

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
«ОСНОВИ ТЕОРІЇ ПЛАВКИ ЛИВАРНИХ СПЛАВІВ»

(назва дисципліни)

Для напрямів підготовки (спеціальностей):

6.05040201 “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 кваліфікаційної характеристики бакалавра за фахами 6.05040201 "Ливарне виробництво чорних і кольорових металів" і робочого навчального плану на 20011/2012 навчальний рік, затвердженого ректором академії.

Для вивчення дисципліни «Основи теорії плавки ливарних сплавів» потрібні знання загальнотехнічних дисциплін в обсязі, необхідному для вирішення технологічних, проектних, конструкторських і дослідницьких задач. До таких дисциплін належать: фізика, хімія, фізична хімія і аналітичний контроль, теорія і технологія металургійного виробництва, теоретичні основи ливарного виробництва.

Знання, отримані при вивченні «Основи теорії плавки ливарних сплавів», необхідні для успішного освоєння дисциплін виробництво виливків з кольорових металів, виробництво виливків зі сталі, нові матеріали, спеціальні вили литва, охорона праці, для виконання комплексних завдань на державному екзамені, а також для підготовки до захисту дипломних проектів спеціалістів та кваліфікаційних робіт магістрів.

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	12	162	4,5	8	8		6		140	Екзамен	2

Для студентів, які навчаються за 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	2	3	4	5	6	7	8
1	Основи теорії ливарних сплавів. Плавка сплавів на основі міді.	12	82	2,25	11	Захист практичної роботи № 1	
						Захист практичної роботи № 2	
						Захист практичної роботи № 3	
2	Плавка сплавів на основі алюмінію і магнію. Низькотемпературні і тугоплавкі сплави.	12	80	2,25	11	Захист практичної роботи № 4	
						Контрольна робота № 1	

III. МЕТА І ЗАВДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна "Основи теорії плавки ливарних сплавів" охоплює широке коло питань, пов'язаних з фізико-механічними властивостями сплавів кольорових металів і сплавів на їх основі, а також з фізико-хімічними основами одержання ливарних сплавів. Значне місце приділяється вивченню новітніх досягнень в галузях виробництва нових ливарних сплавів. В усіх розділах робиться наголос на нові матеріало- і енергозберігаючі технології.

Дисципліна "Основи теорії плавки ливарних сплавів" є однією з основних спеціальних дисциплін, що сприяють формуванню у майбутніх фахівців технологів-ливарників фахових знань, необхідних для подальшої самостійної роботи.

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 найважливіших фізико-хімічних явищ, що складають основу одержання сучасних ливарних сплавів кольорових металів;

- вивчення роботи і конструкцій основних плавильних агрегатів ливарного виробництва;
- аналіз сучасних технологій виплавки сплавів для виробництва виливків, визначення оптимальних складів шихти для виплавки ливарних сплавів з необхідним складом.

Програмою курсу передбачається вивчення п'яти тем, що характеризують основні напрямки плавки ливарних сплавів.

Задачею вивчення дисципліни є навчання майбутніх фахівців методами одержання ливарних сплавів в сучасних металургійних 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 процесів плавки і ливарних сплавів, що супроводжують технологію їх одержання;
- теоретичні основи і технологічні заходи рафінування металевих розплавів;
- особливості процесів, що відбуваються при твердінні сплавів в ливарній формі.

Уміти:

- застосовувати загальні положення теорії металургійних процесів до конкретних процесів плавки ливарних сплавів;
- визначати доцільність використання технологічних методів плавки для одержання ливарних сплавів, що мають певні властивості;
- визначати перевагу в використанні тієї чи іншої технології плавки;
- розробляти технологію плавки ливарного сплаву з необхідними властивостями при мінімальних витратах трудових і матеріальних ресурсів;
- розраховувати оптимальний склад шихти;
- працювати з довідковою, довідково-нормативною й іншою науково-технічною літературою і документацією.

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. Основи теорії ливарних сплавів. Література: [1] 15-91; [2] 12-23, 90-133.	2						36
Тема 2. Плавка сплавів на основі міді. Література: [1] 207-220, 396-424; [2] 295-311; [3] 436-450.	2	4				3	35
Тема 3. Плавка сплавів на основі алюмінію. Література: [1] 174-192, 396-411; [2] 207-411; [3] 459-471.	2	2					23
Тема 4. Плавка сплавів на основі магнію. Література: [1] 192-201, 411-416; [2] 256-268; [3] 472-476.	1						23
Тема 5. Низькотемпературні і тугоплавкі сплави. Література: [1] 220-223, 416-426; [2] 280-290, 330-332.	1	2				3	23
Всього:	8	8				6	140

IV.2. ЛЕКЦІЇ

МОДУЛЬ 1

Тема 1. Основи теорії ливарних сплавів

Лекція 1. Вступ. Мета і завдання курсу. Основні поняття теорії ливарних сплавів. Класифікація металів за робочими властивостями. Взаємодія між компонентами в ливарних сплавах. Робочі і технологічні властивості ливарних сплавів та їх зв'язок з

критеріями діаграм стану. Групи легуючих елементів. Комплексне легування. Вплив на основу сплаву модифікуванням. Методи зміцнення ливарних сплавів. Вплив легування на технологічні властивості ливарних сплавів.

Дидактичні засоби: : Комплект заставок для графопроектора.

Посилання на літературу: [1] 17-70, 80-94; [2] 12-23, 78-80, 101-124; [4] 159-170.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Тема 2. Плавка сплавів на основі міді

Лекція 2. Загальна характеристика міді та її взаємодія з іншими елементами. Маркування міді. Технологічні схеми одержання міді. Вогняне рафінування міді. Маркування мідних сплавів. Олов'яні бронзи. Безолов'яні бронзи. Ливарні латуні. Печі для плавки мідних сплавів. Плавка олов'яних ливарних бронз на свіжій шихті. Плавка олов'яних ливарних бронз на відходах. Плавка алюмінієвих ливарних бронз на свіжій шихті. Плавка ливарних латуней на свіжій шихті.

Дидактичні засоби: Комплект заставок для графопроектора.

Посилання на літературу: [1] 207-220, 396-403, 418-424; [2] 295-311; [3] 436-450.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу. Занести до конспекту і описати діаграму стану системи мідь–кисень. Ознайомитись з ГОСТ 859-78. Занести до конспекту і описати діаграму стану системи мідь–олово. Ознайомитись з ГОСТ 613-79. Занести до конспекту і описати діаграми стану систем мідь–алюміній та мідь–цинк. Ознайомитись з ГОСТ 493–79 та ГОСТ 17711–93.

МОДУЛЬ 2

Тема 3. Плавка сплавів на основі алюмінію

Лекція 3. Загальна характеристика алюмінію та його властивостей. Маркування алюмінію. Технологічні схеми одержання алюмінію. Алюминиевые сплавы на основе системы Al–Si–Mg. Алюминиевые сплавы на основе систем Al–Si–Cu и Al–Cu. Алюминиевые сплавы на основе системы Al–Mg и сложнелегированные сплавы. Отражательные печи для плавки алюминиевых сплавов. Методи дегазації і рафінування алюмінієвих сплавів. Модифікування алюмінієвих сплавів. Покривні флюси для плавки алюмінієвих сплавів. Плавка силуміну марки АК12. Плавка спеціальних силумінів. Особливості плавки сплавів на основі системи Al–Mg.

Дидактичні засоби: Комплект заставок для графопроектора.

Посилання на літературу: [1] 174-192, 396-411; [2] 207-238; [3] 459-471.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу. Ознайомитись з ГОСТ 11069-2001. Ознайомитись з ГОСТ 1583-93. Занести до конспекту і описати діаграми стану систем Al–Si, Al–Cu та Al–Mg.

Тема 4. Плавка сплавів на основі магнію

Лекція 4 (1 година). Загальні характеристика магнію як основи ливарних сплавів. Технологічні схеми одержання магнію. Ливарні сплави на основі магнію і їх застосування. Класифікація, маркірування і властивості сплавів на основі магнію. Вплив легуючих домішок на властивості магнієвих сплавів. Особливості плавки магнієвих ливарних сплавів.

Дидактичні засоби: Комплект заставок для графопроектору.

Посилання на літературу: [1] 192-201, 411-416; [2] 256-268; [3] 472-476.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу.

Тема 5. Низькотемпературні і тугоплавкі сплави

Лекція 4 (1 година). Загальна характеристика, властивості, маркування і області застосування низькотемпературних сплавів на основі Zn, Pb, Sn, Sb. Особливості плавки низькотемпературних сплавів. Загальна характеристика, властивості, маркування і області застосування тугоплавких сплавів на основі Ti, V, Cr, Nb, Mo. Особливості плавки тугоплавких сплавів.

Дидактичні засоби: Комплект заставок для графопроектору.

Посилання на літературу: [1] 201-206, 220-223, 416-418, 425-426; [2] 280-290, 330-332.

Завдання на СРС: Вивчення лекційного матеріалу. Занести до конспекту і описати діаграми стану систем Sn–Sb і Pb–Sb.

IV.3 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Практичні заняття проводяться з метою покращення засвоєння студентами теоретичної частини курсу, набуття навичок аналізу мікроструктури та фазового складу ливарних сплавів. Практичні заняття відповідають за змістом усім основним темам курсу.

Тема	Найменування лабораторної роботи	Години
1	2	3
МОДУЛЬ 1		
Тема 2. Плавка сплавів на основі міді.	Практична робота 1. Мікроструктура олов'яних та безолов'яних бронз.	2
	Практична робота 2. Мікроструктура ливарних латуней.	2
1	2	3

МОДУЛЬ 2		
Тема 3. Плавка сплавів на основі алюмінію.	Практична робота 4. Мікроструктура сілунінів.	2
Тема 5. Низькотемпературні і тугоплавкі сплави.	Практична робота 5. Мікроструктура підшипникових сплавів (баббитів).	2

IV.5 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 іспиту.

V. МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

При викладанні дисципліни передбачається використання мультимедійних засобів, заставок для графопроєктору і натурних зразків. Особлива увага приділяється прикладним аспектам одержання ливарних сплавів, фізико-хімічним закономірностям металургійних процесів, що відбуваються під час їх одержання. Використовуються характерні приклади реальних процесів за умов виробництва.

Успіх вивчення дисципліни залежить від систематичної самостійної роботи студентів з матеріалами лекцій, рекомендованою літературою, відповідними ГОСТами. Особлива увага під час самостійної роботи надається вивченню устрою широкого кола плавильних агрегатів.

VI. ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Передбачається використання модульно-рейтингової системи оцінювання знань. Основною формою контролю знань є складання студентами всіх запланованих модулів.

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.

ВІІ. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Основна література

1. Воздвиженский В.М. Литейные сплавы и технология их плавки в машиностроении / В.М. Воздвиженский, А.В. Грачев, В.В. Спасский – М.: Машиностроение. – 1984. – 431 с.
2. Курдюмов А.В. Литейное производство цветных и редких металлов / А.В. Курдюмов, М.В. Пикунов, В.М. Чурсин. – М.: Металлургия. – 1982. – 352 с.
3. Воскобойников, В.Г. Общая металлургия: учебник для вузов / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1979, - 478 с.
4. Челищев, Е.В. Общая металлургия (Металлургия черных и цветных металлов): учебник для вузов / Е.В. Челищева, П.П. Арсентьев, В.В. Яковлев, Д.И. Рыжонков – М.: Металлургия, 1971. – 478 с.
5. Методические указания к практической и самостоятельной работе о дисциплине «Основы теории плавки и производства отливок» для студентов специальности 7.090403 дневной формы обучения / Сост. Н.П. Калашник, М.А. Турчанин. – Краматорск: ДГМА, 2002. – 56 с.
6. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине “Литейные сплавы и плавка” для студентов дневного отделения специальностей 7.090403 и 7.090205 / Сост.: В.Н. Денисенко, А.В. Яковлев. – Краматорск: ДГМА, 2004. – 24 с.

Додаткова література

7. Курдюмов А.В. Производство отливок из цветных сплавов / А.В. Курдюмов, М.В. Пикунов, В.М. Чурсин, Е.Л. Бибилов: Учебник для ВУЗов. – М.: Металлургия. – 1986. – 416 с.
8. Воскобойников, В.Г. Общая металлургия: учебник для вузов / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 1998, - 768 с. – ISBN 5-229-01148-3.
9. Трухов А.П. Литейные сплавы и плавка / А.П. Трухов, А.И. Маляров – М.: Академия, 2004. – 336 с.
10. Пикунов М.В. Плавка металлов, кристаллизация сплавов, затвердевание отливок: Учебн. пособие для вузов – М.: «МИСИС», 1997. – 376 с.

Робочу програму склав професор кафедри ТОЛВ, д. х. н. Турчанін М.А.

ДОДАТОК

Перелік питань підсумкового контролю

1. Основні поняття теорії ливарних сплавів.
2. Класифікація металів за робочими властивостями.
3. Взаємодія між компонентами в ливарних сплавах.
4. Робочі і технологічні властивості ливарних сплавів та їх зв'язок з критеріями діаграм стану.
5. Групи легуючих елементів. Комплексне легування.
6. Вплив на основу сплаву модифікуванням.
7. Методи зміцнення ливарних сплавів.
8. Вплив легування на технологічні властивості ливарних сплавів.
9. Загальна характеристика міді та її взаємодія з іншими елементами.
10. Маркування міді.
11. Технологічні схеми одержання міді.
12. Вогняне рафінування міді.
13. Маркування мідних сплавів.
14. Олов'яні бронзи.
15. Безолов'яні бронзи.
16. Ливарні латуні.
17. Печі для плавки мідних сплавів.
18. Плавка олов'яних ливарних бронз на свіжій шихті.
19. Плавка олов'яних ливарних бронз на відходах.
20. Плавка алюмінієвих ливарних бронз на свіжій шихті.
21. Плавка ливарних латуней на свіжій шихті.
22. Загальна характеристика алюмінію та його властивостей.
23. Маркування алюмінію.
24. Технологічні схеми одержання алюмінію.
25. Алюмінієві сплави на основі системи Al–Si–Mg.
26. Алюмінієві сплави на основі систем Al–Si–Cu і Al–Cu.
27. Алюмінієві сплави на основі системи Al–Mg і сложнолегированні сплави.
28. Отражательные печи для плавки алюминиевых сплавов.
29. Методи дегазації і рафінування алюмінієвих сплавів.
30. Модифікування алюмінієвих сплавів.
31. Покривні флюси для плавки алюмінієвих сплавів.
32. Плавка силуміну марки АК12.
33. Плавка спеціальних силумінів.
34. Особливості плавки сплавів на основі системи Al–Mg.
35. Загальна характеристика магнію як основи ливарних сплавів.
36. Технологічні схеми одержання магнію.
37. Ливарні сплави на основі магнію і їх застосування.
38. Класифікація, маркування і властивості сплавів на основі магнію.

- 39. Вплив легуючих домішок на властивості магнієвих сплавів.
- 40. Особливості плавки магнієвих ливарних сплавів.
- 41. Загальна характеристика, властивості, маркування і області застосування низькотемпературних сплавів на основі Zn, Pb, Sn, Sb.
- 42. Особливості плавки низькотемпературних сплавів.
- 43. Загальна характеристика, властивості, маркування і області застосування тугоплавких сплавів на основі Ti, V, Cr, Nb, Mo.
- 44. Особливості плавки тугоплавких сплавів.