

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ**



**РОБОЧА ПРОГРАМА,
методичні вказівки та індивідуальні завдання
до вивчення дисципліни
«Експериментальні дослідження технологічних процесів»
для студентів заочної форми навчання
за освітньо-професійною програмою
«Металургія кольорових металів»
підготовки здобувачів вищої освіти
за другим (магістерським) рівнем
зі спеціальності 136 «Металургія»**

Дніпро НМетАУ 2016

УДК 669.71

Робоча програма, методичні вказівки та індивідуальні завдання до вивчення дисципліни «Експериментальні дослідження технологічних процесів» для студентів заочної форми навчання за освітньо-професійною програмою «Металургія кольорових металів» підготовки здобувачів вищої освіти за другим (магістерським) рівнем зі спеціальності 136 «Металургія» / Укл.: Г.А. Поляков, С.М. Підгорний, Г.М. Трегубенко, В.С. Ігнат'єв, Ю.О. Бубликов – Дніпро: НМетАУ, 2016. – 7с.

Наведені робоча програма дисципліни з методичними вказівками, рекомендованою літературою і питаннями для самоперевірки за окремими темами, а також індивідуальне домашнє завдання.

Призначена для студентів заочної форми навчання за освітньо-професійною програмою для студентів заочної форми навчання за освітньо-професійною програмою «Металургія кольорових металів» підготовки здобувачів вищої освіти за другим (магістерським) рівнем зі спеціальності 136 «Металургія».

Укладачі: Г.А. Поляков, ст. викладач
С.М. Підгорний, ст. викладач
Г.М. Трегубенко, д-р техн. наук, проф.
В.С. Ігнат'єв, канд. техн. наук, проф.
Ю.О. Бубликов, канд. техн. наук, доц.

Відповідальний за випуск М.І. Гасик, д-р техн. наук, проф.

Рецензент Л.В. Камкіна, д-р техн. наук, проф. (НМетАУ)

Підписано до друку _____. Формат 60x84 1/16. Папір друк. Друк плоский.
Облік.-вид. арк. _____. Умов. друк. арк. _____. Тираж 100 пр. Замовлення № _____

Національна металургійна академія України
49600, м. Дніпро-5, пр. Гагаріна, 4

Редакційно-видавничий відділ НМетАУ

1. Загальні методичні вказівки

За навчальним планом дисципліна «Експериментальні дослідження технологічних процесів» вивчається студентами денної та заочної форми навчання відповідно на та на курсі.

Аудиторні заняття для студентів денної форми навчання (спеціалісти та магістри) складають 8 годин лекції і 8 годин лабораторних робіт, а для студентів-заочників – 4 годин лекції і 4 години лабораторних робіт.

Мета дисципліни – засвоєння знань та придбання навичок, необхідних для проведення металургійних досліджень.

Навчальні заняття з дисципліни складаються з лекцій, лабораторних робіт, самостійної роботи з літературою, виконання індивідуальних завдань і складання заліку.

Розклад навчальних годин (для заочної форми навчання)

Усього годин за навчальним планом	36
у тому числі:	
Аудиторні заняття	8
з них:	
- лекції	4
- лабораторні заняття	4
Самостійна робота	28
у тому числі:	
- підготовка до аудиторних занять	4
- виконання індивідуальних завдань	12
- опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	12
Підсумковий контроль	залік

Основними підручниками по даній дисципліні є:

1. Линчевский Б.В. Техника металлургического эксперимента. М.: Металлургия, 1979. – 256 с.
2. Теория и технология электрометаллургических процессов. Лабораторный практикум / Ю.В.Борисоглебский и др. – М.: Металлургия, 1994. – 238 с.

2. Робоча програма дисципліни і методичні вказівки до тем

2.1. Тема 1. Методи одержання та вимірювання високих температур (2 години лекцій, 2 години лабораторної роботи)

2.1.1. Програма

Методи одержання високих температур. Типи печей для виконання досліджень металургійних процесів. Вимірювання температури. Термопари. Оптичні методи. Типи оптичних пірометрів.

2.1.2. Література

[1], с. 30-34, [2], с. 24-29.

2.1.3. Методичні вказівки

Мета вивчення теми – засвоєння методів вимірювання температури металургійних процесів.

У цій темі необхідно уяснити, що безпосереднє вимірювання температури неможливо. Усі методи засновані на залежності температури від іншої фізичної величини, яка може бути виміряна безпосередньо (тиск, ТЕС, опір).

Для вимірювання температури (до 1000 К) використовують термометри оперу та розширення. Для високих температур використовують термоелектричні термометри (термопари) та пірометри проміння.

Для безконтактного вимірювання температури застосовують пірометри: оптичні, фотоелектричні, радіаційні, квіткові.

Вивчивши тему, студент повинен:

- знати методи вимірювання високих температур,
- вміти обрати методи вимірювання для даного інтервалу температур.

2.1.4. Питання для самоперевірки

1. Чим відрізняється температура по Цельсію та Кельвіна?
2. Який принцип дії термопари?
3. Назвіть типи стандартних термопар.
4. На який інтервал температур розрахована термопара ПП?
5. З яких матеріалів виготовляють захисні наконечники для металевих термопар?
6. Які переваги оптичних пірометрів перед термопарами?
7. Який принцип дії оптичного пірометру?
8. Назвіть типи високотемпературних металургійних печей.

2.2. Тема 2. Методи дослідження властивостей розплавів (2 години лекцій, 2 години лабораторної роботи)

2.2.1. Програма

Методи вимірювання густини розплавів. Методи вимірювання в'язкості розплавів. Методи визначення електропровідності електролітів. Методи визначення поверхневих властивостей розплавів.

2.2.2. Література

[1] с. 137-174, [2] с. 49-98.

2.2.3. Методичні вказівки

Мета вивчення теми – засвоєння методів вимірювання фізико-хімічних властивостей розплавів.

У цій темі необхідно уяснити, що для вибору технології металургійного процесу велике значення має знання фізико-хімічних властивостей металу та шлаку різного складу і залежності їх від температури.

Вивчивши тему, студент повинен:

- знати методи вимірювання густини, в'язкості, електропровідності та поверхневого натягу рідкісних металу та шлаку,
- вміти обрати метод вимірювання цих властивостей для різних процесів кольорової металургії.

2.2.4. Питання для самоперевірки

1. Який принцип вимірювання густини розплаву методом гідростатичного зваження?
2. Який принцип вимірювання густини розплаву ділатометричним методом?
3. Який принцип вимірювання в'язкості розплаву методом кулі, що падає?
4. Який принцип вимірювання в'язкості розплаву методом капілярного витікання?
5. Який принцип вимірювання в'язкості розплаву методом циліндрів, що обертаються?
6. Як вимірюють електропровідність електролітів?
7. Який принцип вимірювання поверхневого натягу розплавів методом максимального тиску у газовому бульбашці?

3. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт

По дисципліні передбачається для студентів-заочників 4 години лабораторних робіт, присвячених вимірюванню температури та фізико-хімічних властивостей розплавів.

Лабораторні роботи проводяться в лабораторії кафедри під керівництвом викладача згідно існуючим методичним вказівкам:

1. Лабораторний практикум по дисциплінам «Теоретические основы элктрометаллургических процессов» и «Основы металлургии легких металлов» для студентів спеціальності 7.090402 / Сост. В.С.Игнатьев – Днепропетровск, НМетАУ, 1999. – 25 с.

2. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт «Визначення металургійного виходу при плавці вторинної сировини» та «Плавка алюмінієвих сплавів з вторинної сировини» для студентів спеціальності 7.090402 / Укл. І.Б.Парімончик, В.С.Игнатьев, Ю.А.Нефедов – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2006. – 20 с.

4. Методичні вказівки до виконання індивідуального домашнього завдання

Індивідуальне завдання складається з 4-х питань – по два питання для самоперевірки з кожної теми дисципліни. У таблиці 4.1. наведено поваріантний перелік питань відповідно до їх нумерації за темами:

Таблиця 4.1.

Індивідуальні завдання

№ варіанта	Номер питання за темами	
	1	2
1	2	3
1	1,5	1,4
2	2,6	2,5
3	3,7	3,6
4	4,8	4,7
5	2,7	1,3
6	3,8	2,4
7	1,2	3,4
8	2,3	4,5
9	3,4	5,6
10	4,5	6,7
11	5,6	1,2

1	2	3
12	6,7	2,3
13	7,8	3,4
14	1,3	4,6
15	2,4	5,7
16	5,6	6,1
17	1,4	7,2
18	2,5	1,3
19	3,6	2,4
20	4,7	3,5