МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ

**РОБОЧА ПРОГРАМА,**

методичні вказівки та індивідуальні завдання до вивчення дисципліни

«Технологія виробництва композиційних та порошкових матеріалів » для студентів

напряму 6.050403 – інженерне матеріалознавство

Дніпропетровськ НМетАУ 2014

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНА МЕТАЛУРГІЙНА АКАДЕМІЯ УКРАЇНИ**

**РОБОЧА ПРОГРАМА,**

**методичні вказівки та індивідуальні завдання до вивчення дисципліни**

**«Технологія виробництва композиційних та порошкових матеріалів » для студентів**

**напряму 6.050403 – інженерне матеріалознавство**

**Затверджено**

**на засіданні Вченої ради**

**академії**

**Протокол №\_\_ від «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2014**

**Дніпропетровськ НМетАУ 2014**

УДК 621.762

Робоча програма, методичні вказівки та індивідуальні завдання до вивчення дисципліни «Технологія виробництва композиційних та порошкових матеріалів » для студентів напряму 6.050403 – інженерне матеріалознавство / Укл.: А.М. Грещик, А.М. Ковзік. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015.- 10 с.

Наведені загальні методичні вказівки, рекомендації до вивчення дисципліни, рекомендована література, індивідуальні завдання та методичні вказівки до їх виконання.

Призначена для студентів напряму 6.050403 – інженерне матеріалознавство заочної форми навчання

Укладачі: А.М. Грещик, канд. хім. наук, доц.

А.М. Ковзік, канд. техн. наук, доц.

Відповідальний за випуск І.Г. Рослик, канд. техн. наук, проф.

Рецензент О.М. Гришин, канд. техн. наук, доц. (НМетАУ)

Підписано до друку 2014. Формат 60×84 1/16. Папір друк. Друк плоский. Облік. – вид. арк. Умов. друк. арк. Тираж 100 пр. Замовлення №

Національна металургійна академія України

49600, м. Дніпропетровськ – 5. Пр. Гагарина, 4

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Редакційно-видавничий відділ НМетАУ

**ВСТУП**

Метою визначення дисципліни є засвоєння знань та придбання навичок щодо виконання основних технологічних операцій при виробництві композиційних та порошкових матеріалів та виробів з них.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

**знати**:

* класифікацію та властивості порошкових матеріалів різного призначення;
* загальну технологічну схему одержання порошкового матеріалу;
* особливості технологічних схем одержання порошкових виробів заданого призначення;
* принципи вибору складу матеріалу, технологічної схеми та обладнання для одержання порошкового виробу заданого призначення;
* методи оцінки основних фізичних та технологічних характеристик порошкових матеріалів;

**вміти**:

* обирати склад матеріалу та розраховувати шихту для виготовлення порошкового виробу заданого призначення;
* обирати технологічну схему одержання порошкового виробу заданого призначення;
* обирати параметри режимів пресування та спікання порошкових виробів заданого призначення;
* розраховувати склад матеріалу для одержання порошкового виробу;
* на лабораторному обладнанні одержувати зразок порошкового матеріалу;
* з використанням стандартних методик оцінювати основні технологічні характеристики порошкового матеріалу.

Дисципліна «Технологія виробництва композиційних та порошкових матеріалів» базується на знаннях, отриманих студентами при вивченні дисциплін «Фізична хімія», «Металургія порошкових металів та сплавів», «Основи формування та спікання порошкових матеріалів».

Придбані знання і вміння використовуються при виконання випускної кваліфікаційної роботи бакалавра.

1. **РОБОЧА ПРОГРАМА, МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Дисципліна «Технологія виробництва композиційних та порошкових матеріалів» вивчається студентами на п’ятому курсі у ІХ навчальному семестрі.

Лабораторні роботи передбачають вивчення технологічних процесів одержання порошкових матеріалів заданого складу, а також ознайомлення з методиками оцінки їх основних технологічних характеристик.

При вивченні дисципліни виконується індивідуальне завдання. Завдання повинно бути представлено в академію до початку поточної сесії, перевірено викладачем і проведена робота над помилками. Правильно виконане індивідуальне завдання зараховується після співбесіди студента з викладачем, що є підставою для здавання екзамену.

**РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Степанчук А.Н., Билік И.И., Бойко Л.А. Технология порошковой металлургии. – К.: Высшая школа, 1989. – 416 с.
2. Порошковая металлургия и напыленные покрытия. Учебник для вузов под. ред. Б.С. Митина. – М.: Металлургия, 1987. – 792 с.
3. Кипарисов С.С., Либенсон Г.А. Порошковая металлургия. – М.: Металлургия, 1980. – 496 с.

**ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ**

**Тема 1. Спечені конструкційні матеріали**

Класифікація, властивості та призначення спечених конструкційних матеріалів. Характеристика вихідних матеріалів, їх призначення та підготовка. Технологія виготовлення порошкових конструкційних матеріалів на основі заліза. Термічна та хіміко-термічна обробка виробів на основі заліза. Технологія виготовлення важко навантажених порошкових конструкційних матеріалів на основі заліза. Технологія виготовлення порошкових конструкційних матеріалів спеціального призначення. Спечені матеріали конструкційного призначення на основі кольорових металів. Спечені титанові сплави. Порошкові алюмінієві сплави. Технологія виготовлення порошкових матеріалів конструкційного призначення на основі тугоплавких металів та сплавів.

Особливості виготовлення таких матеріалів та галузі їх використання.

Література: [1] С. 4-46; [2] С. 358-389; [3] С. 433-446.

**Тема 2. Спечені антифрикційні, фрикційні та фільтрові матеріали**

Вимоги до вузлів тертя. Структурні та експлуатаційні властивості високопористих матеріалів.

Класифікація, властивості та призначення антифрикційних порошкових матеріалів.

Технологія виготовлення порошкових антифрикційних матеріалів. Особливості підготовки сировини, формування виробів, спікання та додаткова обробка. Технологія виготовлення антифрикційних матеріалів на підложках. Металоскляні та вуглеграфітові матеріали.

Фрикційні матеріали, їх класифікація, властивості та призначення «Основні компоненти фрикційних матеріалів, особливості технології виробництва таких матеріалів. Вплив технологічних параметрів виготовлення матеріалів та їх властивості. Нові напрямки в технології виготовлення фрикційних матеріалів.

Високопористі матеріали, їх класифікація та призначення. Технологія виготовлення фільтрових матеріалів на різній основі. Особливості технології виготовлення проникаємих матеріалів з волокон та тугоплавких сполук. Тенденції подальшого розвитку технології виготовлення фільтрів.

Література: [1] С. 46-147; [2] С. 297-339.

**Тема 3. Спечені електротехнічні матеріали.**

Спечені електроконтактні матеріали, їх класифікація, властивості та призначення. Технологічні варіанти виготовлення матеріалів для розривних та ковзних електроконтактів.

Магнітні матеріали, їх класифікація, властивості та призначення. Особливості технології виготовлення магнітно-м’яких та магнітно-твердих матеріалів, магнітодіелектриків та феритів.

Література: [1] С. 315-393; [2] С. 339-358; [3] С. 408-433.

**Тема 4. Спечені тверді сплави та надтверді матеріали**

Вольфраммістячі спечені тверді матеріали, їх класифікація та призначення. Особливості технології одержання вольфраммістячих твердих сплавів. Приготування сумішей для пресування виробів, варіанти формування сумішей, спікання виробів.

Безфольфрамові спечені тверді сплави на основі карбіду та карбонітріду титану. Сплави на основі карбіду хрому. Технологічні схеми їх виготовлення.

Мінералокерамічні тверді сплави та карбідна ріжуча кераміка. Технологія виготовлення, властивості, структура мінералокераміки на основі оксиду алюмінію та нітриду кремнію.

Надтверді матеріали з структурою алмазу та алмазоподібних модифікацій нітриду бору, особливості технології їх виготовлення. Технологія виготовлення інструменту з порошків надтвердих матеріалів.

Література: [1] С. 215-273; [2] С. 428-467; [3] С. 473-488.

**Запитання до індивідуальних завдань**

1. Класифікація, властивості та призначення порошкових конструкційних матеріалів.
2. Вихідні матеріали для виготовлення конструкційних виробів.
3. Технологія виготовлення конструкційних матеріалів на основі заліза.
4. Технологія виготовлення важко навантажених конструкційних матеріалів на основі заліза.
5. Технологія виготовлення конструкційних матеріалів спеціального призначення.
6. Спечені титанові сплави.
7. Порошкові алюмінієві сплави.
8. Технологія виготовлення порошкових конструкційних матеріалів на основі тугоплавких металів та сплавів.
9. Основні властивості антифрикційних матеріалів.
10. Класифікація, властивості та призначення антифрикційних порошкових матеріалів.
11. Технологія виготовлення антифрикційних матеріалів на основі заліза.
12. Технологія виготовлення антифрикційних матеріалів на основі міді.
13. Порошкові антифрикційні матеріали на основі вуглецю.
14. Двошарові та металоскляні матеріали.
15. Підготовка сировини, пресування та спікання при виготовленні антифрикційних матеріалів.
16. Основні властивості фрикційних матеріалів.
17. Класифікація, властивості та призначення порошкових фрикційних матеріалів.
18. Основні компоненти фрикційних матеріалів.
19. Технологія виготовлення фрикційних матеріалів.
20. Класифікація, властивості та призначення порошкових фільтрів.
21. Технологія виготовлення фільтрів з сферичних порошків.
22. Технологія виготовлення та властивості фільтрів з несферичних порошків.
23. Технологія виготовлення проникнених матеріалів з волокон та тугоплавких сполук.
24. Класифікація, властивості та призначення електроконтактних матеріалів.
25. Основні компоненти електроконтактних матеріалів, їх властивості та призначення.
26. Технологія виготовлення розривних електроконтактів.
27. Технологія виготовлення розривних електроконтактів, зміцнених тугоплавкими сполуками та оксидами.
28. Технологія виготовлення ковзних електроконтактів.
29. Класифікація, властивості та призначення спечених магнітних матеріалів.
30. Технологія виготовлення магнітно-м’яких матеріалів.
31. Технологія виготовлення магнітно-твердих матеріалів.
32. Технологія виготовлення магнітодіелектриків.
33. Технологія виготовлення феритів.
34. Класифікація, властивості та призначення спечених твердих сплавів.
35. Технологія виготовлення вольфраммістячих сплавів.
36. Технологія виготовлення безвольфрамових твердих сплавів.
37. Мінералокерамічні тверді сплави та карбідна ріжуча кераміка.
38. Технологія отримання синтетичних алмазів.
39. Одержання надтвердих матеріалів та нітриду бору.
40. Технологія виготовлення інструменту з порошків надтвердих матеріалів.
41. **РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНИХ ГОДИН**

Таблиця 2.1 – Навчальні години за планом

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Усього | Семестр |
| ІХ |
| Усього годин за навчальним планом | 144 | 144 |
| У тому числі:  аудиторні заняття | 20 | 20 |
| З них:  лекції | 16 | 16 |
| лабораторні роботи | 4 | 4 |
| Самостійна робота | 124 | 124 |
| Підсумковий контроль | Екзамен | І.З. |

1. **ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

З метою закріплення матеріалу, розглянутого на лекціях, лабораторних, практичних заняттях, та самостійно вивчених розділів, студентом повинно бути виконане індивідуальне завдання. Як допоміжний матеріал при його виконанні використовуються підручники, навчальні посібники, конспект лекцій, методичні вказівки до лабораторного практикуму, дані методичні вказівки. Робота повинна бути виконана самостійно і у повному обсязі, грамотно та акуратно, із наведенням необхідних рисунків і посилань на літературні джерела.

Загальний обсяг виконаного завдання має бути не більше 10-12 аркушів формату А4 друкованого тексту (шрифт 12, міжрядковий інтервал – 1,3; відступ – 20-25 мм) або рукописного тексту такого ж обсягу.

У даних методичних вказівках наведено 20 варіантів індивідуальних завдань (таблиця 3.1). Номер завдання визначається номером за списком студентів групи.

Таблиця 3.1 – Варіанти індивідуальних завдань

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер варіанта | Номер питання | Номер варіанта | Номер питання |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10 | 1, 11, 21  2, 12, 22  3, 13, 23  4, 14, 24  5, 15, 25  6, 16, 26  7, 17, 27  8, 18, 28  9, 19, 29  10, 20, 30 | 11  12  13  14  15  16  17  18  19  20 | 1, 24, 40  2, 23, 39  3, 22, 38  4, 21, 37  5, 20, 36  6, 19, 35  7, 18, 34  8, 17, 33  9, 16, 32  10, 15, 31 |

ЗМІСТ

Вступ………………………………………………………………………………….3

1. РОБОЧА ПРОГРАМА, МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ…………………………………………………………………....4
2. РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНИХ ГОДИН…………………………..………………..9
3. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ…………..……………………………………...9