

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра Зварювання

Спеціальність 131. Прикладна механіка

Освітня програма 131. Прикладна механіка

Форма навчання Денна /заочна

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

Семестр 9

КОМПЛЕКС ЗАДАЧ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОМУ КОНТРОЛЮ

До модульних контрольних із дисципліни «Здатність до зварювання конструкційних матеріалів» включено по два питання у 20 білетах.

Модульна контрольна робота №1:

1. Інтенсифікація зварювального виробництва і її вплив на соціально-економічний розвиток України.
2. Способи захисту металу зварювальної ванни
3. Шлаковий захист зварювальної ванни
4. Класифікація зварювальних флюсів.
5. Металургійні процеси при автоматичному зварюванні під флюсом.
6. Вихідний склад металу і його значення для оцінки зміни складу металу при зварюванні.
7. Залежність процесів розкислення від режимів зварювання.
8. Залежність процесів легування від режимів зварювання.
9. Особливості зварювання під керамічними флюсами.
10. Злектрошлаковий процес.
11. Захисні газові атмосфери при електродуговому зварюванні плавленням.
12. Активне й інертні захисні газові атмосфери.
13. Металургія зварювання сталей у середовищі вуглекислого газу.
14. Вплив режиму зварювання на розвиток процесів
15. Металургійні процеси при газопламенній зварюванні.
16. Регулювання складів горючих газових сумішей.

17. Зміна складу сплавів при зварюванні в інертних газах.
18. Зварювання у вакуумі
19. Газо-жужільний захист зварювальної ванни
20. Головні компоненти електродних покриттів
21. Класифікація електродів
22. Розкислення сталей при зварюванні штучними електродами.
23. Легування сталей при зварюванні штучними електродами.
24. Розкислення металу зварювальної ванни при зварюванні порошковими дротами.
25. Легування металу зварювальної ванни при зварюванні порошковими дротами.
26. Шкідливі домішки в металах при зварюванні і їхнє видалення.
27. Вплив сірки й фосфору на властивості металу звареного шва.
28. Боротьба з поглинанням газів металом зварювальної ванни при різних способах зварювання.
29. Поняття про зварювальні деформації і напруги.
30. Види зварювальних деформацій і напруг.
31. Властивості металів при температурах зварювального термічного циклу.
32. Механічні властивості.
33. Типові дилатометрические криві металів при зварюванні.
34. Теоретичні методи визначення зварювальних напруг і деформацій.
35. Експериментальні методи визначення тимчасових і залишкових деформацій і напруг при зварюванні.
36. Типові поля залишкових напруг у зварених з'єднаннях.
37. Залишкові напруги в прямолінійних одне- і многопрохідних зварених з'єднаннях.
38. Напруги при осесиметричному нагріванні.
39. Характер розподілу тимчасових напруг і деформацій при зварюванні.
40. Графорасчетні методи.

Модульна контрольна робота №2;

1. Поняття про зварюваність.
2. Критерії зварюваності.

3. Основні положення теорії кристалізації.
4. Поняття про термічне і про концентраційне переохолодження.
5. Особливості кристалізації й формування первинної структури металу шва.
6. Умови кристалізації металла зварювальної ванни.
7. Схема кристалізації шва.
8. Фактори, що впливають на первинну структуру звареного шва.
9. Способи зміни структури шва при зварюванні..
10. Види хімічної неоднорідності шва.
11. Вплив режиму зварювання на ступінь хімічної неоднорідності звареного шва.
12. Хімічна неоднорідність у зоні сплавки.
13. Вплив хімічної неоднорідності металу звареного з'єднання на його властивості.
14. Характер зміни міцності й пластичності металів і сплавів в області високих температур.
15. Види гарячих тріщин.
16. Способи оцінки опірності сплавів утворенню гарячих тріщин при зварюванні.
17. Методи підвищення опірності сварних з'єднань утворенню гарячих тріщин.
18. Характерні зони сварних з'єднань.
19. Види превращень у металі сварних з'єднань.
20. Термодинаміка й кінетика фазових перетворень у твердому стані.
21. Структурне перетворення в сплавах при нагріві й охолодженні
22. Фазове й структурне перетворення при зварюванні сталей.
23. Перетворення в основному металі при нагріванні.
24. Розчинення фаз, гомогенізація, ріст зерен.
25. Міри і норма праці при розрахунку зварювальної технологічної операції.
26. Сучасні промислові цехи складально-зварювального виробництва.
27. Перетворення у шві й в основному металі при охолодженні.
28. Сегрегація домішок на границях зерен, поліморфні перетворення й утворення фаз.
29. Способи регулювання структури зварених з'єднань.
30. Види холодних тріщин.
31. Уповільнений характер руйнування металу при утворенні тріщин.
32. Методи оцінки опірності сварних з'єднань холодним тріщинам.
33. Механізм утворення тріщин повторного нагрівання.
34. Оцінка опірності сталей тріщинам повторного нагрівання.

35. Способи запобігання тріщин повторного нагрівання.

36. Процеси карбідообразовання.

37. Карбіди, нітриди, гідриди. Можливість їхнього утворення при зварюванні.

38. Поводження водню при зварюванні плавленням, і його вплив на якість зварених з'єднань.

39. Пористість і воднева крихкість металів.

40. Взаємодія металів зі шлаками.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Галузь знань 13. Механічна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 9
(назва)

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

БІЛЕТ ДО ЗАЛІКУ №1

1. Внесок вітчизняних і зарубіжних вчених в розвиток зварювання

2. Поняття зварюваності.

3. Зварюваність жароміцних низьколегованих сталей

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання

Протокол № 5 від „15” листопаду 20 23 року

Завідувач кафедрою «Зварювання» _____ проф. Сергій ЛУЗАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Викладач _____ доц. Борис СІТНИКОВ
(Підпис) (прізвище та ініціали)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Галузь знань 13. Механічна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 9
(назва)

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

БІЛЕТ ДО ЗАЛІКУ №2

1. Сучасні тенденції зварювального виробництва.

2. Основні критерії зварюваності

3. Зварюваність низьковуглецевих нізколегірлованих конструкційних сталей

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання

Протокол № 5 від „15” листопаду 20 23 року

Завідувач кафедрою «Зварювання» _____ проф. Сергій ЛУЗАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Викладач _____ доц. Борис СІТНИКОВ
(Підпис) (прізвище та ініціали)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Галузь знань 13. Механічна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 9
(назва)

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

БІЛЕТ ДО ЗАЛІКУ №3

1. Механізм утворення зварних з'єднань
2. Способи оцінки опірності сплавів утворенню гарячих тріщин
3. Зварюваність середньовуглецевих низьколегованих конструкційних сталей

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання

Протокол № 5 від „15” листопаду 20 23 року

Завідувач кафедру «Зварювання» _____ проф. Сергій ЛУЗАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Викладач _____ доц. Борис СІТНІКОВ
(Підпис) (прізвище та ініціали)

Форма № Н-5.05

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Галузь знань 13. Механічна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 9
(назва)

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

БІЛЕТ ДО ЗАЛІКУ №4

1. Поняття фізичної зварюваності.
2. Способи оцінки опірності сплавів утворенню холодних тріщин
3. Зварюваність середньолегованих сталей

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання

Протокол № 5 від „15” листопаду 20 23 року

Завідувач кафедру «Зварювання» _____ проф. Сергій ЛУЗАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Викладач _____ доц. Борис СІТНІКОВ
(Підпис) (прізвище та ініціали)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Галузь знань 13. Механічна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 9
(назва)

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

БІЛЕТ ДО ЗАЛІКУ №5

1. Поняття технологічної зварюваності .

2. Способи підвищення опірності зварних з'єднань утворення гарячих тріщин

3. Зварюваність мартенситних і мартенситно-феритних сталей

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання
Протокол № 5 від „15” листопаду 20 23 року

Завідувач кафедру «Зварювання» _____ проф. Сергій ЛУЗАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Викладач _____ доц. Борис СІТНИКОВ
(Підпис) (прізвище та ініціали)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Галузь знань 13. Механічна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 9
(назва)

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

БІЛЕТ ДО ЗАЛІКУ №6

1. Хімічна неоднорідність зварного з'єднання

2. Способи підвищення опірності зварних з'єднань утворенню холодних тріщин

3. Зварюваність високохромістких феритних сталей

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання
Протокол № 5 від „15” листопаду 20 23 року

Завідувач кафедру «Зварювання» _____ проф. Сергій ЛУЗАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Викладач _____ доц. Борис СІТНИКОВ
(Підпис) (прізвище та ініціали)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Галузь знань 13. Механічна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 9
(назва)

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

БІЛЕТ ДО ЗАЛІКУ №7

1. Фізико-хімічні особливості одержання зварних з'єднань

2. Загальні положення теорії кристалізації

3. Зварюваність чавунів

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання
Протокол № 5 від „15” листопаду 20 23 року

Завідувач кафедру «Зварювання» _____ С _____ проф. Сергій ЛУЗАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Викладач _____ Б _____ доц. Борис СІТНІКОВ
(Підпис) (прізвище та ініціали)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Галузь знань 13. Механічна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 9
(назва)

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

БІЛЕТ ДО ЗАЛІКУ №8

1. Термодинаміка і баланс енергії процесу зварювання

2. Особливості кристалізації і формування первинної структури металу шва

3. Зварюваність міді і сплавів на основі міді

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання
Протокол № 5 від „15” листопаду 20 23 року

Завідувач кафедру «Зварювання» _____ С _____ проф. Сергій ЛУЗАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Викладач _____ Б _____ доц. Борис СІТНІКОВ
(Підпис) (прізвище та ініціали)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Галузь знань 13. Механічна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 9
(назва)

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

БІЛЕТ ДО ЗАЛІКУ №9

1. Природа зварювальних напружень та деформацій

2. Шкідливі домішки в металах при зварюванні і їх видалення

3. Зварюваність нікелю і його сплавів

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання
Протокол № 5 від „15” листопаду 20 23 року

Завідувач кафедри «Зварювання» _____ проф. Сергій ЛУЗАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Викладач _____ доц. Борис СІТНИКОВ
(Підпис) (прізвище та ініціали)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Галузь знань 13. Механічна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 9
(назва)

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

БІЛЕТ ДО ЗАЛІКУ №10

1. Процеси вторинної кристалізації в металі шва і основному металі

2. Легування металу шва при зварюванні плавленням

3. Зварюваність легких металів і сплавів

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання
Протокол № 5 від „15” листопаду 20 23 року

Завідувач кафедри «Зварювання» _____ проф. Сергій ЛУЗАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Викладач _____ доц. Борис СІТНИКОВ
(Підпис) (прізвище та ініціали)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Галузь знань 13. Механічна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 9
(назва)

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

БІЛЕТ ДО ЗАЛІКУ №11

1. Дифузійний та бездифузійний механізми перекристалізації

2. Тріщини повторного нагріву

3. Зварюваність титану і його сплавів

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання

Протокол № 5 від „15” листопаду 20 23 року

Завідувач кафедри «Зварювання» _____ проф. Сергій ЛУЗАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Викладач _____ доц. Борис СІТНИКОВ
(Підпис) (прізвище та ініціали)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Галузь знань 13. Механічна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 9
(назва)

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

БІЛЕТ ДО ЗАЛІКУ №12

1. Вплив швидкості охолодження на кінцеву структуру вуглецевої сталі

2. 475-градусна крихкість високолегованих сталей

3. Зварюваність тугоплавких металів і сплавів

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання

Протокол № 5 від „15” листопаду 20 23 року

Завідувач кафедри «Зварювання» _____ проф. Сергій ЛУЗАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Викладач _____ доц. Борис СІТНИКОВ
(Підпис) (прізвище та ініціали)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Галузь знань 13. Механічна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 9
(назва)

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

БІЛЕТ ДО ЗАЛІКУ №13

1. Хладостійкість зварних з'єднань

2. Виділення нових фаз з твердого розчину

3. Зварюваність нержавіючих жароміцних сталей з перлітною сталью

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання

Протокол № 5 від „15” листопаду 20 23 року

Завідувач кафедру «Зварювання» _____ проф. Сергій ЛУЗАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Викладач _____ доц. Борис СІТНИКОВ
(Підпис) (прізвище та ініціали)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Галузь знань 13. Механічна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 9
(назва)

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

БІЛЕТ ДО ЗАЛІКУ №14

1. Жароміцність зварних з'єднань

2. Старіння

3. Сварюваність хромонікелевих аустенітних сталей типу 18-8

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання

Протокол № 5 від „15” листопаду 20 23 року

Завідувач кафедру «Зварювання» _____ проф. Сергій ЛУЗАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Викладач _____ доц. Борис СІТНИКОВ
(Підпис) (прізвище та ініціали)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Галузь знань 13. Механічна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 9
(назва)

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

БІЛЕТ ДО ЗАЛІКУ №15


1. Діаграма Шефлера


2. Підсолюдосні тріщини

3. Свариваємость хромонікелевих аустенітних сталей типу 25-20

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання

Протокол № 5 від „15” листопаду 20 23 року

Завідувач кафедру «Зварювання»  проф. Сергій ЛУЗАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Викладач  доц. Борис СІТНІКОВ
(Підпис) (прізвище та ініціали)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Галузь знань 13. Механічна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 9
(назва)

Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів

БІЛЕТ ДО ЗАЛІКУ №16


1. Хімічна неоднорідність зварного з'єднання

2. Способи оцінки опірності сплавів утворенню гарячих тріщин

3. Зварюваність жароміцних низьколегованих сталей

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання

Протокол № 5 від „15” листопаду 20 23 року

Завідувач кафедру «Зварювання»  проф. Сергій ЛУЗАН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Викладач  доц. Борис СІТНІКОВ
(Підпис) (прізвище та ініціали)

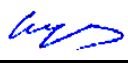
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

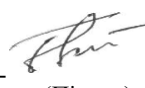
Кафедра Зварювання
Спеціальність 131. Прикладна механіка
Освітня програма 131. Прикладна механіка
Форма навчання Денна /заочна
Навчальна дисципліна Здатність до зварювання конструкційних матеріалів
Семестр 9

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ТА ЗАВДАНЬ, ВКЛЮЧЕНИХ ДО ЗАЛІКОВИХ БІЛЕТІВ З
ДИСЦИПЛІНИ «МОДЕРНІЗАЦІЯ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ЦЕХІВ»

Кількість білетів 15

Затверджено на засіданні кафедри
протокол № від _____ 20 р.
Зав. кафедрою Зварювання
(скорочена назва)

 Сергій ЛУЗАН
(Підпис)

Екзаменатор  Борис СІТНІКОВ
(Підпис)

До екзаменаційних білетів із дисципліни «Здатність до зварювання конструкційних матеріалів» включено по 3 питання.

Питання:

1. Внесок вітчизняних і зарубіжних вчених в розвиток зварювання
2. Поняття зварюваності.
3. Зварюваність жароміцних низьколегованих сталей
4. Сучасні тенденції зварювального виробництва.
5. Основні критерії зварюваності
6. Зварюваність низьковуглецевих нізколегірованних конструкційних сталей
7. Механізм утворення зварних з'єднань
8. Способи оцінки опірності сплавів утворенню гарячих тріщин
9. Зварюваність середньовуглецевих низьколегованих конструкційних сталей

10. Поняття фізичної зварюваності.
11. Способи оцінки опірності сплавів утворенню холодних тріщин
12. Зварюваність середньолегованих сталей

13. Поняття технологічної зварюваності .
14. Способи підвищення опірності зварних з'єднань утворення гарячих тріщин
15. Зварюваність мартенситних і мартенситно-феритних сталей

16. Хімічна неоднорідність зварного з'єднання
17. Способи підвищення опірності зварних з'єднань утворенню холодних тріщин
18. Зварюваність високохромістких феритних сталей

19. Фізико-хімічні особливості одержання зварних з'єднань
20. Загальні положення теорії кристалізації
21. Зварюваність чавунів

22. Термодинаміка і баланс енергії процесу зварювання
23. Особливості кристалізації і формування первинної структури металу шва
24. Зварюваність міді і сплавів на основі міді

25. Природа зварювальних напружень та деформацій
26. Шкідливі домішки в металах при зварюванні і їх видалення
27. Зварюваність нікелю і його сплавів

28. Процеси вторинної кристалізації в металі шва і основному металі
29. Легування металу шва при зварюванні плавленням
30. Зварюваність легких металів і сплавів

31. Дифузійний та бездифузійний механізми перекристалізації
32. Тріщини повторного нагріву
33. Зварюваність титану і його сплавів

34. Вплив швидкості охолодження на кінцеву структуру вуглецевої сталі
35. 475-градусна крихкість високолегованих сталей
36. Зварюваність тугоплавких металів і сплавів

37. Хладостійкість зварних з'єднань
38. Виділення нових фаз з твердого розчину
39. Зварюваність нержавіючих жароміцних сталей з перлітною сталью

40. Жароміцність зварних з'єднань
41. Старіння
42. Сварюваність хромонікелевих аустенітних сталей типу 18-8

43. Діаграма Шефлера
44. Підсолюдосні тріщини
45. Сварюваність хромонікелевих аустенітних сталей типу 25-20