

**ПРОГРАМА вступного іспиту до аспірантури**  
**за спеціальністю 05.03.06 «Зварювання та споріднені процеси та**  
**технології»**

Білет №1

1. Утворення гарячих і холодних тріщин при зварюванні сталей.
2. Форма з'єднань, що виконуються зварюванням тертям.
3. Методи визначення механічних властивостей зварних з'єднань.

Білет №2

1. Електрошлакове зварювання
2. Методи оцінки опірності зварних з'єднань утворенню холодних і гарячих тріщин. Залежність утворення гарячих тріщин від хімічного складу металу і умов кристалізації.
3. Види корозійного руйнування зварних з'єднань: атмосферна корозія, корозія в електролітах, корозія під напруженням.

Білет №3

1. Зварювання електронним променем і лазером.
2. Характеристика основних чинників, що визначають схильність з'єднань до утворення холодних тріщин.
3. Опірність зварних з'єднань корозійному руйнуванню: методи оцінки і шляхи її підвищення в агресивних середовищах.

Білет №4

1. Перенесення металу в зварювальній дузі.
2. Методи розрахунку нагріву виробів зварювальними джерелами тепла.
3. Структура з'єднань маловуглецевих та низьколегованих сталей, виконаних зварюванням плавленням.

### Білет №5

1. Механізм утворення з'єднань при дифузійному зварюванні.
2. Особливості структури біляшовної зони при зварюванні сталей плавленням.
3. Особливості зварювання алюмінію.

### Білет №6

1. Відмінні особливості дугового розряду. Електронна емісія. Явища в катодній області. Процеси в стовпі. Температура дуги. Анодна область. Баланс енергії на катоді та аноді.
2. Формування з'єднання при зварюванні вибухом
3. Класифікація зварювальних напружень і деформацій

### Білет №7

1. Вольт-амперна характеристика дуги. Умови стійкої роботи зварювальної дуги з плавким електродом. Саморегулювання дуги.
2. Особливості зварювання хімічно активних тугоплавких металів: ніобію, молібдену, вольфраму та інших.
3. Зварювання тертям.

### Білет №8

1. Чинники, що визначають проплавну здатність зварювальної дуги.
2. Способи зварювання низьковуглецевих і низьколегованих сталей.
3. Методи вимірювання залишкових зварювальних напружень і методи боротьби із зварювальними напруженнями.

### Білет №9

1. Шлакова ванна як джерело зварювального нагріву
2. Особливості нагріву металу при зварюванні лазером.
3. Особливості зварювання титану.

### Білет №10

1. Холодні тріщини в зварних швах.
2. Особливості нагріву металу при контактному зварюванні оплавленням та опором.
3. Сфери застосування мікроплазмового зварювання.

### Білет №11

1. Ацетілено-кисневе полум'я, склад газів полум'я і його температура.
2. Особливості процесу ударно-конденсаторного зварювання.
3. Дефекти форми зварних швів.

### Білет №12

1. Електронний промінь і лазер як джерела нагріву при зварюванні.
2. Високочастотне зварювання сталевих труб.
3. Вплив термічного циклу зварювання, складу зварювальних матеріалів, коливань електроду, нахилу електроду або виробу і інших технологічних чинників на структуру і властивості зварних швів.

### Білет №13

1. Плазма як джерело зварювального нагріву
2. Розподіл легуючих елементів і домішок при зварюванні плавленням.
3. Способи з'єднання кераміки з металом.

### Білет №14

1. Паяння металів у вакуумі.
2. Утворення шарів кристалізації при зварюванні плавленням.
3. Класифікація і умовні позначення електродів.

### Білет №15

1. Розрахункові схеми процесів нагріву металу дугою
2. Класифікація зварювальних шлаків. Будова шлаків.
3. Класифікація електродів для зварювання нержавіючих сталей.

### Білет №16

1. Флюси для дугового і електрошлакового зварювання нержавіючих сталей
2. Контактне зварювання оплавленням.
3. Зміна в'язкості та електропровідності шлаків при зміні температури.

### Білет №17

1. Відмінні риси процесів розповсюдження тепла при електрошлаковому, електронно-променевому, лазерному, контактному та газовому зварюванні.
2. Взаємодія шлаку із поверхнею металу.
3. Наплавлення для відновлення розмірів та підвищення стійкості до абразивного зносу, вимоги до наплавленого металу.

### Білет №18

1. Способи наплавлення (дугове наплавлення під флюсом, у захисному газі, самозахисними порошковими дротами та стрічками, штучними електродами, електрошлакове, плазмове, індукційне, газопламенне, електроконтактне)
2. Регулювання термічних циклів при дуговому зварюванні.
3. Контактне зварювання оплавленням рейок.

### Білет №19

1. Особливості нагрівання металу при зварюванні тертям.
2. Вплив режиму зварювання на інтенсивність взаємодії шлаку та металу.
3. Плакування вибухом та прокаткою.

### Білет №20

1. Методи математичного моделювання теплових процесів під час зварювання.
2. Основні вимоги до флюсу для дугового зварювання. Плавлені та керамічні флюси.
3. Неметалічні включення у металі шва.

### Білет №21

1. Аналіз структури сталевих швів із застосуванням термодинамічних діаграм перетворення аустеніту. Включення у металі шву.
2. Суть процесу холодного зварювання металів та сфери його застосування.
3. Паяння. Класифікація методів. Особливості утворення з'єднань.

### Білет №23

1. Вплив параметрів режиму на форму та розміри зварювальної ванни при дуговому та електрошлаковому зварюванні.
2. Особливості дифузійного зварювання різнорідних металів.
3. Плазмове різання. Области застосування.

### Білет №24

1. Перемішування металу у зварювальній ванні та причини, що його викликають. Методи впливу на цей процес.
2. Особливості плавлення електродів з різними типами покриттів при дуговому зварюванні вуглецевих та низьколегованих сталей.
3. Металізація. Особливості процесу, сфери застосування.

### Білет №25

1. Окисні, відновлювальні та інертні захисні гази. Суміші газів, їх склади та властивості.
2. Особливості взаємодії металу з газами та шлаком.
3. Газо-термічне, плазмово-дугове та електронно-променеве напилення.

### Білет №26

1. Газова фаза при дуговому зварюванні. Розчинність газів у металах; вплив температури. Хімічна взаємодія газів та металів. Поведінка газів при затвердінні металу.
2. Сучасна технологія виготовлення електродів.
3. Класифікація методів контролю якості зварних з'єднань.

### Білет №27

1. Причини утворення пір у зварних швах. Роль водню, азоту та окису вуглецю.
2. Порівняльна характеристика легування через дріт, через покриття електродів та через флюс. Доцільні сфери застосування різних шляхів легування.
3. Ультразвукові та радіаційні методи контролю якості зварних з'єднань.

### Білет №28

1. Методи попередження утворення пір при зварюванні сталі.
2. Способи нагрівання при дифузійному зварюванні.
3. Методи вивчення мікроструктури зварних з'єднань.

### Білет №29

1. Особливості зварювання різнорідних металів та сплавів.
2. Вплив хімічного складу та структури металу шва на його механічні властивості.
3. Способи вивчення хімічного складу зварних з'єднань.