

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ**  
**ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ім. Є.О.ПАТОНА НАЦІОНАЛЬНОЇ**  
**АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ**  
**Відділ аспірантури при ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України**

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Заст. директора  
ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України  
академік НАНУ



  
(підпис) І.В. Кривцун  
(ініціали, прізвище)

«06» липня 2020 р.

**НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА ПРАКТИКА**

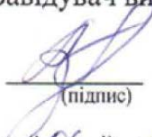
6/1  
(шифр за ОП)

**ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни**

спеціальність – 132 – Матеріалознавство  
галузь знань – 13 – механічна інженерія  
освітня програма - Матеріалознавство

Затверджено на засіданні випускового  
відділу за спеціальністю 132  
«Матеріалознавство»  
Інститут електрозварювання  
ім. Є.О. Патона НАНУ  
Протокол від 03.07 2020 р. № 1  
Завідувач випускового відділу

  
(підпис) А.І. Устїнов  
(ініціали, прізвище)

«06» липня 2020 р.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Зав. відділу плазмово-шлакової металургії Інституту  
електрозварювання ім. Є.О. Патона НАНУ

д.т.н., чл-кор., проф. Шаповалов Віктор Олександрович

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)



(підпис)

Старший науковий співробітник відділу плазмово-шлакової  
металургії Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАНУ

к.т.н. Никитенко Юрій Олександрович

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)



(підпис)

© ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України, 2020 рік

## Вступ

Програму навчальної дисципліни «Науково-педагогічна практика»  
(назва навчальної дисципліни)

складено відповідно до освітньої програми ОНП 6/І  
(ОПП/ОНП, назва)

ІІІ рівня вищої освіти доктор філософії  
(рівень вищої освіти)

спеціальності 132 – Матеріалознавство  
(код і назва спеціальності)

Навчальна дисципліна належить до циклу професійної підготовки, шифр 6/І  
(загальної / професійної підготовки)

Статус навчальної дисципліни обов'язкова  
(обов'язкова / вибіркова)

Обсяг навчальної дисципліни 3 кредитів ЄКТС.

Міждисциплінарні зв'язки:

– «Методи дослідження фазового складу, структури та фізико-механічних властивостей матеріалів» – код 4/ІІ

Дисципліна забезпечує виконання дисертаційної роботи доктора філософії з металургії.

### **1.1. Метою навчальної дисципліни є формування в аспірантів компетентностей:**

- ЗК 1 Здатність забезпечувати безперервний саморозвиток і самовдосконалення, відповідальність за розвиток інших.
- ЗК 2 Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
- ЗК 4 Здатність працювати в команді, формувати позитивні відношення з колегами.
- ЗК 5 Здатність проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових та складних ідей.
- ЗК 7 Здатність розроблення та реалізації проектів, включаючи власні дослідження.
- ЗК 10 Здатність планувати й організувати роботу дослідницьких колективів щодо рішення наукових і науково-освітніх завдань.
- ЗК 14 Критичне осмислення наукових фактів, гіпотез, теорій у професійній діяльності в сфері металургії.
- ЗК 15 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 16 Здатність планувати та проводити всі види занять у вищому навчальному закладі.
- ЗК 17 Здатність застосовувати новітні педагогічні, в тому числі інформаційні технології в навчальному процесі.
- ЗК 18 Здатність слідувати етичним і правовим нормам у професійній діяльності.

### **Фахові компетентності спеціальності (ФК)**

- ФК 3 Здатність самовдосконалюватися, презентувати результати досліджень фахівцям і нефахівцям, читати лекції, вести спеціалізовані навчальні і наукові семінари.
- ФК 4 Системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір, здатність дотримуватися загальних, у т.ч. етичних, стандартів наукової діяльності.
- ФК 7 Здатність планувати, організовувати роботу та керувати проектами в галузі металургії.
- ФК 9 Здатність визначати і оцінювати актуальність наукового напрямку та практичне значення досліджень.
- ФК 11 Здатність до методичної роботи і викладання спеціальних дисциплін у процесі підготовки фахівців з металургії.

### **1.2. Завдання навчальної дисципліни**

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми аспіранти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

#### **знання:**

- ЗН 3 Загальних принципів і методів природничих та технічних наук, а також методології наукових досліджень, їх застосування у власних дослідженнях у сфері металургії та у викладацькій практиці.
- ЗН 9 Методології наукового пізнання.
- ЗН 10 Психолого-дидактичних основ навчального процесу.
- ЗН 11 Сутності нових та інформаційних технологій навчання у вищій школі.

#### **уміння:**

- УМ 1 Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми металургії державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях в провідних наукових виданнях.
- УМ 8 Синтезувати знання та формулювати висновки, обґрунтовувати їх для фахової та нефахової аудиторії.
- УМ 13 Розробляти зміст, проводити структурування навчального матеріалу та проводити заняття різних видів.
- УМ 14 Формулювати навчальні цілі та обирати відповідний навчальний матеріал, обирати методи та засоби навчання і контролю.
- УМ 16 Використовувати засоби комунікації в організаційно-управлінській діяльності.
- УМ 21 Забезпечувати послідовність викладення матеріалу та міждисциплінарні зв'язки.
- УМ 22 Організувати та керувати пізнавальною діяльністю аспірантів, формувати у аспірантів критичне мислення та уміння здійснювати діяльність за всіма її складовими.

- УМ 23 Здійснювати контроль і оцінку його результатів та проводити корекцію процесу навчання.
- УМ 24 Організувати та аналізувати свою педагогічну діяльність.
- УМ 25 Аналізувати навчальну та навчально-методичну літературу і використовувати її в педагогічній практиці.

## 2. Структура навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин / 3 кредитів ECTS.

Навчальна дисципліна містить кредитний модуль: «Науково-педагогічна практика»

Рекомендований розподіл навчального часу

Форма навчання	Семестри	Усього кредитів / годин	Розподіл навчального часу за видами занять			Семестрова атестація
			Лекції	Практичні заняття	СР аспіранта*	
Денна	2	3/90	18	18	54	Залік

\* Розрахунок наведено в додатку А

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Кредитний модуль --. Науково-педагогічна практика.

### Зміст

Теорія наукових досліджень

#### 1. Загальна методика наукової творчості.

Наукове вивчення як основна форма наукової роботи. Загальна схема наукового дослідження. Організація творчої діяльності. Предмет науки, об'єкт дослідження. Закон України про вищу освіту. Види і форми науково-дослідної роботи. Система управління науково-дослідною роботою. Економічна ситуація в галузі науки. Державна науково-технічна політика.

#### 2. Методи наукового дослідження.

Метод дослідження, методологія дослідження, методи теоретичних наукових досліджень. Методи дослідження металургійних процесів. Методи дослідження металевих і шлакових систем, динамічні методи, статичні методи. Поверхневий натяг металевих систем, визначення поверхневого натягу рідких металів.

#### 3. Прийоми викладення матеріалів наукового дослідження.

Цілісний прийом, суворо послідовний, вибіркового. Поняття та класифікація інформаційного забезпечення наукових досліджень. Роль і функції інформації. Визначення системи показників, які підлягають

накопиченню в процесі спостереження. Організація і документальне оформлення інформації.

**4. Наукова проблема та обґрунтування теми дослідження.**

Гіпотези в наукових дослідженнях. Критерії вибору теми наукового дослідження, порядок її конкретизації і затвердження, бібліотека – інтелектуальний центр наукових досліджень. Структура і організація економічної бібліографії. Дослідна і завершальна стадії науково-дослідного процесу.

**5. Технічна підготовка експерименту та приготування зразків.**

Інформаційна підготовка експерименту. Точність вимірювання та основні типи похибок вимірювання. Методи знаходження похибок. Похибки непрямих вимірювань. Графіки формул та способи їх вирівнювання. Сучасні техніки приготування зразків.

**6. Мікроскопія та рентгеноскопія, термічні аналізи.**

Теоретичні відомості про взаємодію електронів з поверхневими атомами металу. Формування зображення в скануючому електронному мікроскопі. Методики проведення локального рентгеноспектрального аналізу при визначенні хімічного складу фазових складових, неметалевих включень. Побудова картини розподілу елементів у окремій фазовій складовій, інтерпретація результатів. Обладнання, одержання кривих охолодження, описання кривих охолодження. Теоретичні основи калориметричних досліджень, обладнання і техніка запису кривих нагрівання і охолодження металевих зразків. Методика проведення досліджень і інтерпретація результатів дослідження. Побудова залежностей «час – температура», «тепловий потік – час», і визначення температур фазових перетворень

**7. Визначення параметрів структури металів і сплавів.**

Теоретичні аспекти і практичні засади визначення розмірів зерна. Визначення відстані між дендритними гілками, міжламельної відстані. Похибки при металографічних дослідженнях.

**8. Систематизація результатів науково-практичних досліджень.**

Форми подання цифрового та ілюстративного матеріалу, побудова графіків, гістограм, кругових діаграм. Бібліографічний опис джерел, використаних у науковому дослідженні. Системи пошуку і аналізу існуючої інформації, електронні каталоги і бази даних. Відомості про індекси цитування, доступність електронних каталогів і баз наукових статей, умови доступу.

**9. Робота з літературними джерелами, написання наукових статей, звітів, доповідей, дисертацій.**

Підбір та обробка інформації як етап наукового дослідження. Анотування та реферування наукових джерел. Форми подання цифрового та ілюстративного матеріалу, побудова графіків, гістограм, кругових діаграм. Підготовка презентацій результатів досліджень. Бібліографічний опис джерел, використаних у науковому дослідженні.

#### **4. Рекомендований перелік практичних занять**

За час проведення практичних занять аспіранти виконують завдання, що доводять правомірність теоретичних відомостей, які наведені при вивченні окремих тем.

1. Розробити структурну схему наукового дослідження.
2. Описати методологію наукового дослідження.
3. Провести обґрунтування системи показників які підлягають спостереженню
4. Сформулювати та описати проблематику дослідження
5. Розробити логічну схему підготовки та проведення технічних експериментів.
6. Розглянути особливості електронної мікроскопії металевих матеріалів.
7. Визначити закономірності параметрів структури металів і сплавів за допомогою растрової електронної мікроскопії.
8. Дослідити результати локального рентгеноспектрального аналізу.
9. Описати результати диференційного термічного аналізу і диференційної скануючої калориметрії.

#### **5. Рекомендовані індивідуальні завдання**

Самостійна робота аспірантів включає підготовку до лекцій, модульної контрольної роботи та екзамену (див. Методичні вказівки до самостійної роботи). Розподілення часу на самостійну роботу наведено в додатку А.

#### **6. Рекомендована література**

##### **6.1 Література базова:**

1. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. - 2-е изд., перераб. й доп. - М.: Наука, 1976. – 280 с.
2. Налимов 8.8. Теория эксперимента. - М.: Наука, 1991. – 350 с.
3. Гурман В.Е. Теория вероятностей й математическая статистика. Учебное пособие для вузов. М.: Высшая школа, 1977. – 479 с.
4. Математическая статистика. Под ред. Дина А.М., - М.: Высшая школа. 1975. – 398 с.
5. Факторный, дискретный и кластерный анализ: Пер. с англ. - М.: Финансы и статистика, 1989. -215 с.
6. Устойчивые статические методы оценки данных. / Пер. с англ. - М.: Машиностроение, 1984. -232 с.
7. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ: В 2-х томах. Том 1 / Пер. с англ. - М.: Финансы й статистика, 1986. – 386 с.
8. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ: В 2-х томах, том 2 / Пер. с англ. - М.: Финансы й статистика, 1987. - 351с.



9. Новик Ф.С. Планирование эксперимента на симплексе при изучении металлических систем. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1990. – 256с.

## 6.2 Література допоміжна

1. Кедровский О.Й. Методологические проблемы математического познания. -К.: 1997 – 345 с.

2. Секей Т. Парадоксы в теории вероятностей и математической статистике. М.: Мир, 1990. - 240с.

3. Бродский В.З. Многофакторные регулярные планы. – М: Изд-во МГУ, 1972. – 218 с.

4. Зажигаев Л.С., Кицьян А.А., Романенков Ю.И. Методы планирования и обработки результатов физического эксперимента. М.: Атомиздат, 1987. - 256 с.

5. Ликеш Й., Ляга Й. Основные таблицы математической статистики.:1985.- 356. 6. Алгоритм обработки экспериментальных данных. - М.: Наука,1986, 184с.

6. Скобло Т. С. и др. Теоретические и экспериментальные основы прогнозирования структурообразования, свойств высокоуглеродистых легированных сплавов - Харьков: Діса плюс, 2019. - 276 с.

## 7. Засоби діагностики успішності навчання

Для поточного контролю успішності навчання рекомендується проведення двох контрольних робіт – одна модульна контрольна робота розбивається на 2 контрольні роботи за окремими розділами (на контрольні роботи виносяться питання лекційного курсу і СР аспірантів):

1. Будова реальних металевих сплавів.

2. Структуроутворення злитків і виробів.

Підсумковий контроль результатів навчання з дисципліни проводиться у формі екзамену.

Навчальна програма складена на основі ОНП підготовки докторів філософії спеціальності 132 – «Матеріалознавство».

**Програму розробили:**

д.т.н., професор

\_\_\_\_\_

В.О. Шаповалов

с.н.с., к.т.н.

\_\_\_\_\_

Ю.О. Никитенко

**Розрахунок часу на самостійну роботу**

Час на самостійну роботу аспіранта складає

$$T_{\text{СРС}} = 1t_{\text{Л}} + 1,1t_{\text{ПЗ}} + 1\text{МКР} + \text{Залік} = \\ 1 \times 18 + 1,1 \times 18 + 10 + 6 = 54$$

*Примітка:* Л – лекції; ПЗ – практичні заняття; МКР – модульні контрольні роботи; Залік.