

Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра Технології і обладнання ливарного виробництва

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор, про-
ректор з науково-
педагогічної, навчальної
та методичної роботи


А.М. Фесенко
« » 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ПРОГРЕСИВНІ МЕТОДИ ПЛАВКИ ТА ЛИТВА»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

підготовки: магістра за освітньо-професійною програмою

галузь знань: 13 «Механічна інженерія»

спеціальність 136 «Металургія»
(шифр і назва спеціальності)

професійне спрямування «Ливарне виробництво чорних і кольорових металів та сплавів»

факультет інтегрованих технологій і обладнання (ФІТО)
(назва інституту, факультету, відділення)

2018 рік

1. Опис навчальної дисципліни

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| Найменування показників | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень | Характеристика навчальної дисципліни |
| | | Денна форма навчання |
| Кількість кредитів – 2,5 | Галузь знань <u>13 «Механічна інженерія»</u> (шифр і назва) | Обов’язкова |
| | <u>136 «Металургія»</u> (шифр і назва) | |
| | Професійне спрямування: <u>Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів</u> | Рік підготовки: 1-й |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва) | | Семестр |
| Загальна кількість годин - 75 | | 26 Лекції |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента - 5,3 | Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр | 18 год. |
| | | Практичні, семінарські |
| | | 9 год. |
| | | Лабораторні |
| | | - |
| | | Самостійна робота |
| | | 48 год. |
| | | Індивідуальні завдання: |
| | | Вид контролю: залік |

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 3/5,3 (27/48)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання 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.

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

Завдання – Головним завданням вивчення дисципліни є навчання майбутніх фахівців з металургії користуватися методами фізичної хімії для аналізу перетворень, що відбуваються в металургійних агрегатах, проведенню металургійних процесів в оптимальних технологічних режимах.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **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.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен **вміти**:

- 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;
- здійснити проектні розробки в області металургійних процесів.

3. Програма навчальної дисципліни

3.1. Розділ 1. Прогресивні методи плавки та литва (Лекційні заняття - 18 годин).

3.1.1. Тема 1.1. Прогресивні методи індукційної плавки. - (Лекційні заняття - 2 години).

3.1.2. Тема 1.2. Вакуумний дуговий переплав. - (Лекційні заняття - 4 години).

3.1.3. Тема 1.3. Електронно-променева плавка. - (Лекційні заняття – 4 години).

3.1.4. Тема 1.4. Плазмово-дугова плавка. - (Лекційні заняття - 4 години).

3.1.5. Тема 1.5. Електрашлаковий переплав і електрошлакове литво. - (Лекційні заняття – 4 години).

4. Лекції

4.1. Розділ 1. Прогресивні методи плавки та литва. (Лекційні заняття – 18 годин).

4.1.1. Тема 1.1. Прогресивні методи індукційної плавки. - (Лекційні заняття - 2 години).

Лекція 1 Загальна характеристика нових прогресивних методів плавки металів. 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.

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

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

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

4.1.2. Тема 1.2. Вакуумний дуговий переплав. - (Лекційні заняття - 4 години).

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.

Лекція 3. Теоретичні основи одержання злитків з вертикально спрямованим формуванням. Металургійні особливості плавки в вакуумних дугових печах. Вакуумні дугові гарнисажні печі.

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.

4.1.3. Тема 1.3. Електронно-променева плавка. - (Лекційні заняття – 4 години).

Лекція 4. Загальна характеристика електронно-променевої плавки. Металургійні особливості електронно-променевої плавки. Типи установок електронно-променевого переплаву.

Дидактичні засоби: Комплект заставок для графопроєктору.

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

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Лекція 5. Конструкція електронних гармат. Електронно-променеві печі. Електронно-променеві печі для фасонного литва.

Дидактичні засоби: Комплект заставок для графопроєктору.

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

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

4.1.4. Тема 1.4. Плазмово-дугова плавка. - (Лекційні заняття - 4 години).

Лекція 6. Загальні характеристики плазмової плавки металів і сплавів. Особливості конструкцій промислових плазмотронів.

Дидактичні засоби: Плазмово-дугова піч. Комплект заставок для графопроєктору.

Посилання на літературу: [1] 337-338; [2] 351-354; [4] 184-190.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Лекція 7. Металургійні особливості плазмово-дугового переплаву. Плазмово-дугові печі.

Дидактичні засоби: Плазмово-дугова піч. Комплект заставок для графопроєктору.

Посилання на літературу: [1] 337-338; [2] 351-354; [4] 184-190.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

4.1.5. Тема 1.5. Електрашлаковий переплав і електрошлакове литво. - (Лекційні заняття – 4 години).

Лекція 8. 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.

Лекція 9. Многоелектродні печі електрошлакового переплаву. Печі з додатковим електродом. Піддони, і кристалізатори електрошлакових печей. Виробництво порожніх злитків методом електрошлакового переплаву. Електрошлакове литво.

Дидактичні засоби: Комплект заставок для графопроєктору.

Посилання на літературу: [1] 338-341; [2] 355-357; [4] 191-200.
Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

5. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових розділів і тем | Кількість годин | | | | | |
|--|----------------------|--------------|-----|-----|------|----|
| | Денна форма навчання | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | |
| лек | | пр | лаб | інд | с.р. | |
| Розділ 1 | | | | | | |
| Прогресивні методи плавки та литва | | | | | | |
| Тема 1.1. Прогресивні методи індукційної плавки. | 14 | 2 | 4 | | | 8 |
| Тема 1.2. Вакуумний дуговий переплав. | 19 | 4 | 5 | | | 10 |
| Тема 1.3. Електронно-променева плавка. | 14 | 4 | | | | 10 |
| Тема 1.4. Плазмово-дугова плавка. | 14 | 4 | | | | 10 |
| Тема 1.5. Електрашлаковий переплав і електрошлакове литво. | 14 | 4 | | | | 10 |
| Усього годин | 75 | 18 | 9 | - | - | 48 |

6. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Вивчення роботи вакуумних пристрійів і приладів для контролю за вакуумом | 2 |
| 2 | Вивчення конструкції і дослідження роботи вакуумної системи печі СШВЛ | 2 |
| 3 | Розрахунок параметрів гарнісажної плавки титанових сплавів | 5 |
| | Разом | 9 |

Практичні заняття проводяться з метою покращення засвоєння студентами теоретичної частини курсу, розвитку у студентів навичок з розробки технології плавки сплаву заданого хімічного складу 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].

7. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Тема 1.1. Прогресивні методи індукційної плавки. | 8 |
| 2 | Тема 1.2. Вакуумний дуговий переплав. | 10 |
| 3 | Тема 1.3. Електронно-променева плавка. | 10 |
| 4 | Тема 1.4. Плазмово-дугова плавка. | 10 |
| 5 | Тема 1.5. Електрашлаковий переплав і електрошлакове литво. | 10 |
| | Разом | 48 |

8. Індивідуальні завдання

На протязі семестру 26 студенти паралельно з аудиторними лекційними заняттями виконують практичні роботи та індивідуальні домашні завдання, які полягають в повторенні вивчених курсів, опрацюванні літератури та конспекту, і готуються до написання контрольних робіт та підсумкового заліку.

9. Методи навчання

За джерелами знань використовуються такі методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – лабораторна робота.

За характером логіки пізнання використовуються такі методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.

За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

При викладанні дисципліни передбачається використання мультимедійних засобів, фолій для графопроектора, слайдів, комп'ютерних презентацій і натурних зразків. Особлива увага приділяється сучасним програмним засобам.

Для покращення засвоювання матеріалу студентами їм рекомендується поглиблене самостійне вивчення окремих питань із записом у конспект лекцій. Успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студента з матеріалами лекцій, роботи з рекомендованою літературою.

10. Методи контролю

Для студентів денної форми навчання передбачається дві контрольні роботи, мета яких - закріпити знання, отримані при вивченні дисципліни «Прогресивні методи плавки та литва». Контрольні роботи містять у собі проробку теоретичних питань курсу з літератури, що рекомендується.

Контрольні роботи по теоретичній частині курсу розподілені таким чином:

| Теми | Контрольна робота |
|--|-------------------|
| 1 Прогресивні методи індукційної плавки 2 Вакуумний дуговий переплав | КР 1 |
| 3 Електронно-променева плавка 4 Плазмово-дугова плавка 5 Електрашлаковий переплав і електрошлакове литво | КР 2 |

Питання щодо теоретичної частини курсу наведені в [3].

Підсумковий контроль знань включає наступні види:

- проміжний контроль за результатами контрольних робіт;
- залік після завершення вивчення дисципліни наприкінці семестру 2б.

Підсумкова оцінка виставляється за 100-бальною шкалою ECTS. Переведення набраних студентом балів за 100-бальною шкалою в оцінки за національною (5-бальною) шкалою та шкалою ECTS здійснюється в відповідності до таблиці:

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Рейтинг студента за 100-бальною шкалою | Оцінка за національною шкалою | Оцінка за шкалою ECTS |
|--|--|-----------------------|
| 90-100 балів | відмінно | A |
| 81-89 балів | добре | B |
| 75-80 балів | добре | C |
| 65-74 балів | задовільно | D |
| 55-64 балів | задовільно | E |
| 30-54 балів | незадовільно з можливістю повторного складання | FX |
| 1-29 балів | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | F |

11. Методичне забезпечення

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.

12. Рекомендована література

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