

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

**Затверджую:**

Ректор Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича

 Проф. Мельничук С.В.

30 08 2019 року

**ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА**

підготовки здобувачів третього освітньо-наукового рівня вищої освіти –  
доктора філософії зі спеціальності 104 Фізика і астрономія

(освітньо-наукова програма рекомендована до впровадження Вченою радою  
Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича,  
протокол № 8 від 30.08 2019 року)

Галузь знань:	10 – Природничі науки
Найменування спеціальності:	104 – Фізика та астрономія
Всього кредитів ECTS	240 кредитів
Обсяг освітньої складової програми	32 кредити
Термін навчання:	4 роки.
Форма навчання:	денна / вечірня / заочна (дистанційна)

Чернівці, 2019

Освітньо-наукова програма підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти – доктора філософії – зі спеціальності 104 Фізика і астрономія розроблена згідно з вимогами Закону України Про вищу освіту.

Програма відповідає третьому (освітньо-науковому) рівню вищої освіти та восьмому кваліфікаційному рівню за Національною рамкою кваліфікації.

**Проектна група програми:**

Мельничук С.В. – доктор фізико-математичних наук, професор  
Ткач М.В. – доктор фізико-математичних наук, професор,  
Крамар В.М. – доктор фізико-математичних наук, професор,  
Головацький В.А. – доктор фізико-математичних наук, професор,  
Маханець О.М. – доктор фізико-математичних наук, професор,  
Сеті Ю.О. – доктор фізико-математичних наук, професор,  
Фодчук І.М. – доктор фізико-математичних наук, професор,  
Рарнський І.М. – доктор фізико-математичних наук, професор,  
Венгреневич Р.Д. – доктор фізико-математичних наук, професор,  
Гудима Ю.В. – доктор фізико-математичних наук, професор,  
Борча М.Д. – доктор фізико-математичних наук, доцент,  
Новіков С.М. – доктор фізико-математичних наук, доцент,  
Ангельський О.В. – доктор фізико-математичних наук, професор,  
Ушенко О.Г. – доктор фізико-математичних наук, професор,  
Полянський П.В. – доктор фізико-математичних наук, професор,  
Мохунь І.І. – доктор фізико-математичних наук, професор,  
Зенкова К.Ю. – доктор фізико-математичних наук, доцент,  
Мар'янчук П.Д. – доктор фізико-математичних наук, професор,  
Савчук А.Й. – доктор фізико-математичних наук, професор,  
Парфенюк О.А. – доктор фізико-математичних наук, професор,  
Маслянчук О.Л. – доктор фізико-математичних наук, доцент,  
Майструк Е.В. – кандидат фізико-математичних наук, доцент.

**Гарант освітньої програми:**

Мельничук С.В. – доктор фізико-математичних наук, професор

**Рецензенти:**

Анатичук Л.І.

Академік НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор, директор Інституту термoeлектрики НАН України і Міністерства освіти і науки України

Ковалок З.Д.

Доктор фізико-математичних наук, професор, керівник Чернівецького відділення Інституту проблем матеріалознавства Національної академії наук України

**Програму узгоджено:**

Перший проректор

Директор ІФТКН

Петришин Р.І.

Ангельський О.В.



## **ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ**

Метою освітньо-наукової програми є забезпечення оволодіння аспірантами фізико-технічного факультету третім (освітньо-науковий) рівнем вищої освіти, відповідно до восьмого кваліфікаційного рівня Національної рамки кваліфікацій.

Доктор філософії – це освітній і водночас перший науковий ступінь, що здобувається на третьому рівні вищої освіти на основі ступеня магістра

Освітньо-наукова програма передбачає надання здобувачам освітньо-наукового рівня у аспірантурі необхідних навичок для здобуття особою теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Освітньо-наукова програма включає наступні розділи:

### **A. Освітня складова (28 кредитів ECTS)**

#### **I. Нормативна частина:**

- цикл дисциплін загальної підготовки;
- цикл дисциплін професійно-наукової підготовки.

#### **II. Варіативна частина:**

- цикл дисциплін вільного вибору аспіранта.

### **Б. Практична складова (4 кредити ECTS)**

#### **III. Практична підготовка.**

- асистентська практика

### **В. Наукова складова (208 кредитів ECTS)**

#### **IV. Наукова підготовка.**

Освітньо-наукова програма розроблена відповідно до вимог Закону України "Про вищу освіту" від 01.07.2014 № 1556-VII та Постанови КМУ №261 23.03.2016 Про порядок підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)

## **I. НОРМАТИВНА ЧАСТИНА**

Цикл нормативна частина включає у себе дисципліни загальної підготовки та професійної підготовки.

Тематичний блок I.1 "Загальна підготовка" спрямований на надання аспірантам оптимальних знань та навичок, необхідних для здійснення молодими вченими професійного наукового пошуку та синтезу виважених обґрунтованих ідей.

У межах тематичного блоку I.1 "Загальна підготовка" вивчаються наступні дисципліни:

№	Назва дисципліни	Кількість кредитів	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин на самостійне вивчення	Форма контролю
1	Академчне письмо та риторика іншомовного спілкування	6	180	120	60	екзамен
2	Організація наукової діяльності (Проектний менеджмент)	3	90	15	75	залік
3	Організація наукової діяльності (Обробка результатів експерименту)	3	90	15	75	залік
4	Філософія і методологія науки	4	120	20	100	екзамен
<b>Загалом по блоку I.1</b>		<b>16</b>	<b>570</b>	<b>334</b>	<b>236</b>	

Тематичний блок I.2 "Професійно-наукова підготовка" спрямований на надання аспірантам глибоких доктринальних знань в галузі прикладної фізики і наноматеріалів, та вироблення необхідних вмінь та навиків самостійної наукової діяльності і продукування нових ідей.

У межах тематичного блоку I.2 "Професійно-наукова підготовка" зі спеціалізації "Теоретична фізика" вивчаються наступні дисципліни:

№	Назва дисципліни	Кількість кредитів	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин на самостійне вивчення	Форма контролю
1	Теорія розсіювання частинок і квантових переходів	3	90	15	75	екзамен
<b>Загалом по блоку I.2</b>		<b>3</b>	<b>90</b>	<b>15</b>	<b>75</b>	

У межах тематичного блоку I.2 "Професійно-наукова підготовка" зі спеціалізації "Фізика твердого тіла" вивчаються наступні дисципліни:

№	Назва дисципліни	Кількість кредитів	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин на самостійне вивчення	Форма контролю
1	Фізика конденсованого стану речовини	3	90	15	75	екзамен
<b>Загалом по блоку I.2</b>		<b>3</b>	<b>90</b>	<b>15</b>	<b>75</b>	

У межах тематичного блоку I.2 "Професійно-наукова підготовка" зі

спеціалізації "Оптика, лазерна фізика" вивчаються наступні дисципліни:

№	Назва дисципліни	Кількість кредитів	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин на самостійне вивчення	Форма контролю
1	Вибрані розділи вищої математики	3	90	15	75	екзамен
<b>Загалом по блоку I.2</b>		<b>3</b>	<b>90</b>	<b>15</b>	<b>75</b>	

## II. ВАРІАТИВНА ЧАСТИНА

Варіативна складова освітньо-наукової програми формується з урахуванням сучасного рівня наукових досягнень в галузі та індивідуальних освітніх запитів аспірантів. Варіативна складова створює передумови для відображення у змісті освітньо-наукової програми особливостей вузько-профільної підготовки в межах обраних дисциплін, а головне — для диференціації та індивідуалізації підготовки аспірантів.

Варіативна частина освітньо-наукової програми включає в себе блоки по 3 навчальні дисципліни, з яких аспірант обирає для навчання 1 блок в межах обраної спеціалізації.

У межах тематичного блоку II.1 "Дисципліни вільного вибору аспіранта" зі спеціалізації "Теоретична фізика" вивчаються наступні дисципліни:

№	Назва дисципліни	Кількість кредитів	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин на самостійне вивчення	Форма контролю
Блок 1						
1	Квантова фізика наносистем	3	90	15	75	екзамен
2	Числові методи в теоретичній фізиці	3	90	15	75	залік
3	Автоматизація аналітичних перетворень в системах комп'ютерної алгебри	3	90	15	75	залік
Блок 2						
1	Методи розрахунку спектрів квазічастинок у 3D та наносистемах	3	90	15	75	екзамен
2	Обчислювальні методи фізики наноструктур	3	90	15	75	залік
3	Кінетичні явища у напівпровідниках	3	90	15	75	залік
Блок 3						
1	Енергетичні спектри і оптичні властивості	3	90	15	75	екзамен

	досконалих і легованих квазідвовимірних напівпровідникових наногетероструктур					
2	Числові методи в теоретичній фізиці	3	90	15	75	залік
3	Кінетичні явища у напівпровідниках	3	90	15	75	залік
<b>Загалом по блоку II.1</b>		<b>9</b>	<b>270</b>	<b>45</b>	<b>225</b>	

У межах тематичного блоку II.2 "Дисципліни вільного вибору аспіранта" зі спеціалізації "Фізика твердого тіла" вивчаються наступні дисципліни:

№	Назва дисципліни	Кількість кредитів	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин на самостійне вивчення	Форма контролю
<b>Блок А</b>						
1	Фізика поверхні та наноматеріали	3	90	15	75	екзамен
2	Методи та технології отримання наноматеріалів	3	90	15	75	залік
3	Методи дослідження об'ємних та багаточастотних нанорозмірних кристалічних систем	3	90	15	75	залік
<b>Блок Б</b>						
1	Методи X-променевої структурної діагностики матеріалів	3	90	15	75	екзамен
2	Фізичне та прикладне матеріалознавство	3	90	15	75	залік
3	Прикладне застосування Фур'є та вейвлет аналізу у фізиці твердого тіла	3	90	15	75	залік
<b>Блок В</b>						
1	Фізика низькорозмірних систем	3	90	15	75	екзамен
2	Магнітні наноматеріали	3	90	15	75	залік
3	Фізика колоїдних систем	3	90	15	75	залік
<b>Загалом по блоку II.2</b>		<b>9</b>	<b>270</b>	<b>45</b>	<b>225</b>	

У межах тематичного блоку II.3 "Дисципліни вільного вибору аспіранта" зі спеціалізації "Оптика, лазерна фізика" вивчаються наступні дисципліни:

№	Назва дисципліни	Кількість кредитів	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин на самостійне вивчення	Форма контролю
Блок А						
1	Кореляційна оптика	3	90	15	75	екзамен
2	Методи топології в оптиці	3	90	15	75	залік
3	Радіооптика	3	90	15	75	залік
Блок Б						
1	Лазерна поляриметрія поляризаційно-неоднорідних шарів	3	90	15	75	екзамен
2	Теорія розповсюдження випромінювання в середовищах	3	90	15	75	залік
3	Сучасні підходи та методи когерентної поляризаційної оптики	3	90	15	75	залік
<b>Загалом по блоку П.3</b>		<b>9</b>	<b>270</b>	<b>45</b>	<b>225</b>	

У межах тематичного блоку П.4 "Дисципліни вільного вибору аспіранта" зі спеціалізації "Напівпровідники і діелектрики" вивчаються наступні дисципліни:

№	Назва дисципліни	Кількість кредитів	Кількість годин	Кількість аудиторних годин	Кількість годин на самостійне вивчення	Форма контролю
Блок А						
1	Напівмагнітні напівпровідникові матеріали	3	90	20	70	залік
2	Фізичні основи твердотільної електроніки	3	90	19	71	екзамен
3	Основи спінтроніки	3	90	20	70	залік
4	Новітні технології у напівпровідниковому матеріалознавстві	3	90	19	71	екзамен
Блок Б						
1	Напівпровідникові джерела світла і приймачі оптичного випромінювання	3	90	19	71	екзамен
2	Використання корпускулярних потоків у технологічних процесах електроніки та	3	90	20	70	залік

	зондових методах аналізу					
3	Напівпровідникові детектори Х- і $\gamma$ -випромінювання	3	90	19	71	екзамен
4	Волоконно-оптичні лінії зв'язку	3	90	20	70	залік
Блок В						
1	Напівмагнітні напівпровідникові матеріали	3	90	15	75	залік
2	Технологія напівпровідникових мікро- та наноструктур	3	90	15	75	екзамен
3	Фізика напівпровідникових низькорозмірних структур	3	90	15	75	залік
4	Фізичні основи твердотільної електроніки	3	90	15	75	екзамен
Загалом по блоку II.4		12	360	60	300	

### III. ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА

Цикл практичної підготовки включає в себе педагогічну практику аспіранта на базі Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, проведення ними семінарських, практичних та лабораторних занять для студентів I-IV курсів Інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук ЧНУ.

У межах тематичного блоку III "Практична підготовка" здійснюється:

№	Вид діяльності	Кількість кредитів	Кількість годин
1	Асистентська практика	4	120
Загалом по блоку III		4	120

### IV. ЦИКЛ НАУКОВОЇ ПІДГОТОВКИ

Цикл наукової підготовки включає в себе власне роботу аспіранта над дисертацією, підготовку виступів на наукових семінарах, написання наукових статей і тез конференцій, публікації в міжнародних виданнях, тобто всі можливі види наукової діяльності, в яких аспірант реалізовує набуті знання, вміння та навички у практичній науковій роботі.

У межах тематичного блоку IV "Наукова підготовка" здійснюється:

№	Вид діяльності	Кількість кредитів	Кількість годин
1	Робота над дисертацією	110	3300
2	Науковий семінар	20	600
3	Написання наукових пу-	67	2010

	блікацій		
4	Попередній захист дисертації	2	60
5	Захист дисертації	9	270
<b>Загалом по блоку III.1</b>		<b>208</b>	<b>6240</b>

#### **IV. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ (КОМПЕТЕНТНОСТІ ОСВІТНЬОЇ СКЛАДОВОЇ)**

Освітня складова спрямована на надання аспірантам оптимальних знань та навичок, необхідних для здійснення молодими вченими професійного наукового пошуку та синтезу виважених обґрунтованих ідей, надання аспірантам глибоких доктринальних знань в галузі прикладної фізики і наноматеріалів.

В результаті навчання в аспірантурі очікується набуття таких соціально-особистісних компетенцій: здатність до організації власної науково-дослідницької діяльності; здатність до системного критичного мислення; науковий світогляд і творче мислення; здатність до навчання впродовж життя; здатність до критики й самокритики; толерантність до різних ідей; креативність, здатність до системного мислення; адаптивність і комунікабельність; наполегливість у досягненні мети; турбота про якість виконуваної роботи; володіння основами усної та письмової комунікації іноземною мовою.

Також очікується набуття загальнонаукових компетенцій: розуміння причинно-наслідкових зв'язків й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності; аналітичні здібності; дослідницькі навички; навички управління інформацією; здатність виявляти актуальні проблеми; здатність здійснювати теоретичний аналіз проблеми; здатність пропонувати та обґрунтовувати гіпотези; володіння теоретико-методологічними засадами регулювання відносин інтелектуальної власності; розуміння необхідності участі в конкурсах та грантових і стипендіальних програмах; знання основ методології, техніки і організації науково-дослідної роботи, підходів до планомірної та ефективної індивідуальної і командної дослідницької діяльності; здатність до критичного аналізу та оцінки сучасних наукових досягнень; генерування нових ідей при вирішенні дослідницьких і практичних завдань, в тому числі в міждисциплінарних областях; здатність планувати і здійснювати комплексні дослідження на основі цілісного системного наукового світогляду з використанням набутих практичних знань.

#### **V. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ (КОМПЕТЕНТНОСТІ ПРАКТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ)**

Практична складова спрямована на отримання аспірантами досвіду викладання у ВНЗ, вміння доносити інформацію до студентів, організувати навчальний процес, залучати студентів до наукової роботи, роботи в лабораторіях, пояснювати на доступному для студентів рівні наукові методи та результати. При цьому очікується набуття аспірантами сукупності компетенцій,

необхідних для роботи викладачем у ВНЗ.

## **VI. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ (КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВОЇ СКЛАДОВОЇ)**

Наукова складова спрямована на отримання аспірантом досвіду наукової роботи, отримання нових знань, уміння підготувати виступи на наукових семінарах, написання наукових статей і тез конференцій, навички у практичній науковій роботі.

В результаті наукової роботи аспірант повинен набути такі компетентності: вироблення необхідних вмінь та навиків самостійної наукової діяльності і продукування нових ідей; поглиблення знань по ряду теоретичних питань в галузі фізики; поглиблене розуміння сучасної фізики та фізичного матеріалознавства; набуття досвіду використання теоретичних методів опису властивостей матеріалів, робота з експериментальними установками; вміння опрацьовувати експериментальні результати; вміння проводити статистичну обробку результатів досліджень та оцінку їх достовірності; вміння проводити математичне моделювання фізичних процесів із використанням різних теоретичних підходів.