

**Програма підготовки магістрів у галузі знань 13 – "Механічна інженерія"
із спеціальності 132 – "Матеріалознавство"
із спеціалізації "Інжиніринг зварювання та споріднених процесів"
"З'єднання спеціальних сталей, сплавів та інших матеріалів"
180 год. / 6 кредитів ЕКТС
(30 год. лекцій, 15 год. лабораторних занять)**

Завдання для поточного та підсумкового контролю

Контрольні питання до 1-го змістового модуля

1. Здатність металів до зварювання та методи її оцінки.
2. Механізм утворення гарячих тріщин.
3. Способи запобігання утворенню гарячих тріщин.
4. Визначення стійкості зварного з'єднання проти гарячих тріщин.
5. Механізм утворення холодних тріщин.
6. Закономірності сповільненого руйнування металу.
7. Способи попередження холодних тріщин.
8. Фактори, що впливають на утворення гарячих тріщин.
9. Фактори, що впливають на утворення холодних тріщин.
10. Визначення стійкості зварних з'єднань проти холодних тріщин за хрестовою пробою.
11. Методика Кіровського заводу визначення стійкості металу проти тріщин.
12. Розрахункові методи визначення стійкості зварних з'єднань проти холодних тріщин.
13. Окрихчування металу при зварюванні.
14. Визначення критичних напружень при сповільненому руйнуванні металу.
15. Діаграми анізотермічного розпаду аустеніту (АРА).
16. Розрахунки термічних циклів, максимальних температур та швидкостей охолодження при зварюванні.
17. Розрахунки критичних швидкостей охолодження за хімічним складом сталей.
18. Розрахунки механічних властивостей за хімічним складом сталей.
19. Розрахунок температур структурних перетворень та структури гартованих сталей.
20. Вплив напружень на утворення гарячих та холодних тріщин
21. Високлеговані сталі. Діаграми Маурера та Шеффлера.
22. Вплив структури високолегованих сталей на здатність до зварювання.
23. Високохромисті сталі, їх структура і застосування.
24. Особливості зварювання високохромистих мартенситних сталей.
25. Особливості зварювання високохромистих феритних сталей.
26. Особливості зварювання високохромистих мартенситно-феритних сталей.
27. Хромонікелеві аустенітні сталі, їх застосування та особливості зварювання.

28. Способи попередження гарячих тріщин при зварюванні хромонікелевих аустенітних сталей.
29. Способи зварювання хромонікелевих аустенітних сталей та забезпечення стійкості з'єднань проти загальної та міжкристалітної корозії.
30. Сігматизація та 475 °С – крихкість хромонікелевих сталей, способи забезпечення стійкості проти окрихчування.
31. Властивості зварних з'єднань хромонікелевих сталей та вплив структури металу шва.
32. Розрахунок часу перебування хромонікелевих сталей при температурах виділення карбідів та вплив вмісту вуглецю на $t_{кр}$.
33. Аустенітно-феритні (дуплексні) сталі, їх властивості та застосування.
34. Технологія зварювання дуплексних сталей.
35. Вплив температури термічної обробки на пластичність дуплексних сталей.
36. Аустенітно-мартенситні сталі, їх хімічний склад та властивості.
37. Особливості зварювання аустенітно-мартенситних сталей.
38. Зварювальні матеріали, післязварювальна термічна обробка та властивості зварних з'єднань аустенітно-мартенситних сталей.
39. Мартенситно-старіючі сталі, їх хімічний склад, властивості та особливості зварювання.
40. Технологія зварювання мартенситно-старіючих сталей та властивості з'єднань.

Контрольні питання до 2-го змістового модуля

1. З'єднання різнорідних металів, що утворюють крихкі прошарки. Вибір способів з'єднання.
2. З'єднання високолегованих сталей різних структурних класів. Визначення структури металу шва.
3. Зварювання вуглецевих та низьколегованих сталей з високолегованими. Особливості технології.
4. Зварювання вибухом сталі з алюмінієвими сплавами.
5. Зварювання тертям сталі з алюмінієвими сплавами.
6. Дифузійне зварювання сталі з твердими сплавами.
7. Дифузійне зварювання скла з металами.
8. Дифузійне зварювання кераміки з металами.
9. Жароміцні нікелеві сплави, їх хімічний склад та властивості.
10. Способи зміцнення нікелевих сплавів. Роль легуючих елементів.
11. Особливості зварювання однофазних та дисперсійно-зміцнених сплавів.
12. Деформовані нікелеві сплави та сплави для відливок. Способи їх з'єднання.
13. Нікелеві жароміцні сплави зі спрямованою кристалізацією та способи їх з'єднання.
14. Жароміцні композиційні матеріали на основі нікелю.
15. Гарячі тріщини при зварюванні жароміцних нікелевих сплавів та способи їх попередження.

16. Забезпечення стійкості зварних з'єднань проти високотемпературної сольової корозії.
17. Стійкість зварних з'єднань проти тріщин повторного нагрівання та після термічної обробки.
18. Окрихчування жароміцних нікелевих сплавів та способи його попередження.
19. Способи зварювання нікелевих сплавів. Захисні середовища та вакуум.
20. Зварювальні матеріали, стійкість проти гарячих тріщин та властивості зварних з'єднань.
21. Електронно-променево та лазерне зварювання нікелевих сплавів.
22. Способи та режими електронно-променевого зварювання різних товщин.
23. Вплив структури нікелевих сплавів на здатність до зварювання.
24. Особливості дифузійного зварювання жароміцних нікелевих сплавів.
25. Розрахунок режимів дифузійного зварювання жароміцних нікелевих сплавів.
26. Способи інтенсифікації дифузійного зварювання жароміцних нікелевих сплавів.
27. Дифузійне зварювання нікелевих сплавів з прокладками.
28. Дифузійні зварно-паяні з'єднання.
29. Припої для паяння хромонікелевих сталей.
30. Припої для паяння нікелевих жароміцних сплавів.
31. Принципи розробки припоїв для хромонікелевих сплавів.
32. Депресанти припоїв для хромонікелевих сталей.
33. Депресанти припоїв для жароміцних нікелевих сплавів.
34. Принципи розробки припоїв для жароміцних нікелевих сплавів.
35. Способи паяння, що забезпечують властивості з'єднань на рівні властивостей основного металу.
36. Паяння жароміцних нікелевих сплавів з тиском.
37. Способи паяння жароміцних нікелевих сплавів за формуванням шва та джерелом теплоти.
38. Захисні середовища та вакуум при паянні нікелевих сплавів.
39. Паяння нікелевих сплавів з локальним нагріванням.
40. Паяння жароміцних нікелевих сплавів композиційними припоями.
41. Розчинення припоями основного металу та фактори, що впливають на процес розчинення.
42. Капілярне паяння жароміцних сплавів.
43. Контактно-реактивне паяння жароміцних сплавів.
44. Вплив хімічного складу припоїв на їх стійкість проти високотемпературної сольової корозії жароміцних сплавів.
45. Композиційні жароміцні матеріали на основі нікелю, їх властивості і застосування.
46. Проблеми змочування припоями композиційних матеріалів.
47. Адгезійно-активні припої для композиційних матеріалів.
48. Кераміка, графіти, скло та особливості їх паяння.
49. Адгезійно-активні припої для неметалічних матеріалів.

50. Проблеми паяння неметалічних матеріалів з металами
51. Принципи проектування деталей та вузлів з металів та неметалічних матеріалів.
52. Способи паяння металів с неметалами.
53. Проблема власних напружень при паянні металів з неметалами та її вплив на технологію паяння.
54. Активне паяння металів з неметалами.
55. Паяння з металізацію неметалу.