

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
„КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ”
Кафедра фізико-хімічних основ технології металів

„ЗАТВЕРДЖЕНО”

Декан інженерно-фізичного факультету

_____ П.І. Лобода

”_____” _____ 2015 р.

ПРОГРАМА

фахових вступних випробувань на підготовку фахівців освітньо-кваліфікаційних рівнів спеціаліст та магістр за спеціальністю 7.05040105, 8.05040105 – Спеціальна металургія

Програму рекомендовано кафедрою
„Фізико-хімічні основи технології металів”

Протокол № 04/15 від 08.04.2015 р.

Завідувач кафедри

_____ В.С.Богушевський

Київ-2015

Вступ

Програма комплексних фахових випробувань для вступу в Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут „ на кафедрі фізико-хімічних основ технології металів інженерно-фізичного факультету на спеціальність „Спеціальна металургія”.

Всі бакалаври, що закінчили вищий навчальний заклад за напрямком 6.050401 „Металургія” мають право вступити до НТУУ „КПІ” на спеціальність „Спеціальна металургія” за фахом 7.05040105 – „Спеціаліст” та 8.05040105 – „Магістр”.

Фахові випробування проводяться з таких дисциплін:

1. Теоретичні основи спеціальної металургії.
2. Технологія та устаткування спеціальної металургії.

Перелік питань по дисципліні „Теоретичні основи спеціальної металургії”

1. Сутність процесу електрошлакового переплавлення.
2. Електрошлакове лиття.
3. Кінетика рафінування при електронно-променевому переплаві.
4. Особливості видалення кисню при ВДП.
5. Порційне електрошлакове лиття. Переваги та недоліки. Сутність процесу.
6. Випаровування компонентів при ВДП.
7. Видалення неметалевих включень при ЕШП.
8. Кінетика видалення домішок при ВДП.
9. Електрошлакове кокільне лиття. Сутність і схеми процесу. Роль шлаку і якість металу.
10. Основні закони і уявлення вакуумної техніки.
11. Десульфурація металу при ЕШП. Реакційні зони, де протікає процес десульфурації.
12. Вимоги до флюсів ЕШП. Флюси для ЕШ переплаву сталей.
13. Флюси для ЕШ виплавки кольорових металів.
14. Основність і окислювальна спроможність шлаків.
15. Будова розплавлених шлаків.
16. В'язкість шлаків.
17. Формування злитка при ЕШП. Геометричні характеристики металевих ванни.
18. Характеристика вакуумних систем.
19. Особливості дугового розряду і його електрична потужність.
20. Видалення кисню і оксидів при ЕШП.
21. Оплавлення торця електрода при ЕШП. Утворення краплі металу.
22. Поверхневий натяг і електропровідність флюсів ЕШП.
23. Процес відкачки вакуумної системи. Основне рівняння вакуумної техніки.
24. Особливості поведінки азоту при ЕШП.
25. Властивості газів. Режим течії при різних ступенях вакууму.
26. Термодинамічні умови видалення сірки при ЕШП.
27. Вакуумні переплави та їх характеристики.

28. Кінетика рафінування при електронно-променевому перепплаві.
29. Видалення домішок і випаровування кольорових металів при ВДП.
30. Видалення домішок і випаровування компонентів при ЕПП.
31. Статті приходу та витрат тепла при ЕШП.
32. Основні закони і уявлення вакуумної техніки.
33. Течошукачі. Методи пошуку у вакуумній системі.
34. Електрошлакове кокільне лиття. Схеми процесу. Роль шлаку.
35. Електрошлакове рафінування чавуну.
36. Умови проведення електронно-променевої плавки.
37. Видалення водню при ВДП.
38. Десульфурація і дефосфорація металу при ЕПП.
39. Методи покращення рафінування при ВДП.
40. Електрошлакове зачищення заготовок.
41. Класифікація вакуумних помп.
42. Поверхневі властивості шлакових розплавів.
43. Видалення водню при ЕШП.
44. Електрошлакове виплавлення сталі з металізованої шихти.
45. Видалення домішок при плазмово-дуговому перепплавленні.
46. Видалення домішок оксидів при перепплавленні ПДП в атмосфері аргону.
47. Розкислення металу воднем при ПДП.
48. Поведінка азоту і нітридних сполук при ПДП.
49. Плазмово-індукційні печі та рафінування металу.
50. Виплавлення азотовмісних сталей при ПДП. Умови насичення розплаву азотом.

Література

1. Латаш Ю.В., Медовар Б.И. Электрошлаковый перепплав – М.: Металургия. 1970 – 240 с.
2. Патон Б.Е., Тригуб Н.П., Ахонин С.В., Електронно-лучевая плавка тугоплавких и высокорреакционных металлов – Киев.: Наукова думка. 2008 – 311 с.
3. Григоренко Г.М., Шейко И.В. Индукционная плавка металлов в холодных тиглях и охлаждаемых секционных кристаллизаторах. Т. –К.: Изд-во „Сталь”, 2006 – 320 с.
4. Современные способы производства слитков особо высокого качества / Латаш Ю.В., Матях В.Н.; Под ред. Патона Б.Е. – Киев; Наукова думка. 1987 – 336 с.
5. Интенсификация процессов специальной электрометаллургии. Шалимов А.Г., Тулин Н.Л. М.: Металургия. 1988 – 334 с.
6. Кулагин А.С., Кулагина К.В. Эффективность рафинирования при перепплавных процессах. М.: Металургия, 1988 – 200с.
7. Дембовский В. Плазменная металлургия М., 1981. – 280 с.
8. Линчевский Б.В. Вакуумная индукционная плавка М.: Металлургия, 1975. – 240с.
9. Патон Б.Е., Тригуб Н.П., Козлитин Д.А. и др.. Электронно-лучевая плавка. Киев.: Наукова думка. 1997 – 266с.

II. Дисципліна: „Технологія та устаткування СМ”

1. Розділ „Вакуумна індукційна плавка”

1. Плавка в холодному тиглі, в секційному кристалізаторі. Плавка в підвищеному стані.
2. Технологія виплавки у ВІП. Інтенсифікація процесу ВІП.
3. Принцип дії, класифікація та конструктивні елементи ВІП.
4. Особливості плавки в індукційній секційній кристалізатор.

2. Розділ „Вакуумна дугова плавка”

1. Вакуумно-дугові гарні сажні печі, їх конструктивне оформлення. Особливості гарні сажної плавки. Вакуумний двохелектродний переплав.
2. Класифікація та конструктивне оформлення дугових вакуумних печей.
3. Робочий процес ВДП. Покращення техніко-економічних показників ВДП.
4. Електроустаткування дугових вакуумних печей.
5. Конструкція та основні вузли і елементи дугових вакуумних печей.
6. Принцип дії, сутність, застосування та особливості вакуумно-дугового переплаву.
7. Поняття про вакуум. Конструктивні елементи вакуумних систем. Фізико-хімічні процеси при плавці у вакуумі.
8. Класифікація вакуумних печей. Елементи розрахунку вакуумних систем.

3. Розділ „Плазмово-дугова плавка”

1. Конструкції плазмово-дугових гарнісажних печей.
2. Плазмово-дугові печі для виплавки зливків, їх конструкції установок та елементи.
3. Плазмово-дугова плавка в керамічній тигель, конструкції установок та елементи.
4. Технологія плазмово-дугового переплаву в кристалізатор.
5. Плазмотрони змінного струму, переваги та недоліки. Енергетичний комплекс. Плавильні дуготрони, плазмово-дуговий нагрівач, плазмові фурми та плазмотрони, що занурюються, вакуумні плазмотрони.
6. Конструктивні елементи дугового плазмотрона. Плазмотрони постійного струму, їх переваги та недоліки.
7. Способи отримання плазми. Плазмо утворюючі середовища. Плазмотрони, принципи їх дій та класифікація.
8. Плазмova технологія та її роль в спеціальній металургії. Фізичні основи та переваги плазмового нагріву. Напрямок розвитку плазмової технології.
9. Джерела живлення плазмотронів, їх характеристики та розрахунок.
10. Типи та класифікація плазмотронів. Принцип їх дії та характерис-

тики.

11. Плазмотрони з плазмовим електродом.
12. Плазмова технологія: основи плазмового нагріву. Плазмотрони, їх конструкція та характеристики.
13. Технологія та особливості плазмової гарні сажної плавки.

4. Розділ „Електронно-променева плавка”

1. Електронно-променева гарнісажна плавка.
2. Основи електронно-променевого нагріву, його переваги.
3. Основні конструктивні елементи електронно-променевих печей.
4. Електронно-променеві гармати, їх конструкції, оформлення та характеристики.
5. Технологічна оснастка електронно-променевої плавки.
6. Електронно-променеві аксіальні, плоско променеві та радіальні гармати. Електронно-променеві кільцеві гармати та гармати ВТР, їх переваги.
7. Конструкція та основні вузли і елементи електронно-променевих установок.
8. Класифікація і технологічні схеми електронно-променевого нагріву.
9. Електронно-променеві гармати, їх характеристики і ВАХ.
10. Технологічні схеми електронно-променевої плавки.

5. Розділ „Електрошлакова плавка”

1. Загальна характеристика технологічних процесів та устаткування спеціальної електрометалургії.
2. Кристалізатори ЕШП.
3. Класифікація та конструктивні особливості печей ЕШП.
4. Вплив конструкції печей ЕШП на техніко-економічні показники процесу. Характеристика взаємозв'язків в процесі ЕШП.
5. Піддони, затравки, електротримачі, механізми та проводи переміщення електродів і кристалізаторів.
6. Конструкції печей ЕШП.
7. Робочий процес, режими печей ЕШП, робочі та електричні характеристики процесу ЕШП.
8. Технологія та устаткування ЕШЛ. Виплавка порожнинних зливків (технологія та устаткування).
9. ДЕШП, СВАС, ЕШПЖМ.
10. Характеристика технологічних процесів та устаткування спеціальної металургії.
11. Електрошлакова тигельна плавка, технології та устаткування.
12. Флюсоплавильні печі, їх конструкції, вузли та елементи.
13. Електрошлакова технологія та області її застосування.

ЛИТЕРАТУРА:

Рекомендовано МОН

1. Шаповалов В.О., Шейко І.В., Ремізов Г.О. Плазмові процеси та устаткування в металургії./За ред.акад. Б.Є.Патона – К.: „Хімджест”. – 2012. -384 с. (підручник).

ПОСІБНИКИ: (Допоміжний матеріал)

2. Атлас „Плавильні агрегати спеціальної електрометалургії.

2.1. Уклад. Ремізов Г.О. /За ред. Б.Є.Патона, Д.Ф.Чернеги.

–Ч.1. Електрошлакові, дугові та індукційні вакуумні печі. – К.: ІВЦ „Політехніка”. – 2002.–96с.

2.2. –Ч.2. Плазмово-дугові печі. –К.: ІВЦ „Політехніка”. – 2004,– 114с.

2.3 –Ч.3. Електронно-променеві печі, магнітодинамічні насоси. – К.: ІВЦ „Політехніка”. – 2005.– 78с.

Рекомендовані методичною радою КПП

1. Ремізов Г.О., Готвянський Ю.Я., Холодченко А.І. Вакуумно-дуговий переплав. Технологія та розрахунки. – К.: НТУУ „КПІ”, – 2010. –148с. (посібник).

2. Ремізов Г.О., Готвянський Ю.Я., Холодченко А.І. Вакуумно-дугової переплав: конструкції та характеристики плавильних агрегатів. К.: НТУУ „КПІ”, – 2009. – 58с. (посібник).

3. Ремізов Г.О. Подові електроди (конструкції та розрахунки). К.: НТУУ „КПІ”, – 2010. – 17с. (методвказівки).

4. Ремізов Г.О., Готвянський Ю.Я., До виконання дипломного проекту (роботи) освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр” – К.: НТУУ „КПІ” – 2010.- 99с. (метод рекомендації).

5. Ремізов Г.О., Ладохін С.В., Яковлев В.Т., Сухенко В.Ю. Електронно-променевий переплав: конструкції та характеристики плавильних агрегатів. К.: НТУУ „КПІ”, – 2010. – 109с. (посібник).

6. Ремізов Г.О., Готвянський Ю.Я., Сухенко ВА.Ю. Електрошлаковий процес (технологія та устаткування. - К.: НТУУ „КПІ”, - 2010.- 133с. (посібник).

7. Ремізов Г.О., Готвянський Ю.Я., Корнева Ю.Ю. Плазмово-дугові печі з керамічним тиглем. - К.: НТУУ „КПІ”, - 2011.- 113с. (посібник).

8. Ремізов Г.О., Електронно-променеві установки і плавка (конструкції та розрахунки). - К.: НТУУ „КПІ”, - 2011.- 163с. (посібник).

9. Ремізов Г.О., Готвянський Ю.Я., Нікітін Д.О. Устаткування і технологія електрошлакових процесів. - К.: НТУУ „КПІ”, - 2013.- 317с. (посібник).

10. Ремізов Г.О., Готвянський Ю.Я., Плазмово-дугові плавильні агрегати. - К.: НТУУ „КПІ”, - 2012.- 85с. (посібник).

11. Готвянський Ю.Я., Жук С.В., Ремізов Г.О. Технологія виробництва і обробки матеріалів. 4.1. Про метали. - К.:НТУУ „КПІ”, - 2014,- 167с. (посібник).

**Критерії оцінювання результатів
фахових вступних випробувань на підготовку фахівців освітньо-
кваліфікаційних рівнів спеціаліст та магістр за спеціальністю
7.05040105, 8.05040105 – Спеціальна металургія**

Завдання включає два питання (по одному питанню з кожної дисципліни). Максимальна оцінка одного питання 50 балів. Термін проведення вступного випробування складає 3 години.

1. В залежності від правильності відповіді на окреме запитання студент отримує:

47...50 балів – А (відмінно)

43... 46 балів – В (дуже добре)

38...42 бали – С (добре)

34...37 балів – Д (задовільно)

30...33 бали – Е (достатньо)

< 29 бали F (незадовільно).

2. Отримані бали по кожному питанню додаються і залежно від загальної суми отриманих балів вступнику виставляється оцінка:

4...50 балів А (відмінно). Вступник повинен дати повну розгорнуту відповідь на питання комплексного завдання з урахуванням сучасних теоретичних уявлень щодо фахових дисциплін спеціальності та уміння практичного їх використання. Відповідь повинна складатися із необхідного графічного матеріалу із поясненнями та текстової письмової відповіді, яка по можливості повинна бути викладена державною мовою без граматичних помилок із використанням сучасної науково-технічної термінології. За кожну неточність у формулюваннях знімається один бал. За неточність графічного матеріалу знімається один бал. За граматичні помилки також знімається один бал.

43...46 балів В (дуже добре). Вступник повинен дати розгорнуту відповідь на питання комплексного завдання з урахуванням теоретичних уявлень щодо фахової дисципліни спеціальності та уміння практичного їх використання. Відповідь повинна складатися з текстової письмової відповіді з використанням необхідного ілюстративного матеріалу. Відповідь, по можливості, повинна бути викладена державною мовою без великих граматичних помилок з використанням сучасної науково-технічної термінології.

За кожну неточність в термінах, або в графічному матеріалі знімається один бал.

38...42 бали – С (добре). Не повна розгорнута відповідь на питання комплексного завдання. Графічний матеріал не в повній мірі розкриває сутність питання. Але не містить принципових теоретичних та практичних помилок. Проблемні питання розкриті не повністю. Відповідь, по можливості, треба дати державною мовою без граматичних помилок. За кожну помилку в теоретичних трактуваннях процесу знімається один бал. За грубі, граматичні помилки також знімається один бал.

34...37 балів – Д (задовільно). Відповідь на питання частково розгорнута. Графічний матеріал недостатньо ілюструє відповідь на задане питання. У відповіді не розкриті проблемні питання. Відповідь не має граматичних помилок. За неточність у формулюваннях знімається один бал. За грубі помилки в графічному матеріалі та за граматичні помилки знімається один бал.

30...33 бали – Е (достатньо). Відповідь на всі питання неповна. Графічний матеріал не достатньо ілюструє теоретичну відповідь на питання. Не розкриті проблемні питання. Відповідь має багато неточностей. В пакеті відповіді допущені граматичні помилки.

29...F(незадовільно). Відповіді не має, або вона поверхнева без повного розуміння матеріалу. Графічний матеріал виконано не повністю і має суттєві помилки. Відповідь має граматичні помилки та помилки в сучасній науково-технічній термінології.

Розробники програми к.т.н., доцент

М.П.Волкотруб

к.т.н., доцент

Г.О.Ремізов