знання з синергетики та розуміння природи як самоорганізуючої системи;	КФ3.05	вміти аналізувати наявні позитивні і негативні зворотні зв'язки в еволюційних задачах; Вміти користуватися аналогіями при аналізі складних систем, виходячи з рішень більш простих задач фізики, медичної фізики;
– базові уявлення про біонанотехнології в біологічних і медичних дослідженнях та практичних застосуваннях;	КФ3.06	мати уявлення про актуальні напрямки розвитку біонанотехнологій та можливі шляхи їх застосування в медичній і біологічній практиці; вміння проводити фізичні дослідження наноматеріалів для їх практичного застосування в медицині;
– поглиблені знання про структуру води та водних розчинів біологічних молекул;	КФ3.07	вміти аналізувати особливості структури води та застосовувати їх в прикладних задачах; вміти аналізувати різноманітні процеси, що відбуваються у водних розчинах біологічних молекул з використанням теоретичних моделей структури води в різному стані;
– базові знання про вплив неіонізуючого випромінювання на біологічні об'єкти;	КФ3.08	вміти визначати тип неіонізуючого випромінювання та основні його характеристики; вміти запропонувати методи захисту людини від впливу неіонізуючого випромінювання;
– знання психолого-педагогічних проблем і особливостей методики викладання фізичних дисциплін у вищій школі, організація освітнього процесу в системі вищої школи;	КФ3.09	вміти діагностувати стан розвитку особистості студентів та здійснювати індивідуальний підхід в процесі навчання та виховання, приймати оптимальні рішення згідно педагогічним та етичним принципам; вміти здійснювати конструювання лекцій, семінарів, складати контрольні завдання, тести для перевірки знань студентів, проводити на сучасному методичному рівні лабораторні та практичні заняття; вміти розробляти й проводити різні за формою навчання заняття найбільш ефективні при вивченні відповідних тем і розділів програми, адаптуючи їх до різних рівнів підготовки студентів;
– базові уявлення про правила безпеки життєдіяльності, техніки безпеки та пожежної безпеки в фізичних лабораторіях та виконання вимог охорони праці та виробничої санітарії;	КФ3.10	уміння виконувати правила безпеки життєдіяльності, техніки безпеки та пожежної безпеки в фізичних лабораторіях та вимоги охорони праці та виробничої санітарії;
– здатність організувати та управляти експериментальною роботою групи фізиків (медичних фізиків);	КФ3.11	вміти організувати експериментальну роботу групи, контролювати якість виконання роботи, корегувати виконання експериментальних досліджень; визначати мету дослідження і розподіляти окремі напрями дослідження поміж фахівцями;
– здатність до організації та проведення навчально-	КФ3.12	аналізувати та впроваджувати у навчальну діяльність теоретично обґрунтовані

Компетентності	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
виховного процесу у вищій школі, організації педагогічної взаємодії з учнями та студентами;		положення найсучаснішого педагогічного досвіду;
– базові знання та практичне володіння методами і технологіями навчання у вищій школі;	КФЗ.13	досліджувати стан розвитку особистості студента та академічної групи з використанням сучасних науково-дослідницьких методів; вміти планувати та організовувати навчальний процес у ВНЗ, застосовувати сучасні освітні технології; знати методику підготовки і проведення лекційних, семінарських, практичних і лабораторних занять у вищій школі та теоретико-методичні засади організації самостійної роботи студентів;
– здатність до цілеспрямованого використання пакетів прикладних програм для організації роботи приладів і систем медичної діагностики та лікування;	КФЗ.14	знати найважливіші характеристики пакетів прикладних програм для їх використання в приладах і системах, що застосовуються в медицині; знати структуру пакетів прикладних програм, можливості їх адаптації до певних задач їх практичного застосування;
– фундаментальні знання у галузі сучасної мікро- і наноелектроніки та здатність до їх застосування в практичному приладобудуванні;	КФЗ.15	знати сучасний стан мікро- і наноелектроніки, основні характеристики приладів для їх практичного застосування; вміти обирати електронні прилади, схеми для проведення наукових досліджень та практичного застосування.
<b>Компетенції фахово-спеціальні:</b>	<b>КФС</b>	
– спеціальні знання з використання методу фазово-модульованої інтерферометрії в медичній діагностиці ;	КФС.01	вміти обробляти і аналізувати експериментальні результати при використанні методики фазово-модульованої інтерферометрії; вміти правильно обирати об'єкти дослідження та налаштовувати схему досліджень;
– поглиблені знання в області фізики і технології аерозолів та їх застосування в медичній практиці;	КФС.02	вміти використовувати знання фізичних властивостей аерозолів для вирішення задач екологічного моніторингу середовища; володіти навичками одержання аерозолів для вирішення практичних задач;
– поглиблені професійно - профільовані знання методик формування та дослідження напівпровідникових структур для біосенсорів;	КФС.03	вміти здійснювати технологічні процеси одержання напівпровідникових структур та визначати їх основні характеристики; Обирати, користуючись результатами власних досліджень та літературних даних, оптимальні параметри біосенсорів для їх практичного застосування;
– поглиблені знання методів одержання наноматеріалів та дослідження їх фізичних характеристик;	КФС.04	вміти застосовувати основні методи одержання наноматеріалів та досліджувати їх фізичні характеристики; вміти, опираючись на результати дослідження фізичних характеристик наноматеріалів, вирішувати задачі їх вибору для практичного застосування;
– поглиблені знання теоретичних основ наноелектроніки,	КФС.05	вміти використовувати знання квантової фізики для рішення теоретичних задач наноелектроніки;

Компетентності	шифр комп	Програмні результати навчання (вміння та навички)
перспектив її розвитку та практичних застосувань;		вміти використовувати на практиці знання теоретичних основ наноелектроніки для побудови нових наноелектронних приладів і систем;
– розширені знання фізичних властивостей та основ технології новітніх вуглецевих наноструктур та їх застосування;	КСП.06	вміти обирати методи одержання вуглецевих наноструктур, ґрунтуючись на знаннях їх фізичних характеристик; вміти аналізувати вуглецеві наноструктури з метою визначення їх перспективного застосування;
– поглиблені знання про сучасні методи моделювання процесів в організмі людини;	КФС.07	вміти обирати прикладні пакети програмування для вирішення задач моделювання; знати механізми процесів, що підлягають моделюванню; вміти визначати фізичні аналоги процесів, що підлягають моделюванню;
– поглиблені знання про спеціальні методи дослідження впливу неіонізаційного випромінювання на функціональний стан людини;	КФС.08	вміти класифікувати спектри частот за можливим впливом неіонізаційного випромінювання на організм людини; вміти запропонувати фізичні методи досліджень та існуючі прилади і системи для дослідження впливу неіонізаційного випромінювання на організм людини;
– фундаментальні знання основних видів і властивостей наноматеріалів, які вже знаходять застосування або можуть бути застосовані в медичній галузі і практиці медико - біологічних досліджень;	КФС.09	прогнозувати можливість та наслідки використання наноматеріалів в науці та техніці; вміти знаходити рішення фундаментальних і прикладних задач нанофізики, аналізувати різні підходи і робити необхідні висновки, застосовувати і використовувати отримані знання в професійній діяльності;
– поглиблене знайомство з методикою викладання фізики у ВНЗ.	КФС.10	Вміти застосовувати сучасні досягнення методики викладання фізики при проведенні навчальних занять; Вміти використовувати мультимедійну техніку, комп'ютерні технології, демонстраційний експеримент на заняттях з фізичних дисциплін.



Таблиця 3

**Зміст підготовки здобувачів освітнього ступеня магістр за спеціальністю «Прикладна фізика та наноматеріали»  
та очікувані результати навчання**

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифр компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
<b>1. Дисципліни циклу загальної підготовки</b>			
<i>Іноземна мова (за професійним спрямуванням)</i>	Академічна та професійна комунікація в галузі прикладної фізики	КСО.01 КСО.06 КСО.07	здійснювати якісний переклад як різновид комунікативної діяльності в процесі опосередкованої міжкультурної комунікації, як у письмовій, так і в усній формі;
	Лексико-граматичні особливості перекладу іномовного наукового тексту		практичне володіння іноземною мовою в обсязі тематики, зумовленої професійними потребами; користування іншою мовою у межах фахової, побутової, суспільно-політичної тематики; уміння вільно перекладати з іноземної мови на рідну спеціалізованих текстів; уміння представляти результати досліджень іноземною мовою;
	Іноземний науковий дискурс		уміння правильно використовувати мовні засоби залежно від сфери й мети спілкування;
			вміти самостійно вдосконалювати свої знання, уміння, особистісні і професійні якості для забезпечення ефективної наукової діяльності;
<i>Охорона праці в галузі</i>	Нормативна база з питань охорони праці в галузі	КСО. 02 КФ3.10	уміння виконувати правила безпеки життєдіяльності, техніки безпеки та пожежної безпеки в фізичних лабораторіях, вимоги охорони праці та виробничої санітарії; на основі аналізу результатів спостережень за навколишнім середовищем, використовуючи типові ознаки шкідливих та небезпечних чинників, своєчасно визначати наявність небезпечної ситуації для людей;

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифр компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	Гігієнічна оцінка умов праці, оцінка технічного та організаційного рівнів робочого місця. Пільги та компенсації		вміти створювати творчу атмосферу в трудовому колективі, корегувати його діяльність з метою підвищення безпеки та ефективності; вміти користуватися методиками екологічного аналізу наслідків господарської діяльності на довкілля; вміти фізично і розумово самовдосконалюватися, використовувати фізичні вправи з метою збереження та зміцнення власного здоров'я як складової ефективної професійної діяльності;
<i>Цивільний захист</i>	Захист населення в надзвичайних ситуаціях.	КСО.03	вміти визначати потенційно небезпечні виробничі процеси та компоненти природного середовища, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій; використовувати основні положення законодавства з охорони праці, екологічного права та цивільного захисту населення та територій від надзвичайних ситуацій;
<i>Філософія науки</i>	Проблеми філософії науки і історичні етапи розвитку науки	КСО.08	вміти орієнтуватися в складних філософських питаннях сучасної науки і способах їх вирішення;
	Структура наукового пізнання і динаміка науки		вміти використовувати набуті знання для наукового аналізу професійної діяльності
	Методологія і методи наукового пізнання		володіти методологією та методами наукового пізнання.
<b>2. Дисципліни циклу професійної та практичної підготовки</b>			
<i>Молекулярна біофізика</i>	Просторова організація біологічних полімерів	КФ3.04 КФС.09	вміти простежити шлях переходу від молекулярної біофізики до медичної біофізики
	Електронні властивості біополімерів		вміти аналізувати процеси в живому організмі з точки зору уявлень молекулярної біофізики
			вміти користуватися аналогіями при аналізі складних систем, виходячи з рі-

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифр компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
			шень більш простих задач фізики, медичної фізики;
<i>Синергетика</i>	Базові моделі синергетики	КФ3.05 КЗН.04	вміти аналізувати наявні позитивні і негативні зворотні зв'язки в еволюційних задачах;
	Задачі розрахункової фізики, що включають розробку і проведення чисельного експерименту в області двомірних квазі-регулярних структур		вміти користуватися аналогіями при аналізі складних систем, виходячи з рішень більш простих задач фізики, медичної фізики;
<i>Біонанотехнології</i>	Напрями розвитку біонанотехнологій та їх характеристики	КЗН.06 КФ3.06	мати уявлення про актуальні напрями розвитку біонанотехнологій та можливі шляхи їх застосування в медичній і біологічній практиці;
	Біонанотехнології в медичних застосуваннях		вміти проводити фізичні дослідження наноматеріалів для їх практичного застосування в медицині; вміти знаходити вирішення фундаментальних і прикладних задач нанофізики, аналізувати різні підходи і робити необхідні висновки, застосовувати і використовувати отримані знання в професійній діяльності;
<i>Фізика сенсорів</i>	Класифікація сенсорів та їх характеристики	КФ3.02 КФ3.03 КФС.03	обирати, користуючись результатами власних досліджень та літературних даних, оптимальні параметри біосенсорів для їх практичного застосування;
	Сенсори в біології, медицині, екології		вміти здійснювати технологічні процеси одержання напівпровідникових структур та визначати їх основні характеристики; вміти визначати рівні забруднення повітряного середовища, використовуючи фізичні прилади та системи моніторингу з урахуванням різних критеріїв і природоохоронних задач;
<i>Основи мікро-і наноелектроніки</i>	Елементна база мікроелектроніки	КФ3.15 КЗН.03	знати сучасний стан мікро- і наноелектроніки, основні характеристики приладів для їх практичного застосування;

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифр компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
		КФС.05	знати види і можливості нанотехнологій, пов'язаних із синтезом і модифікацією нанооб'єктів, , які вже знаходять застосування або можуть бути застосовані в електроніці, сенсорах, медицині, а також для вирішення завдань матеріалознавства та забезпечення якості життя людини;
	Елементи і прилади наноелектроніки		вміти обирати електронні прилади, схеми для проведення наукових досліджень та практичного застосування.
			знати теоретичні основи нанофізики, основні види нанооб'єктів , вміти прогнозувати їх стійкість та фізико-технічні властивості, розуміти механізм виникнення розмірних фізичних ефектів;
<i>Педагогіка вищої школи</i>	Загальні основи педагогіки вищої школи. Дидактика вищої школи	КСО.04 КСО.05 КЗН.01 КФЗ.09	володіння інформацією щодо організації роботи установ НАН та ВНЗ України, трансформаційних процесів, які відбуваються в них;
	Виховний процес у вищій школі		володіння інформацією щодо структури, організації та управління науковими установами та ВНЗ, підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації в Україні, в тому числі і через аспірантуру та докторантуру;
	Управління навчальним закладом		вміти планувати учбовий процес, реалізовувати різнопланові заходи для їх виконання;
			вміти створити творчу атмосферу та організувати культурні заходи в учнівських та студентських колективах, на основі національних та міжнародних досягнень культури;
<i>Методика викладання фізики у ВНЗ</i>	Теоретичні засади методики викладання у вищій школі	КФС.10 КФЗ.13 КСО.05	аналізувати та впроваджувати у навчальну діяльність теоретично обґрунтовані положення найсучаснішого педагогічного досвіду;
	Форми організації навчального процесу у вищій школі		досліджувати стан розвитку особистості студента та академічної групи з використанням сучасних науково-дослідницьких методів;
	Сучасні методики та технології		вміти діагностувати стан розвитку особистості студентів та здійснювати індивідуальний підхід в процесі навчання та виховання, приймати оптимальні рішення згідно педагогічним та етичним принципам;
			вміти здійснювати конструювання лекцій, семінарів, складати контрольні завдання, тести для перевірки знань студентів, проводити на сучасному методичному рівні лабораторні та практичні заняття з фізики;
			вміти розробляти й проводити різні за формою навчання заняття найбільш

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифр компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	викладання фізики у вищій школі.		<p>ефективні при вивченні відповідних тем і розділів програми, адаптуючи їх до різних рівнів підготовки студентів;</p> <p>вміти планувати та організовувати навчальний процес у ВНЗ, застосовувати сучасні освітні технології при викладанні фізики;</p> <p>знати методiku підготовки і проведення лекційних, семінарських, практичних і лабораторних занять у вищій школі та теоретико-методичні засади організації самостійної роботи студентів.</p> <p>вміти застосовувати сучасні досягнення методики викладання фізики при проведенні навчальних занять;</p> <p>вміти використовувати мультимедійну техніку, комп'ютерні технології, демонстраційний експеримент на заняттях з фізичних дисциплін.</p>
<i>Психологія вищої школи</i>	Психологія навчання та виховання	КЗН.01 КФЗ.09	вміти створити творчу атмосферу та організувати культурні заходи в учнівських та студентських колективах на сонові національних та міжнародних досягнень культури;
	Психологія особистості		вміти визначати чинники, що призводять до виникнення конфліктів у міжособистісному спілкуванні, зменшувати рівень їх впливу; діагностувати власний стан і настрої членів колективу, виявляти та зменшувати рівень психологічної напруги в колективі;
	Соціальна психологія		вміти підпорядкувати працю колективу і свою власну інтересам суспільства, адаптувати діяльність колективу до вимог споживача;
<i>Асистентська(навчальна) практика</i>	Навчальний процес у ВНЗ. Навчально-методична документація ВНЗ. Підготовка методичної розробки навчального заняття з фізики. Складання плану-конспекту заняття	КСО.04 КСО.05 КФЗ.13 КСО.01 КФС.10 КФЗ.11	володіння інформацією щодо організації роботи установ НАН та ВНЗ України, трансформаційних процесів, які відбуваються в них;
			володіння інформацією щодо структури, організації та управління науковими установами та ВНЗ, підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації в Україні, в тому числі і через аспірантуру та докторантуру;
			вміти планувати учбовий процес, реалізовувати різнопланові заходи для їх виконання;
			Вміти застосовувати сучасні досягнення методики викладання фізики при проведенні навчальних занять;
			Вміти використовувати мультимедійну техніку, комп'ютерні технології, де-

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифр компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	<p>Проведення навчальних занять (лекція, семінар, лабораторна робота) з фізики. Аналіз та рецензія навчального заняття з фізики.</p>		<p>монстраційний експеримент на заняттях з фізичних дисциплін.</p> <p>вміти діагностувати стан розвитку особистості студентів та здійснювати індивідуальний підхід в процесі навчання та виховання, приймати оптимальні рішення згідно педагогічним та етичним принципам;</p> <p>вміти здійснювати конструювання лекцій, семінарів, складати контрольні завдання, тести для перевірки знань студентів, проводити на сучасному методичному рівні лабораторні та практичні заняття;</p> <p>вміти розробляти й проводити різні за формою навчання заняття найбільш ефективні при вивченні відповідних тем і розділів програми, адаптуючи їх до різних рівнів підготовки студентів;</p> <p>вміти визначати чинники, що призводять до виникнення конфліктів у міжособовому спілкуванні, та зменшувати рівень їх впливу; діагностувати власний стан та стан і настроїв членів колективу, виявляти та зменшувати рівень психологічної напруги в колективі;</p>
<p><i>Виробнича (переддипломна) практика</i></p>	<p>Пошук наукових публікацій у бібліотеках та через інтернет-ресурси (Sciencedirect, Scopus тощо).</p> <p>визначення стану розробки питань обраної наукової проблеми у вітчизняній та іноземній літературі;</p> <p>Використання літературних джерел у вступній частині, формулюванні мети, визначенні об'єкту, предмету та постановці завдань магістерської роботи</p> <p>Забезпечення технічної сторони дослідницької роботи та проведення досліджень</p>	<p>K3H.02 K3H.03 K3H.04 K3H.05 K3H.06 KCO.06</p>	<p>володіння сучасними методами фізичних досліджень, фундаментальними навичками науково-дослідної роботи;</p> <p>вміти аналізувати наукову літературу з метою вибору напрямку досліджень, обрати самостійно або кваліфіковано сприйняти представлену тему досліджень;</p> <p>вміти моделювати основні процеси майбутнього дослідження з метою вибору методів дослідження, наявного апаратного забезпечення або створення нових методик, користуватися нормативно-правовими актами та нормативно-технічною документацією;</p> <p>уміння збирати, обробляти, зберігати та аналізувати наукову фізичну інформацію з метою вибору напрямку досліджень за обраною темою з використанням сучасних інформаційних технологій;</p> <p>уміння створювати авторські та користуватися стандартними банками комп'ютерних програм і банками даних;</p> <p>вести пошук джерел літератури за залученням сучасних інформаційних технологій;</p> <p>вміти формулювати цілі і завдання власної діяльності з урахуванням суспільних, державних і виробничих інтересів;</p> <p>вміти організовувати експериментальну роботу групи, контролювати якість виконання роботи, корегувати виконання експериментальних досліджень;</p>

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифр компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
			<p>володіння практичними навичками дослідження на сучасних системах функціональної і ультразвукової діагностики;</p> <p>вміти, спираючись на технічну документацію, контролювати функціональний стан приладу, системи та достовірність одержаних результатів вимірювань</p>
<p><i>Дипломна робота магістра в т.ч. захист</i></p>	<p>Виконання самостійної науково-дослідної роботи</p>	<p>КЗН.02 КЗН.03 КЗН.04 КЗН.05 КЗН.06 КСО.06</p>	<p>вміти самостійно проводити наукові дослідження, складати план дослідження та одержувати нові наукові й прикладні результати;</p> <p>уміння представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, доповідей на симпозиумах, наукових публікаціях з використанням сучасних можливостей;</p>
	<p>практичне володіння іноземною мовою в обсязі тематики, зумовленої професійними потребами; користування іншою мовою у межах фахової, побутової, суспільно-політичної тематики; уміння вільно перекладати з іноземної мови на рідну спеціалізованих текстів; уміння представляти результати досліджень іноземною мовою;</p>		
	<p>уміння правильно використовувати мовні засоби залежно від сфери й мети спілкування;</p>		
	<p>вміти самостійно вдосконалювати свої знання, уміння, особистісні і професійні якості, для забезпечення ефективної наукової діяльності;</p>		
	<p>вміння користуватися національною нормативно-правовою базою у сфері наукової діяльності;</p>		
	<p>володіння сучасними методами фізичних досліджень, фундаментальними навичками науково-дослідної роботи;</p>		
	<p>вміти обробляти та аналізувати отримані результати досліджень та документально їх оформляти;</p>		
	<p>уміння збирати, обробляти, зберігати та аналізувати наукову фізичну інформацію з метою вибору напрямку досліджень за обраною темою з використанням сучасних інформаційних технологій;</p> <p>вміння використовувати отримані фундаментальні знання і практичні навички на всіх етапах виконання науково-дослідної роботи, включаючи пошук необхідної інформації, планування експерименту, безпосереднє виконання дослідів та обговорення отриманих результатів, формулювання теоретичних висновків;</p>		
<p>Обробка, обговорення результатів дослідження, написання магістерської дисертації та її презентація.</p>			

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифр компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
<b>3. Вибіркові навчальні дисципліни</b>			
<b>3.1. Дисципліни вибору ВНЗ</b>			
<i>Форми представлення наукових досліджень</i>	Представлення результатів наукових досліджень у вигляді доповідей, звітів, публікацій.	КСО.06 КЗН.02 КЗН.04	вміти обробляти та аналізувати отримані результати досліджень та документально їх оформляти;
	Рецензування наукових робіт.		вміння представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, доповідей на симпозіумах, наукових публікаціях з використанням сучасних можливостей;
<i>Пакети прикладних програм для моделювання фізичних об'єктів і явищ</i>	Характеристики пакетів прикладних програм	КФЗ.14 КЗН.03 КЗН.04 КФС.07	знати найважливіші характеристики пакетів прикладних програм для їх використання в приладах і системах, що застосовуються в медицині;
	Застосування пакетів прикладних програм		знати структуру пакетів прикладних програм, можливості їх адаптації для певних задач практичного застосування; уміння створювати авторські та користуватися стандартними банками комп'ютерних програм і банками даних;
<i>Науковий семінар</i>	Огляд наукової літератури за темою досліджень	КСО.06 КЗН.02 КЗН.04	вміти аналізувати наукову літературу з метою вибору напрямку досліджень, обрати самостійно, або кваліфіковано сприйняти представлену тему досліджень;
	Узагальнення результатів експерименту. Представлення результатів на семінарі		вести пошук джерел літератури за залученням сучасних інформаційних технологій; вміти обробляти та аналізувати отримані результати досліджень та документально їх оформляти; Вміння використовувати отримані фундаментальні знання і практичні навички на всіх етапах виконання науково-дослідної роботи, включаючи пошук необхідної інформації, планування експерименту, безпосереднє виконання досліджу та обговорення отриманих результатів, формулювання теоретичних висновків; вміння представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, доповідей на симпозіумах, наукових публікаціях з використанням сучасних можливостей;



Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифр компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
<b>3.2. Дисципліни вільного вибору студентів (студент обирає один з пакетів дисциплін)</b>			
<b>( пакет «Медична фізика»)</b>			
<i>Фізика води та водних розчинів біомолекул</i>	Термодинамічні властивості води та водних розчинів	КФ3.07	вміти аналізувати особливості структури води та застосовувати їх в прикладних задачах;
	Прояв властивостей води в живій матерії		вміти аналізувати різноманітні процеси, що відбуваються у водних розчинах біологічних молекул з використанням теоретичних моделей структури води в різному стані;
Фізика і технологія медичних аерозолів	Фізичні властивості аерозолів	КФС.02	вміти використовувати знання фізичних властивостей аерозолів для вирішення задач екологічного моніторингу середовища;
	Використання аерозолів в медицині і екології		володіти навичками одержання аерозолів для вирішення практичних задач;
<i>Фазово-модульована інтерферометрія в медичній діагностиці</i>	Сутність методу фазово-модульованої інтерферометрії	КФС.01	вміти обробляти і аналізувати експериментальні результати при використанні методики фазово-модульованої інтерферометрії;
	Застосування методу фазово-модульованої інтерферометрії в медицині		вміти правильно обирати об'єкти дослідження та налаштовувати схему досліджень;
<i>Біофізика неіонізуючих випромінювань</i>	Класифікація і характеристики неіонізуючого випромінювання	КФ3.08 КФС.08	вміти класифікувати спектри частот за можливим впливом неіонізуючого випромінювання на організм людини;
			вміти визначати тип неіонізуючого випромінювання та основні його характеристики;

Назва навчальної дисципліни або практики	Назва змістового модуля	Шифр компетентностей	Програмні результати навчання (вміння та навички)
	Методи дослідження впливу неіонізуючого випромінювання на живі організми		вміти запропонувати фізичні методи досліджень та існуючі прилади і системи для дослідження впливу неіонізаційного випромінювання на організм людини; вміти запропонувати методи захисту людини від впливу неіонізуючого випромінювання;
<b>Дисципліни вільного вибору студентів ( пакет « Наноматеріали в медичній практиці»)</b>			
<i>Методи одержання і дослідження наноматеріалів</i>	Методи одержання наноматеріалів	КФС.04 КФС.09	вміти застосовувати основні методи одержання наноматеріалів та досліджувати їх фізичні характеристики;
	Методи дослідження та застосування наноматеріалів в медичній практиці		вміти, опираючись на результати дослідження фізичних характеристик наноматеріалів, вирішувати задачі їх вибору для практичного застосування;
			прогнозувати можливість та наслідки використання наноматеріалів в науці та техніці;
			вміти знаходити рішення фундаментальних і прикладних задач нанофізики, аналізувати різні підходи і робити необхідні висновки, застосовувати і використовувати отримані знання в професійній діяльності.
<i>Вуглецеві наноструктури та їх застосування</i>	Класифікація вуглецевих наноструктур та їх характеристики	КФС.06 КФС.09	вміти обирати методи одержання вуглецевих наноструктур, опираючись на знаннях їх фізичних характеристик;
	Перспективи практичного застосування вуглецевих наноструктур		вміти аналізувати вуглецеві наноструктури з метою визначення їх перспективного застосування;
			вміти знаходити рішення фундаментальних і прикладних задач нанофізики, аналізувати різні підходи і робити необхідні висновки, застосовувати і використовувати отримані знання в професійній діяльності.
<i>Теоретичні основи наноелектроніки</i>	Теорія наноелектронних систем	КФС. 05	вміти використовувати знання квантової фізики для рішення теоретичних задач наноелектроніки;

Таблиця 4

**Розподіл змісту освітньо-професійної програми підготовки магістрів, навчальний час за циклами підготовки, навчальними дисциплінами, практиками та шифри сформованих компетентностей**

Шифр навчальної дисципліни	Назва навчальної дисципліни або практики	Кількість кредитів	Кількість годин	семестр	Шифр компетентностей, що мають бути сформовані
<b>ЗП</b>	<b>Дисципліни циклу загальної підготовки</b>				
ЗП.01	Іноземна мова (за професійним спрямуванням)	6	180	1,2	КСО.01; КСО.06; КСО.07
ЗП.02	Охорона праці в галузі	1	30	1	КСО.02; КФЗ.10
ЗП.03	Цивільний захист	1	30	1	КСО.03
ЗП.04	Філософія науки	3	90	1	КСО.08
<b>ПП</b>	<b>Дисципліни циклу професійної та практичної підготовки</b>				
ПП.01	Молекулярна біофізика	3	90	2	КФЗ.04; КФС.09;
ПП.02	Синергетика	5	150	2	КФЗ.05; КЗН.04;
ПП.03	Біонанотехнології	3	90	1	КЗН.06; КФЗ.06;
ПП.04	Фізика сенсорів	3	90	2	КФЗ.02; КФЗ.03; КФС.03;
ПП.05	Основи мікро- і наноелектроніки	5	150	2	КФЗ.15; КЗН.03; КФС.05;
ПП.06	Педагогіка вищої школи	1,5	45	1	КСО.04; КСО.15; КЗН.01; КФЗ.09;
ПП.07	Психологія вищої школи	1,5	45	1	КЗН.01; КФЗ.09;
ПП.08	Методика викладання фізики у ВНЗ	4	120	1	КСО.05; КФЗ.13; КФС.10;
ПП.09	Асистентська практика	6	180	2	КСО.01; КСО.04; КСО.05; КФЗ.11; КФЗ.13; КФС.10;
ПП.10	Виробнича (переддипломна) практика	7,5	225	3	КЗН.02; КЗН.03; КЗН.04; КЗН.05; КЗН.06; КСО.06;
ПП.11	Дипломна робота магістра в т.ч. захист	16,5	495	3	КСО.06; КЗН.04; КЗН.05; КЗН.06;
<b>ВД</b>	<b>Вибіркові дисципліни</b>				
<b>ДВВ</b>	<b>Дисципліни вибору ВНЗ</b>				
ДВВ.01	Форми представлення наукових досліджень	3	90	3	КСО.06; КЗН.02; КЗН.04
ДВВ.02	Пакети прикладних програм для моделювання фізичних об'єктів і явищ	5	150	2	КФЗ.14; КЗН.03; КЗН.04; КФС.07
ДВВ.03	Науковий семінар	3	90	3	КСО.06; КЗН.02; КЗН.04;
<b>ДВС</b>	<b>Дисципліни вільного вибору студентів (студент обирає один з пакетів дисциплін)</b>				
<i>ДВС.1. Дисципліни професійної і практичної підготовки студентів (пакет «Медицина фізика»)</i>					
ДВС.1.01	Фізика води та водних розчинів біомолекул	3	90	1	КФЗ.07;

ДВС.1.02	Фізика і технологія медичних аерозолів	3	90	1	КФС.02;
ДВС.1.03	Фазово-модульована інтерферометрія в медичній діагностиці	3	90	1	КФС.01;
ДВС.1.04	Біофізика неіонізуючих випромінювань	3	90	1	КФЗ.08; КФС.08;
<i>ДВС.2. Дисципліни професійної і практичної підготовки студентів (пакет «Наноматеріали в біології і медицині»)</i>					
ДВС.2.01	Методи одержання і дослідження наноматеріалів	4	120	1	КФС.04; КФС.09;
ДВС.2.02	Вуглецеві наноструктури та їх застосування	4	120	1	КФС.06; КФС.09;
ДВС.2.03	Теоретичні основи наноелектроніки	4	120	1	КФС.05;

*Таблиця 5*

**Розподіл змісту освітньої програми та максимальний навчальний час за циклами підготовки**

Цикл підготовки	Навчальний час за циклами (кредитів ЄКТС /академ.годин)	%
1	2	3
Загальний час навчальної підготовки:	90/2700	100
<b>Цикл загальної підготовки, в т.ч.</b>	11/330	12,2
<b>Цикл професійної і практичної підготовки</b>	56/1680	62,3
<b>Вибіркові навчальні дисципліни в т.ч.</b>	23/690	25,5
Дисципліни вибору ВНЗ	11/330	12,2
Дисципліни вільного вибору студентів	12/360	13,3

Проректор ОНУ імені І. І. Мечникова  
з навчально-педагогічної роботи,  
доцент

О. В.Запорожченко