

ДОНБАСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА АКАДЕМІЯ

КАФЕДРА Технологія і обладнання ливарного виробництва

(назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖЕНО:

На засіданні Вченої ради

Голова Вченої ради

Ректор ДДМА

_____ В.А.Федорінов

(підпис, ініціали, прізвище)

Протокол № _____ від _____ 20__ р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

«ПРОГРЕСИВНІ МЕТОДИ ПЛАВКИ ТА ЛИТВА»

(назва дисципліни)

Для напрямів підготовки (спеціальностей):

7.05040201 “Ливарне виробництво чорних і кольорових металів та сплавів”

8.05040201 “Ливарне виробництво чорних і кольорових металів та сплавів”

заочна форма навчання

Декан факультету

_____ машинобудівного _____

(назва факультету)

_____ О.Г. Гринь _____

(підпис, ініціали, прізвище)

Програму рекомендовано кафедрою

_____ ТОЛВ _____

(назва кафедри)

Протокол № 1 від 21.08 2012 р.

(протокол, номер, дата)

Завідувач кафедри

_____ ТОЛВ _____

(назва кафедри)

_____ В.К. Заблоцький _____

(підпис, ініціали, прізвище)

Краматорськ, 2012

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Робоча програма складена на основі кваліфікаційних характеристик спеціаліста та магістра за фахом 7.05040201, 8.05040201_ "Ливарне виробництво чорних і кольорових металів та сплавів" робочого навчального плану на 2011/2012 навчальний рік, затвердженого ректором академії.

Особлива увага приділена розгляду найновітніших досягнень сучасної металургії, що базуються на сучасному стані фізичної хімії металургійних процесів, електротехніки, вакуумної техніки. Курс розглядає елементи конструкції різних печей, їх електричне та механічне обладнання, електричну та теплову роботу, вивчення різних фізико-хімічних процесів, що відбуваються в ході плавки сталі та спеціальних сплавів в звичайній атмосфері та вакуумі.

Дисципліна "Прогресивні методи плавки та литва" завершує формування у майбутніх спеціалістів-ливарників професійних знань в галузі металургії. Дисципліна готує студентів до використання цих знань при розробці дипломних проектів.

II. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Форма навчання	Триместр	Всього	Кредити ECTS	Розподіл за триместрами та видами занять						Вид підсумкового контролю	Кількість модулів
				Лекц.	Практичн.	Лаб. роб.	Контроль знань	Курсова робота	СРС		
Заочна	17	126	3,5	8	4		4		110	Залік	2

Для студентів, які навчаються заочною формою передбачено використання модульно-рейтингової системи оцінювання знань. Розбивка матеріалу за змістовними модулями проведена наступним чином.

№ п/п	Стислий зміст модуля	Триместр	Загальна кількість годин	Кредити ECTS	Кількість аудиторних годин	Форми та методи контролю	Тиждень проведення
1	Прогресивні методи індукційної плавки. Вакуумний дуговий переплав	17	72	2	6	Захист практичної роботи № 1	
						Захист практичної роботи № 2	
2	Електронно-промене- ва плавка і плазмо- во-дугова плавка. Електрашлаковий пе- реплав і електрошла- кове литво	17	54	1,5	6	Захист практичної роботи №3	
						Контрольна робота № 1	

III. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна "Прогресивні методи плавки та литва" висвітлює і систематизує конкретні явища в сучасних металургійних системах і агрегатах на основі загальних закономірностей фізики, хімії і фізичній хімії, теорії металургійних процесів, загальної металургії, теорії ливарних сплавів та технології ливарного виробництва.

Метою викладання дисципліни є:

- навчання аналізу термодинамічних і кінетичних закономірностей найважливіших фізико-хімічних явищ, що складають основу сучасних процесів у металургії і ливарному виробництві чорних і кольорових металів;
- вивчення роботи і конструкцій основних плавильних агрегатів спецелектрометалургії;
- аналіз сучасних процесів технологій виплавки сталі для виливків і визначення оптимальних складів шихти для виплавки ливарних сплавів з необхідним складом.

Програмою курсу передбачається вивчення п'яти тем, що характеризують основні напрямки прогресивних методів плавки та литва.

Задачею вивчення дисципліни є навчання майбутніх спеціалістів користуванню методами фізичної хімії для аналізу перетворень, що відбуваються в металургій-

них агрегатах, проведенню металургійних процесів в оптимальних технологічних режимах.

У результаті вивчення дисципліни студент повинний

Знати:

- теоретичні основи дисципліни в обсязі, необхідному для рішення виробничих і дослідницьких задач;
- фізико-хімічні основи плавки і лиття металів і фізичних явищ, що супроводжують технологію цих процесів;
- термодинамічні основи і технологічні методи рафінування металевих розплавів в умовах вакууму;
- особливості процесів спрямованої кристалізації і твердіння сплавів;
- методи сучасної спецелектрометалургії.

Уміти:

- застосовувати загальні положення фізичної хімії до конкретних процесів металургійного і ливарного виробництва;
- визначати доцільність використання спеціальних методів плавки та литва для одержання сплавів або виливків, що мають певні властивості;
- визначати перевагу в використанні того чи іншого спеціального методу плавки;
- розробляти технологію плавки ливарного сплаву з необхідними властивостями при мінімальних витратах трудових і матеріальних ресурсів;
- розраховувати оптимальний склад шихти;
- здійснити проектні розробки в області металургійних процесів.

Опанувати навичками:

- роботи з довідковою, довідково-нормативною й іншою науково-технічною літературою і документацією;
- формулювання загальних і часткових висновків на результати експериментів і теоретичного моделювання.

IV. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

IV.1. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ТЕМАМИ

Найменування розділів, тем	Розподіл за триместрами та видами занять						
	Лекц.	Практичн.	Семін.	Лаб. роб.	Курс. роб	Контр. роб.	СРС
Триместр 14							
Тема 1. Прогресивні методи індукційної плавки Література: [1] 328-333; [2] 333-342, 347-350; [4] 152-158.	2	2					15
Тема 2. Вакуумний дуговий переплав Література: [1] 333-334; [2] 351-354; [4] 159-170.	2						15
Тема 3. Електронно-променева плавка і плазово-дугова плавка Література: [1] 335-338; [2] 351-354; [4] 171-190.	2						12
Тема 4. Електрашлаковий переплав і електрошлакове литво Література: [1] 338-341; [2] 355-357; [4] 191-200.	2	2				4	14
Всього:	8	4				4	56

IV.2. ЛЕКЦІЇ

МОДУЛЬ 1

Тема 1. Прогресивні методи індукційної плавки

Лекція 1. Загальна характеристика нових прогресивних методів плавки металів. Способи індукційної плавки. Індукційна плавка чавуну. Плазово-індукційні печі. Плавка кольорових металів та їх сплавів в канальних індукційних печах.

Дидактичні засоби: Плакат: Індукційні печі. Комплект заставок для графопроєктору.

Посилання на літературу: [1] 328-333; [2] 333-342, 347-350.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу. Питання для самостійного вивчення: Фізико-хімічні основи вакуумної плавки сталі. Вакуумна плавка сталі в вакуумних індукційних тигельних печах. Класифікація вакуумних індукційних печей. Вакуумні індукційні печі періодичної та напівбезперервної дії. [1] 333-334; [2] 351-354; [4] 159-170.

Тема 2. Вакуумний дуговий переплав

Лекція 2. Загальна характеристика вакуумного дугового переплаву. Типи вакуумних дугових печей. Конструкція вакуумних дугових печей. Електроживлення вакуумних дугових печей. Класифікація вакуумних дугових печей за конструкційно-технологічними особливостями.

Дидактичні засоби: Плакат: Схема дугової вакуумної печі. Комплект заставок для графопроектору.

Посилання на літературу: [1] 333-334; [2] 351-354; [4] 159-170.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу. Питання для самостійного вивчення: Теоретичні основи одержання злитків з вертикально спрямованим формуванням. Металургійні особливості плавки в вакуумних дугових печах. Вакуумні дугові гарнисажні печі: [1] 333-334; [2] 351-354; [4] 159-170.

МОДУЛЬ 2

Тема 3. Електронно-променева плавка і плазмово-дугова плавка

Лекція 3. Загальна характеристика електронно-променевої плавки. Металургійні особливості електронно-променевої плавки. Загальні характеристики плазмової плавки металів і сплавів. Металургійні особливості плазмово-дугового переплаву.

Дидактичні засоби: Комплект заставок для графопроектору. Плакат: Плазмово-дугова піч.

Посилання на літературу:

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу. Питання для самостійного вивчення: Конструкція електронних гармат. Електронно-променеві печі. Електронно-променеві печі для фасонного литва. Типи установок електронно-променевого переплаву: [1] 333-334; [2] 351-354; [4] 159-170. Особливості конструкцій промислових плазмотронів. Плазмово-дугові печі: [1] 337-338; [2] 351-354; [4] 184-190.

Тема 4. Електрашлаковий переплав і електрошлакове литво

Лекція 4. Загальна характеристика і сутність електрошлакового переплаву. Металургійні і технологічні особливості електрошлакового переплаву Конструкційно-технологічні особливості установок електрошлакового переплаву.

Дидактичні засоби: Комплект заставок для графопроєктору.

Посилання на літературу: [1] 338-341; [2] 355-357; [4] 191-200.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу. Питання для самостійного вивчення: Многоелектродні печі електрошлакового переплаву. Печі з додатковим електродом. Піддони, і кристалізатори електрошлакових печей. Виробництво порожніх злитків методом електрошлакового переплаву. Електрошлакове литво: [1] 338-341; [2] 355-357; [4] 191-200.

IV.3 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ.

Практичні заняття проводяться з метою розвитку у студентів навичок розраховувати оптимальний склад шихти, розробляти технологію плавки сталі заданого хімічного складу, проводити плавки ливарного сплаву з певними властивостями при мінімальних затратах трудових і матеріальних ресурсів, аналізувати причини браку, розробляти та здійснювати засоби удосконалення технології плавки, проводити фізико-хімічний аналіз металургійних процесів [3].

МОДУЛЬ 1		
Тема 1. Прогресивні методи індукційної плавки	Вивчення роботи вакуумних пристроїв і приладів для контролю за вакуумом	4
Тема 2. Вакуумний дуговий переплав	Розрахунок параметрів гарнісажного плавлення титанових сплавів	2
МОДУЛЬ 2		
Тема 5. Електршлаковий переплав і електрошлакове литво	Розрахунок параметрів плавлення в печі ЕШП	2

IV.4 КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Поточний контроль знань студентів передбачає захист кожної практичної роботи. Для студентів заочної форми навчання передбачається виконання контрольної роботи. Контрольну роботу виконують після повного вивчення теоретичного курсу. Відповіді на запитання мають бути стислими, але добре обґрунтованими. У відповідях потрібно наводити рисунки та схеми технологічного обладнання, необхідні таблиці і графічні залежності. Контрольна робота має бути правильно і акуратно оформлена. Остаточний контроль знань проводиться під час захисту контрольної роботи і заліку.

Теми	Контрольна робота
МОДУЛЬ 1 Тема 1. Прогресивні методи індукційної плавки Тема 2. Вакуумний дуговий переплав	
МОДУЛЬ 2 Тема 3. Електронно-променева плавка і плазмово-дугова плавка Тема 4. Електрашлаковий переплав і електрошлакове литво	КР 1

Теоретичні питання до КР1 наведені в [3].

V. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Передбачається використання модульно-рейтингової системи оцінювання знань. При викладанні дисципліни передбачається використання плакатів, заставок для епідіаскопа, масштабних моделей вузлів металургійних агрегатів. Особлива увага наділяється прикладному аспекту аналізованих у курсі загальних фізико-хімічних закономірностей та технологічних особливостей металургійних процесів. З цією ціллю при викладанні всіх розділів особлива увага надається використанню характерних прикладів реальних процесів в галузі металургії і ливарного виробництва.

VI. ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Оцінювання знань проводиться під час захисту контрольних робіт та при складанні заліку. Під час захисту контрольної роботи матеріал змістовного модуля вважається захищеним, а студент одержує допуск до складання іспиту, якщо набрано не менше 25 балів. Під час заліку матеріал модулю має бути захищений не менше ніж на 30 балів. Таким чином сума мінімальних балів по модулю дорівнює 55. Сума максимальних точок балів по модулю дорівнює 100. Кожен модуль має ваговий коефіцієнт.

VI. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Основна література

1. Общая металлургия. Под ред. Челищева Е.В. – М.: Металлургия, 1971. – 478 с.
2. Общая металлургия. Под ред. Воскобойникова В.Г. – М.: Металлургия, 1979, - 478 с.
3. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе по дисциплине “Прогрессивные методы плавки и литья ” для студентов специальностей 7.090403 и 7.090205. М.А. Турчанин. – Краматорск: ДГМА, 2004. – 20 с.

Додаткова література

4. Григорян В.А. и др. Теоретические основы электросталеплавильных процессов. - М.: Металлургия, 1987г.- 272с.
5. Рыжонков Д.И. и др. Расчеты металлургических процессов на ЭВМ. -М.: Металлургия, 1987г.-231с.
6. Островский О.И. и др. Свойства металлических расплавов. -М.: Металлургия, 1988г.- 304с.
7. Ветишка А. Теоретические основы литейной технологии. - Киев: Выща школа, 1981г.- 320с.
8. Электрометаллургия стали ферросплавов. Под ред. Д.Я. Поволоцкого. М.: Металлургия, 1984, 468с.
9. Ю.А. Курапов. Процессы вакуумного рафинирования металлов при электроннолучевой плавке. Киев: Наукова думка., 1984,165с.
10. А.С. Калугина. Электродуговая плавка металлов. М.: Металлургия,1980,168с.
11. Тулин Н.А., Кудрявцев В.С. и др. Развитие бескоксовой металлургии. - М.: Металлургия, 1987. – 328 с.

Робочу програму склав

проф. кафедри ТОЛВ, д. х. н.

М.А. Турчанін

ДОДАТОК

Перелік питань підсумкового контролю

1. Фізико-хімічні основи вакуумної плавки сталі.
2. Конструкція і принцип дії вакуумних насосів.
3. Конструкція вакуумних датчиків і контроль за вакуумом.
4. Основні елементи високовакуумних систем
5. Металургійні особливості вакуумної плавки сталі в вакуумних індукційних тигельних печах.
6. Технологічні особливості вакуумної плавки сталі в вакуумних індукційних тигельних печах.
7. Вакуумна плавка сталі в вакуумних індукційних тигельних печах.
8. Класифікація вакуумних індукційних печей.
9. Вакуумні індукційні печі періодичної дії.
10. Вакуумні індукційні печі напівбезперервної дії.
11. Загальна характеристика вакуумного дугового переплаву.
12. Типи вакуумних дугових печей.
13. Конструкція вакуумних дугових печей.
14. Електроживлення вакуумних дугових печей.
15. Класифікація вакуумних дугових печей за конструкційно-технологічними особливостями.
16. Теоретичні основи одержання злитків з вертикально спрямованим формуванням.
17. Металургійні особливості плавки в вакуумних дугових печах.
18. Технологічні особливості плавки в вакуумних дугових печах.
19. Вакуумні дугові гарнисажні печі.
20. Загальна характеристика електронно-променевої плавки.
21. Металургійні особливості електронно-променевої плавки.
22. Технологічні особливості електронно-променевої плавки.
23. Типи установок електронно-променевого переплаву.
24. Конструкція промислових електронних гармат.
25. Електронно-променеві печі.
26. Електронно-променеві печі для фасонного литва.
27. Загальні характеристики плазмової плавки металів і сплавів.
28. Особливості конструкцій промислових плазмотронів.
29. Металургійні особливості плазмово-дугового переплаву.
30. Технологічні особливості плазмово-дугового переплаву.
31. Плазмово-дугові печі.
32. Плазмово-індукційні печі.
33. Загальна характеристика і сутність електрошлакового переплаву.
34. Металургійні особливості електрошлакового переплаву
35. Технологічні особливості електрошлакового переплаву
36. Конструкційно-технологічні особливості установок електрошлакового переплаву.
37. Многоелектродні печі електрошлакового переплаву.

- 38.Печі електрошлакового переплаву з додатковим електродом.
- 39.Піддони і кристалізатори електрошлакових печей.
- 40.Виробництво порожніх злитків методом електрошлакового переплаву.
- 41.Електрошлакове литво.