

**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. Кривтун
(ініціали, прізвище)

«06» липня 2020 р.


НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА ПРАКТИКА

шифр навчальної дисципліни за ОНП 6/І
(назва кредитного модуля)

**РОБОЧА ПРОГРАМА
кредитного модуля**

рівень вищої освіти - доктор філософії
форма навчання - денна
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.

Київ – 2020 р.

Робоча програма кредитного модуля

«Науково-педагогічна практика»

(назва кредитного модуля)

складена відповідно до програми навчальної дисципліни

«Науково-педагогічна практика», ОНП 6/ I

(назва навчальної дисципліни та код за ОП)

Розробники робочої 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

1. Опис кредитного модуля

Рівень ВО, спеціальність, освітня програма, форма навчання	Загальні показники	Характеристика кредитного модуля
Рівень ВО <u>Третій (доктор філософії)</u>	<u>Науково-педагогічна практика</u>	Лекції <u>18 год.</u>
Спеціальність <u>132 – Матеріалознавство</u> (шифр і назва)	Цикл (загальної/професійної підготовки)	Практичні (семінарські) <u>18 год.</u>
Освітня програма <u>ОНП 6/І, Науково-педагогічна практика</u> (ОПП, ОНП, назва)	Статус кредитного модуля <u>Обов'язковий</u> (обов'язковий, вибірковий)	Лабораторні роботи <u>0</u> год.
		Самостійна робота <u>54</u> год., у тому числі на виконання індивідуального завдання ___ год.
	Семестр <u>2</u>	Індивідуальне завдання = (вид)
Форма навчання <u>Денна</u> (денна, заочна)	Кількість кредитів (годин) <u>3/90</u>	Вид та форма семестрового контролю <u>Залік</u> (екзамен / залік; усний / письмовий / тестування тощо)

Наукове пізнання базується на експериментальних дослідженнях. Експеримент, з одного боку, дає інформацію для створення нових теорій, з іншого, слугує для перевірки старих теорій та їх розвитку. У сучасному виробництві при розробці нових виробів та технологічних процесів, при забезпеченні високої якості та низької собівартості продукції велике значення мають статистичні методи досліджень. Вони відповідають на основне питання, яке виникає при спостереженні та експерименті - як при обмежених затратах отримати максимум достовірної інформації. Інформація необхідна для прогнозу поведінки, багатокритеріальної оптимізації різноманітних об'єктів і процесів не тільки в металургії, машинобудуванні, але і в економіці, агропромисловості, транспорті, тощо. В умовах швидкого оновлення знань особливого значення набуває підготовка фахівців, що мають високу загальнонаукову і професійну підготовку, здібних до самостійної творчої роботи, до впровадження в виробничий процес новітніх і прогресивних технологій. Усе це спонукає впроваджувати в навчальний процес елементи і навички проведення складних науково-дослідних робіт. Найбільше значення пізнання закономірностей розвитку об'єктивного миру полягає не тільки в тім, що воно дає нам можливість осмислити минуле й теперішнє, але також і в тім, що воно дозволяє бачити шляхи розвитку миру в майбутньому й відповідно до цього спрямовувати практичну діяльність. Наука взагалі не може розвиватися, якщо вона веде дослідження без заздалегідь продуманого плану. Передбачати майбутнє - це значить не тільки знати, до чого приведе та або інша дія, але й представляти більш віддалені наслідки революційної суспільно-практичної діяльності людей. Національної науки нема, як нема

національної таблиці множення. Наука належить усьому людству. Сучасне суспільне виробництво жадає від спеціаліста вміння самостійно ставити й вирішувати різні принципово нові питання, чого не можна зробити без оволодіння основами наукових досліджень.

Даний курс має велике значення для формування майбутнього доктора філософії з металургії, розширює технологічні можливості фахівця. Кредитний модуль пов'язаний з дисципліною «Методи дослідження фазового складу, структури та фізико-механічних властивостей матеріалів» – код 4/П

2. Мета та завдання кредитного модуля

2.1. Метою кредитного модуля є формування в аспірантів здатностей:

- 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 організовувати 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.
- 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.

2.2. Завдання навчальної дисципліни

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

знання:

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.

3. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні	СР аспіранта
1	2	3	4	5	6
Вступ.					
Тема 1. Загальні основи наукової творчості	8,2	2	2		4,2
Тема 2. Методи наукового дослідження	8,2	2	2		4,2
Тема 3. Прийоми викладення матеріалів наукового дослідження	8,2	2	2		4,2
Тема 4. Наукова проблема та обґрунтування теми дослідження	8,2	2	2		4,2
Тема 5 Технічна підготовка експерименту та приготування зразків	8,3	2	2		4,3
Тема 6. Мікроскопія та рентгеноскопія, термічні аналізи	8,2	2	2		4,2
Тема 7. Визначення параметрів структури металів і сплавів	8,2	2	2		4,2
Тема 8. Систематизація результатів науково-практичних досліджень	8,2	2	2		4,2
Тема 9. Робота з літературними джерелами, написання наукових статей, звітів, дисертацій.	8,3	2	2		4,3
<i>Модульна контрольна робота</i>	10				10
Підготовка до заліку	6				6
Усього годин	90	18	18		54

4. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, завдання на СР з посиланням на літературу)
1	<p>Загальна методика наукової творчості. Література основна: [1-9]</p> <p>Завдання на СР аспіранту: Підготувати матеріали для практичної роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Методи наукового дослідження. Література основна: [1-9]</p> <p>Завдання на СР аспіранту: Підготувати матеріали для практичної роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.	<p>Прийоми викладення матеріалів наукового дослідження. Література основна: [1-9]</p> <p>Завдання на СР аспіранту: Підготувати матеріали для практичної роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> - Цілісний прийом, суворо послідовний, вибірковий. - Поняття та класифікація інформаційного забезпечення наукових досліджень. - Роль і функції інформації. - Визначення системи показників, які підлягають збору в процесі спостереження. - Організація збору і документальне оформлення інформації.
4.	<p>Наукова проблема та обґрунтування теми дослідження. Література основна: [1-9]</p> <p>Завдання на СР аспіранту: Підготувати матеріали для практичної роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> - Гіпотези в наукових дослідженнях.

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Критерії вибору теми наукового дослідження, порядок її конкретизації і затвердження, бібліотека – інтелектуальний центр наукових досліджень.</i> - <i>Структура і організація економічної бібліографії.</i> - <i>Дослідна і завершальна стадії науково-дослідного процесу.</i>
5.	<p>Технічна підготовка експерименту та приготування зразків. Література основна: [1-9]</p> <p>Завдання на СР аспіранту: Підготувати матеріали для практичної роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Інформаційна підготовка експерименту.</i> - <i>Точність вимірювання та основні типи похибок вимірювання.</i> - <i>Методи знаходження похибок.</i> - <i>Похибки непрямих вимірювань.</i> - <i>Графіки формул та способи їх вирівнювання.</i> - <i>Сучасні техніки приготування зразків.</i>
6.	<p>Мікроскопія та рентгеноскопія, термічні аналізи. Література основна: [1-9]</p> <p>Завдання на СР аспіранту: Підготувати матеріали для практичної роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Теоретичні відомості про взаємодію електронів з поверхневими атомами металу.</i> - <i>Формування зображення в скануючому електронному мікроскопі.</i> - <i>Методики проведення локального рентгеноспектрального аналізу при визначенні хімічного складу фазових складових, неметалевих включень.</i> - <i>Побудова картини розподілу елементів у окремій фазовій складовій, інтерпретація результатів.</i> - <i>Обладнання, одержання кривих охолодження, описання кривих охолодження.</i> - <i>Теоретичні основи калориметричних досліджень, обладнання і техніка запису кривих нагрівання і охолодження металевих зразків.</i> - <i>Методика проведення досліджень і інтерпретація результатів дослідження.</i> - <i>Побудова залежностей «час – температура», «тепловий потік – час», і визначення температур фазових перетворень</i>
7.	<p>Визначення параметрів структури металів і сплавів. Література основна: [1-9]</p> <p>Завдання на СР аспіранту:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Теоретичні аспекти і практичні засади визначення розмірів зерна.</i> - <i>Визначення відстані між дендритними гілками, міжламельної відстані.</i> - <i>Похибки при металографічних дослідженнях.</i>
8.	<p>Систематизація результатів науково-практичних досліджень. Література основна: [1-9]</p> <p>Завдання на СР аспіранту: Підготувати матеріали для практичної роботи</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Форми подання цифрового та ілюстративного матеріалу, побудова графіків, гістограм, кругових діаграм.</i> - <i>Бібліографічний опис джерел, використаних у науковому дослідженні.</i> - <i>Системи пошуку і аналізу існуючої інформації, електронні каталоги і бази даних.</i>

	- <i>Відомості про індекси цитування, доступність електронних каталогів і баз наукових статей, умови доступу.</i>
9.	Робота з літературними джерелами, написання наукових статей, звітів, доповідей, дисертацій. Література основна: [1-9] Завдання на СР аспіранту: Підготувати матеріали для практичної роботи - <i>Підбір та обробка інформації як етап наукового дослідження.</i> - <i>Анотування та реферування наукових джерел.</i> - <i>Форми подання цифрового та ілюстративного матеріалу, побудова графіків, гістограм, кругових діаграм.</i> - <i>Підготовка презентацій результатів досліджень.</i> - <i>Бібліографічний опис джерел, використаних у науковому дослідженні.</i>

5. Практичні заняття¹

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.

6. Семінарські заняття²

Семінарські заняття навчальним планом не передбачено.

7. Лабораторні заняття³

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачено.

8. Самостійна робота⁴

Робочою навчальною програмою кредитного модулю «Основи структуроутворення металів і сплавів» відведено 54 години на самостійну роботу аспіранта, яка полягає в роботі над конспектом лекцій, монографіями, підручниками, науковими періодичними виданнями, базами наукової електронної інформації при підготовці до лекцій та при підготовці до заліку. Розрахунок годин самостійної роботи проводиться за формулою:

¹ За наявності ПЗ

² За наявності СЗ

³ За наявності ЛР, КП

⁴ За умови виділення певної частки навчального матеріалу на самостійне вивчення.

$$T_{CPA} = 1t_{Л} + 1,1t_{МЗ} + 1MKP + Залік = 54,$$

де: *Л* – лекції; *МКР* – модульні контрольні роботи; Залік.

$$T_{CP \text{ Асп.}} = 1 \times 18 + 1,1 \times 18 + 10 + 6 = 54$$

9. Індивідуальні завдання⁵

Самостійна робота аспіранта включає підготовку до лекцій, і модульної контрольної роботи та екзамену. Розподілення часу на самостійну роботу наведено в додатку А.

У самостійній роботі з дисципліни не передбачено виконання розрахункової роботи.

10. Рейтингова система оцінювання результатів навчання⁶

Рейтингова система оцінювання результатів навчання наведена в додатку 1.

11. Методичні рекомендації

Робоча навчальна програма складена з урахуванням напрямлення підготовки фахівця. Для послідовного та повного вивчення та засвоєння матеріалу вона має один логічно побудований розділ. Особливу увагу слід приділяти не тільки засвоєнню конкретних теоретичних положень, а й практичному їх використанню. При складанні заліку аспіранти на основі одержаних ними знань повинні охарактеризувати методи підвищення ефективності металургійного виробництва.

12. Рекомендована література

12.1. 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 втузов. 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. й доп. - М.: Металлургия, 1990. – 256с.

⁵ За наявності

12.2 Література допоміжна

1. Кедровский О.И. 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. Зажигает 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.

Рейтингова система оцінки успішності аспірантів

з кредитного модуля (дисципліни): «Науково-педагогічна практика», ОНП 8/І для спеціальності: 136 - Металургія

відділ: Плазмово-шлакової металургії

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом.

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	кредити	академічних годин	Лекції	Практика	Лаб. заняття	СР аспіранта	МКР	РР	Семестрова атестація
3	3	90	18	18	-	54	1	-	Залік

Рейтинг аспіранта з дисципліни⁷ складається з балів, що він отримує на:

1. Практичних заняттях;
2. За модульну контрольну роботу.
3. За відповідь при проведенні заліку.

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання

1. Модульний контроль

Максимальна кількість балів за всі практичні роботи дорівнює 10 (9 балів за кожне практичне завдання + 1 бал за своєчасну здачу усіх робіт).

Контрольна робота складається з 5 питань, що максимально оцінюються по 2 бали кожне.

- «відмінно» - 9-10 балів;
- «добре» - 7-8 балів;
- «задовільно» - 5-6 балів;
- «незадовільно» - 4 та менше балів.

2. Штрафні бали

- ✓ Відсутність на лекції, практичному занятті без поважної причини -1 бал;

Розрахунок шкали (R) рейтингу:

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_c = 20 \text{ балів}$$

При проведенні заліку аспіранти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить два теоретичних і одне практичне питання. Перелік питань наведено в робочій навчальній програмі. Кожне теоретичне питання оцінюється в 25 балів а практичне в 30 балів.

Система оцінювання теоретичних питань:

- «відмінно» - повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 25...21 балів;
- «добре» - достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 20...16 балів;
- «задовільно» - неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 15 -10 балів;
- «незадовільно» - загалом неправильна відповідь, або її відсутність – 0 балів.

Система оцінювання практичного заняття:

- «відмінно» - повне безпомилкове розв'язування завдання – 30...25 балів;
- «добре» - повне розв'язування завдання з несуттєвими неточностями 24...20 балів;
- «задовільно» - завдання виконано з певними недоліками – 19...10 балів;
- «незадовільно» - завдання не виконано – 0 балів.

Сума стартових балів і балів за модульну контрольну роботу переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Бали $R_D = R_C + R_E$	Залікова оцінка
95...100	Відмінно
85...94	Дуже добре
75...84	Добре
65...74	Задовільно
60...64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не зараховано розрахункову роботу або $R_C < 10$	Не допущено

Розробники програми:

Зав. відділу д.т.н., професор Шаповалов В.О.

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

(підпис)

с.н.с., к.т.н. Никитенко Ю.О.

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

(підпис)