

**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 Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей

Семестр 10

КОМПЛЕКС ЗАДАЧ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОМУ КОНТРОЛЮ

ТЕСТОВІ ПИТАННЯ

ЗМІСТОВОГО МОДУЛЮ № 1

Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей.

1.1. Що є найбільш поширеною причиною їх виходу з ладу деталей машин?

- А). Поломка.
- В). Знос і пошкодження робочих поверхонь.
- С). Утомлююче руйнування.

1.2. Яка причина найбільш часто зустрічається при ресурсної відмови машин?

- А). Знос.
- В). Руйнування (тріщини, поломка, обрив частини деталі).
- С). Деформація (розтягнення, скручування, вигин).

1.3. На які способи за енергетичною ознакою поділяються газотермічні методи нанесення покриттів?

- А) За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий.
- В) За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий і лазерний.
- С) За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий і детонаційний, а також газодинамічний.

1.4. Яке джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу використовується при газополуменевому напilenні?

- А) Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння газів і пари рідких паливних у суміші з киснем або повітрям.

В) Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння *газів* у суміші з повітрям.

С) Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння *газів* у суміші з воднем.

1.5. На які типи поділяється полум'я суміші ацетилену і кисню?

А) Нормальне ($\beta = 1,1 - 1,2$), та окиснювальне полум'я.

В) Нормальне ($\beta = 1,1 - 1,2$), вуглецеве та окиснювальне полум'я.

С) Нормальне ($\beta = 1,1 - 1,2$), напівнормальне та окиснювальне полум'я.

1.6. Що являє собою детонаційна хвиля?

А) Детонація – це процес хімічного перетворення горючої суміші при поширенні в ній зони горіння у вигляді детонаційної хвилі.

В) Детонація – це процес горіння.

С) Детонація – це процес руху газу з великою швидкістю.

1.7. Що називають стовпом дуги?

А) Стовпом дуги називають явище світіння між електродами.

В) Стовпом дуги називають простір між приелектродними областями, заповнений електрично нейтральним іонізованим газом.

С) Стовпом дуги називають приелектродні області.

1.8. Який основний механізм іонізації в стовпі дуги?

А) У стовпі дуги головним механізмом іонізації є хімічна реакція.

В) У стовпі дуги головним механізмом іонізації є електрична іонізація.

С) У стовпі дуги головним механізмом іонізації є термічна іонізація.

1.9. Що характеризує число Маха?

А) Відношення швидкості потоку до швидкості звуку в потоці називають числом Маха і позначають буквою М.

В) Відношення швидкості потоку до щільності потоку називають числом Маха і позначають буквою М.

С) Відношення щільності потоку до швидкості звуку в потоці називають числом Маха і позначають буквою М.

1.10. Що являє собою низькотемпературна плазма?

А) Низькотемпературна плазма є потік атомів.

В) Низькотемпературна плазма є потік електронів.

С) Низькотемпературна плазма є високонагрітим газом із відносно невисоким ступенем іонізації.

1.11. Які гази найбільш часто застосовуються при плазмовому напиленні?

А). Найбільш поширеними плазмоутворювальними газами при напиленні покриттів є аргон, азот, водень, гелій та їх суміші.

В). Найбільш поширеними плазмоутворювальними газами при напиленні покриттів є кисень, азот, водень та їх суміші.

С). Найбільш поширеними плазмоутворювальними газами при напиленні покриттів є ацетилен, кисень, водень та їх суміші.

1.12. Що характеризує число Рейнольдса?

- A). Число Рейнольдса характеризує щільність потоку газу.
- B). Число Рейнольдса характеризує характер потоку газу: ламинарний ($Re < 100-250$) и турбулентний ($Re > 300-800$).
- C). Число Рейнольдса характеризує швидкість потоку газу.

1.13. Що являє собою гетерофазний потік, який формується при газотермічному напыленні?

- A). Гетерофазний потік - потік, в якому всередині газового середовища знаходиться інертний газ.
- B). Гетерофазний потік - потік, в якому всередині газового середовища знаходиться горючий газ.
- C). Гетерофазний потік - потік, в якому всередині газового середовища знаходиться дисперсна фаза - частинки матеріалу, який напылюється. Крім цих двох основних компонентів, у потоці можуть бути гази, які потрапили до нього з навколишнього середовища; спеціально введені компоненти; продукти взаємодії матеріалу з несучим середовищем.

1.14. Які є схеми подачі порошку у високотемпературний струмінь?

- A). Найпоширенішими є дві схеми подачі порошку - дискретна і безперервна.
- B). Найпоширенішими є дві схеми подачі порошку - аксіальна та радіальна.
- C). Найпоширенішими є дві схеми подачі порошку - інжекційна і гравітаційна.

1.15. Як здійснюється теплообмін між частинкою і газовим потоком?

- A). Теплообмін між частинкою і несучим потоком газу в загальному випадку здійснюється теплопровідністю, конвекцією і випромінюванням.
- B). Теплообмін між частинкою і несучим потоком газу в загальному випадку здійснюється теплопровідністю і хімічною реакцією між частинками.
- C). Теплообмін між частинкою і несучим потоком газу в загальному випадку здійснюється теплопровідністю і за рахунок тертя.

1.16. Що характеризує число Біо?

- A). Характер процесу нагрівання частинок в струмені газу.
- B). Характер процесу теплопередачі на межі поділу тверде тіло-газ.
- C). Характер процесу формування покриття.

1.17. З яких складових складається тиск, що виникає в зоні зіткнення частинки з поверхнею?

- A). В зоні співудару виникає тиск p від кінетичної енергії напылюваної частки.
- B). В зоні співудару виникає тиск p від удару частинки о поверхню.
- C). В зоні співудару виникає тиск p , який може бути поданий у вигляді двох складових - напірного (динамічного) тиску p_d і ударного (імпульсного) тиску p_s .

1.18. Що оцінюється за критерієм Вебера?

- A). Критерій Вебера визначає умови диспергування розплавлених частинок у високотемпературному потоці.

В). Критерій Вебера визначає умови розплавлення частинок у високотемпературному потоці.

С). Критерій Вебера визначає умови конгломерації розплавлених частинок у високотемпературному потоці.

1.19. На які стадії підрозділяється процес утворення з'єднання напилюваних частинок з поверхнею деталі?

А). На дві стадії: зближення речовин, які з'єднуються, - утворення фізичного контакту; активація контактних поверхонь і хімічна взаємодія матеріалів на межі поділу фаз.

В). На три стадії: зближення речовин, які з'єднуються, — утворення фізичного контакту; активація контактних поверхонь і хімічна взаємодія матеріалів на межі поділу фаз; об'ємна взаємодія.

С). На три стадії: утворення фізичного контакту; активація контактних поверхонь; дифузія.

1.20. Якого характеру залишкові напруги формуються в покриттях?

А). Залишкові напруження розтягнення.

В). Залишкові напруження стиснення.

С). В покритті можуть виникати як залишкові напруження розтягнення, так і залишкові напруження стиснення.

1.21. За якими ознаками класифікуються газотермічні покриття?

А). Функціональне призначення.

В). Макроструктура (конструкція) покриття.

С). Функціональне призначення, склад, макроструктура покриття, макрогеометрія покриття, спосіб газотермічного напилення, яким отримано покриття, вид вихідного матеріалу для напилення покриття та ін.

1.22. Яка максимальна температура полум'я ацетиленокисневої суміші?

А). 2700-2900 °С

В). 3100-3200 °С

С). 2400-2700 °С

1.23. Які гази використовуються в якості пального газу при газополуменевому напиленні?

А). Пропан, бутан.

В). Водень, кисень.

С). Ацетилен, бутан, водень, метан, пропан, оксид вуглецю, МАПП.

1.24. На які групи поділяються композиційні порошки?

А). Дротяні і порошкові.

В). Метали і оксиди.

С). Кермети і сплави.

1.25. Якими параметрами характеризується форма валиків?

А). Шириною і глибиною проплавлення.

В). Шириною, глибиною проплавлення, висотою і коефіцієнтом форми.

С). Глибиною проплавлення і коефіцієнтом форми.

**Відповіді на питання змістового модулю 1
навчальної дисципліни «Інженерія поверхні»**

№ запит.	Відпов.	№ запит.	Відпов.
1.1	В	1.14	В
1.2	А	1.15	А
1.3	С	1.16	В
1.4	А	1.17	С
1.5	В	1.18	А
1.6	А	1.19	В
1.7	В	1.20	С
1.8	С	1.21	С
1.9	А	1.22	В
1.10	С	1.23	С
1.11	А	1.24	А
1.12	В	1.25	В
1.13	С		

ТЕСТОВІ ПИТАННЯ

ЗМІСТОВОГО МОДУЛЮ № 2

Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей.

2.1. Яка мета інтегрування газотермічних методів напилення з іншими методами обробки поверхні?

- A). Зниження собівартості відновлювального покриття.
- B). Усунути недоліки газотермічних методів напилення.
- C). Збільшення продуктивності процесу відновлення.

2.2. Що дає застосування щеточної обробки замість традиційної струменевої обробки абразивом?

- A). Збільшення міцності зчеплення покриттів, нанесених газополуменевим напиленням на поверхні.
- B). Збільшення продуктивності процесу обробки.
- C). Підвищує якість очищення поверхні деталі.

2.3. У чому відмінність способів "High Velocity Oxygen Fuel" (HVOF) і «High Velocity Air Fuel» (HVOAF)?

- A). В швидкості струменя продуктів згоряння.
- B). Замість кисню як окисник використовується стиснуте повітря.
- C). В температурі струменя продуктів згоряння.

2.4. Як відбувається формування металевого покриття газодинамічним способом?

- A). Шляхом закріплення твердих металевих частинок, які мають велику кінетичну енергію, на поверхні, що напилюється, в процесі високошвидкісного удару.
- B). Шляхом закріплення розплавлених частинок на поверхні, що напилюється.
- C). Шляхом нагрівання газовим струменем після напилення покриття.

2.5. Для чого застосовується СВС-процес в технологіях нанесення покриттів?

- A). Для додаткового розігріву матеріалу, що наноситься.
- B). Для прискорення процесу формування покриття.
- C). Метод СВС дозволяє синтезувати матеріали необхідного хімічного, фазового складів і властивостей, які використовуються для модифікування покриттів.

2.6. Яким електродом виробляється вібродугове наплавлення?

- A). Вібруючим електродом в струмені охолоджуючої рідини.
- B). Обертючим електродом.
- C). Порожнистим електродом в струмені охолоджуючої рідини.

2.7. Які застосовують види електрошлакового наплавлення?

- A). Види ЕШН: електродними дротами і стрічками.
- B). Види ЕШН: електродними дротами, стрічками, плавким електродом.
- C). Види ЕШН: електродними дротами; стрічками або порошковим присадним матеріалом; плавким або неплавким електродом; одно - або багатоелектродна.

2.8. Які переваги і недоліки газового наплавлення?

- А). Основні переваги: наплавлення з присадними дротиками або з вдунанням порошку в газове полум'я. Недоліки: низька продуктивність.
- В). Основні переваги: мале проплавлення основного металу, універсальність технології, можливість наплавлення тонких шарів.
Недоліки: низька продуктивність, нестабільність якості наплавленого шару.
- С). Основні переваги: універсальність технології, можливість наплавлення тонких шарів.
Недоліки: нестабільність якості наплавленого шару.

2.9. Які переваги процесу електроконтактного наплавлення?

- А). Основні переваги: відсутність проплавлення основного металу; мінімальні деформації наплавлених деталей; можливість наплавлення шарів малої товщини.
- В). Основні переваги: відсутність проплавлення основного металу; висока продуктивність процесу.
- С). Основні переваги: відсутність проплавлення основного металу; необмежена номенклатура наплавлених деталей.

2.10. На скільки груп залежно від прийнятої системи легування й умов роботи одержуваного наплавленого металу можна поділити електроди для наплавлення?

- А). На три групи.
- В). На п'ять груп.
- С). На шість груп.

2.11. Чим визначається електроерозійна стійкість матеріалів у процесі електроіскрового легування поверхні?

- А). Твердістю матеріалу електрода
- В). Енергією зв'язку між атомами. Важливою характеристикою міцності таких зв'язків є характеристична температура, яка визначається за рівнянням Ліндемана.
- С). Температурою плавлення матеріалу електрода.

2.12. У чому полягає суть іонної імплантації?

- А). Іонна імплантація – процес, коли практично кожен елемент може бути вкорінений у приповерхневу область будь-якого твердого тіла - мішені, яку розміщено у вакуумній камері, за допомогою пучка високошвидкісних іонів.
- В). Іонна імплантація – процес нанесення покриття з подальшим оплавленням матеріалу покриття.
- С). Іонна імплантація – процес нанесення покриття наплавленням з наступною пластичною деформацією матеріалу покриття.

2.13. Якої величини вакуум застосовується для іонного легування?

- А). Оптимальним у вакуумних системах для іонного легування вважають вакуум приблизно 10^{-2} Па.
- В). Оптимальним у вакуумних системах для іонного легування вважають вакуум приблизно 10^{-4} Па.
- С). Оптимальним у вакуумних системах для іонного легування вважають вакуум приблизно 10^{-6} Па.

2.14. Які гальванічні покриття застосовуються для зміцнення деталей?

- А). Гальванічні покриття можуть бути з чистих металів, сумішей металів, сплавів або

металів, які змішані з неметалевими речовинами, їх називають *композиційними електрохімічними покриттями* (КЕП).

В). Гальванічні покриття можуть бути з чистих металів, сумішей металів, сплавів або оксидів.

С). Гальванічні покриття можуть бути з чистих металів, сумішей металів, сплавів або полімерних матеріалів.

2.15. За яким законом відбувається електроосадження металу?

А). Електроосадження металів відбувається за законами Ньютона.

В). Електроосадження металів відбувається за законами Тесли.

С). Електроосадження металів відбувається за законами Фарадея: маса металу, що утворюється при електролізі, прямо пропорційна кількості електрики, яка пропускається крізь розчин, і хімічному еквіваленту металу.

2.16. Скількох типів буває структура газозфазних покриттів?

А). Двох типів.

В). Трьох типів, які є наслідком отримання покриттів при певному температурному режимі (низько-, середньо- і високотемпературному).

С). Чотирьох типів.

2.17. Якими властивостями характеризується якість покриття?

А). Міцністю зчеплення покриття з основою, міцністю напиленого шару, пористістю, рівномірною товщиною покриття, рівнем залишкових напружень, однорідністю структури та властивостей покриття.

В). Твердістю та міцністю зчеплення покриття з основою, міцністю напиленого шару, пористістю.

С). Зносостікістю, твердістю та міцністю зчеплення покриття з основою, міцністю напиленого шару, пористістю, рівнем залишкових напружень.

2.18. На скільки груп поділяються фактори, які впливають на якість покриття?

А). На дві групи.

В). На три групи.

С). На чотири групи

2.19. За якими критеріями проводиться вибір технології відновлення деталей?

А). З використанням критерія економічної доцільності відновлювання.

В). З використанням критеріїв економічної доцільності відновлювання, технологічного і комплексного техніко-економічного.

С). З використанням критерія зносостійкості покриття.

2.20. Дайте визначення наноматеріалів?

А). Наноматеріали – це матеріали, що містять структурні елементи, геометричні розміри яких хоча б в одному напрямку не перевищують нанотехнологічного кордону – 20 нм.

В). Наноматеріали – це матеріали, що містять структурні елементи, геометричні розміри яких хоча б в одному напрямку не перевищують нанотехнологічного кордону – 50 нм.

С). Наноматеріали – це матеріали, що містять структурні елементи, геометричні розміри яких хоча б в одному напрямку не перевищують нанотехнологічного кордону – 100 нм.

2.21. Як впливають нанорозмірні компоненти на структуру матриці і рух дислокацій?

- A). Стабілізує структуру матриці, перешкоджає руху дислокацій.
- B). Стабілізує структуру матриці, сприяє руху дислокацій.
- C). Подрібнює структуру матриці, сприяє руху дислокацій.

2.22. Які фізико-хімічні процеси забезпечують одержання звареного з'єднання?

- A). За рахунок пластичної деформації і взаємного проникнення металу однієї заготовки в іншу.
- B). З'єднання обумовлене процесом колективізації валентних електронів і утворенням єдиної електронної хмари, тобто утворенням так званого металевого зв'язку;
- C). Шляхом механічного зчеплення мікронерівностей при пластичній деформації.

2.23. Що являє собою ювенільна поверхня металу?

- A). Поверхня металу на яку нанесене антикорозійне покриття.
- B). Поверхня очищена від органічних плівок (масляних).
- C). Поверхня, вільна від окисних плівок і адсорбованих слів рідинних і газових молекул.

2.24. Що дає попередня механоактивація композиційних матеріалів?

- A). Попередня механічна активація порошкових реагуючих сумішей є ефективним способом управління реакцією твердофазного горіння для синтезу неорганічних матеріалів.
- B). Попередня механічна активація подрібнює порошкові матеріали.
- C). Попередня механічна активація конгломерує порошкові матеріали.

2.25. Що дає застосування електродів, виготовлених на основі СВС-матеріалів?

- A). Підвищення зносостійкості наплавлених покриттів.
- B). Дореагування електрода в процесі наплавлення з виділенням тепла підвищує температуру наплавлення і забезпечує зниження енергоємності процесу.
- C). Зменшення пористості наплавлених шарів.

**Відповіді на питання змістового модулю 2
навчальної дисципліни «Обґрунтування та вдосконалення
технологій відновлення деталей»**

№ запит.	Відпов.	№ запит.	Відпов.
2.1	В	2.14	А
2.2	А	2.15	С
2.3	В	2.16	В
2.4	А	2.17	А
2.5	С	2.18	А
2.6	С	2.19	В
2.7	В	2.20	С
2.8	В	2.21	А
2.9	А	2.22	В
2.10	С	2.23	С
2.11	В	2.24	А
2.12	А	2.25	В
2.13	В		

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ТЕСТОВІ ПИТАННЯ

Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей.

1. Яка максимальна температура полум'я ацетиленокисневої суміші?
А). 2700-2900 °С
В). 3100-3200 °С
С). 2400-2700 °С
2. Які гази використовуються в якості пального газу при газополуменевому напиленні?
А). Пропан, бутан.
В). Водень, кисень.
С). Ацетилен, бутан, водень, метан, пропан, оксид вуглецю, МАПП.
3. На які групи поділяються композиційні порошки?
А). Дротяні і порошкові.
В). Метали і оксиди.
С). Кермети і сплави.
4. Якими параметрами характеризується форма валиків?
А). Шириною і глибиною проплавлення.
В). Шириною, глибиною проплавлення, висотою і коефіцієнтом форми.
С). Глибиною проплавлення і коефіцієнтом форми.
5. Що є найбільш поширеною причиною їх виходу з ладу деталей машин?
А). Поломка.
В). Знос і пошкодження робочих поверхонь.
С). Утомлююче руйнування.
6. Яка причина найбільш часто зустрічається при ресурсної відмови машин?
А). Знос.
В). Руйнування (тріщини, поломка, обрив частини деталі).
С). Деформація (розтягнення, скручування, вигин).
7. На які способи за енергетичною ознакою поділяються газотермічні методи нанесення покриттів?
А) За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий.
В) За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий і лазерний.
С) За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий і детонаційний, а також газодинамічний.
8. Яке джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу використовується при газополуменевому напиленні?
А) Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння *газів* і *пари* рідких паливних у суміші з киснем або повітрям.

В) Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння *газів* у суміші з повітрям.

С) Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння *газів* у суміші з воднем.

9. На які типи поділяється полум'я суміші ацетилену і кисню?

А) Нормальне ($\beta = 1,1 - 1,2$), та окиснювальне полум'я.

В) Нормальне ($\beta = 1,1 - 1,2$), вуглецеве та окиснювальне полум'я.

С) Нормальне ($\beta = 1,1 - 1,2$), напівнормальне та окиснювальне полум'я.

10. Що являє собою детонаційна хвиля?

А) Детонація – це процес хімічного перетворення горючої суміші при поширенні в ній зони горіння у вигляді детонаційної хвилі.

В) Детонація – це процес горіння.

С) Детонація – це процес руху газу з великою швидкістю.

11. Що називають стовпом дуги?

А) Стовпом дуги **називають явище світіння між електродами.**

В) Стовпом дуги називають простір між приелектродними областями, заповнений електрично нейтральним іонізованим газом.

С) Стовпом дуги називають приелектродні області.

12. Який основний механізм іонізації в стовпі дуги?

А) У стовпі дуги головним механізмом іонізації є хімічна реакція.

В) У стовпі дуги головним механізмом іонізації є електрична іонізація.

С) У стовпі дуги головним механізмом іонізації є термічна іонізація.

13. Що характеризує число Маха?

А) Відношення швидкості потоку до швидкості звуку в потоці називають числом Маха і позначають буквою М.

В) Відношення швидкості потоку до щільності потоку називають числом Маха і позначають буквою М.

С) Відношення щільності потоку до швидкості звуку в потоці називають числом Маха і позначають буквою М.

14. Що являє собою низькотемпературна плазма?

А) Низькотемпературна плазма є потік атомів.

В) Низькотемпературна плазма є потік електронів.

С) Низькотемпературна плазма є високонагрітим газом із відносно невисоким ступенем іонізації.

15. Які гази найбільш часто застосовуються при плазмовому напиленні?

А). Найбільш поширеними плазмоутворювальними газами при напиленні покриттів є аргон, азот, водень, гелій та їх суміші.

В). Найбільш поширеними плазмоутворювальними газами при напиленні покриттів є кисень, азот, водень та їх суміші.

С). Найбільш поширеними плазмоутворювальними газами при напиленні покриттів є ацетилен, кисень, водень та їх суміші.

16. Що характеризує число Рейнольдса?

- A). Число Рейнольдса характеризує щільність потоку газу.
- B). Число Рейнольдса характеризує характер потоку газу: ламинарний ($Re < 100-250$) и турбулентний ($Re > 300-800$).
- C). Число Рейнольдса характеризує швидкість потоку газу.

17. Що являє собою гетерофазний потік, який формується при газотермічному напыленні?

- A). Гетерофазний потік - потік, в якому всередині газового середовища знаходиться інертний газ.
- B). Гетерофазний потік - потік, в якому всередині газового середовища знаходиться горючий газ.
- C). Гетерофазний потік - потік, в якому всередині газового середовища знаходиться дисперсна фаза - частинки матеріалу, який напылюється. Крім цих двох основних компонентів, у потоці можуть бути гази, які потрапили до нього з навколишнього середовища; спеціально введені компоненти; продукти взаємодії матеріалу з несучим середовищем.

18. Які є схеми подачі порошку у високотемпературний струмінь?

- A). Найпоширенішими є дві схеми подачі порошку - дискретна і безперервна.
- B). Найпоширенішими є дві схеми подачі порошку - аксіальна та радіальна.
- C). Найпоширенішими є дві схеми подачі порошку - інжекційна і гравітаційна.

19. Як здійснюється теплообмін між частицею і газовим потоком?

- A). Теплообмін між частинкою і несучим потоком газу в загальному випадку здійснюється теплопровідністю, конвекцією і випромінюванням.
- B). Теплообмін між частинкою і несучим потоком газу в загальному випадку здійснюється теплопровідністю і хімічною реакцією між частинками.
- C). Теплообмін між частинкою і несучим потоком газу в загальному випадку здійснюється теплопровідністю і за рахунок тертя.

20. Що характеризує число Біо?

- A). Характер процесу нагрівання частинок в струмені газу.
- B). Характер процесу теплопередачі на межі поділу тверде тіло-газ.
- C). Характер процесу формування покриття.

21. З яких складових складається тиск, що виникає в зоні зіткнення частинки з поверхнею?

- A). В зоні співудару виникає тиск p від кінетичної енергії напылюємої частки.
- B). В зоні співудару виникає тиск p від удару частинки о поверхню.
- C). В зоні співудару виникає тиск p , який може бути поданий у вигляді двох складових - напірного (динамічного) тиску p_d і ударного (імпульсного) тиску p_s .

22. Що є найбільш поширеною причиною їх виходу з ладу деталей машин?

- A). Поломка.
- B). Знос і пошкодження робочих поверхонь.

С). Утомлююче руйнування.

23. Яка причина найбільш часто зустрічається при ресурсної відмови машин?

А). Знос.

В). Руйнування (тріщини, полумка, обрив частини деталі).

С). Деформація (розтягнення, скручування, вигин).

24. На які способи за енергетичною ознакою поділяються газотермічні методи нанесення покриттів?

А) За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий.

В) За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий і лазерний.

С) За енергетичною ознакою методи газотермічного нанесення покриттів поділяються на плазмовий, газополуменевий, електродуговий і детонаційний, а також газодинамічний.

25. Яке джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу використовується при газополуменовому напиленні?

А) Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння *газів* і *пари* рідких паливних у суміші з киснем або повітрям.

В) Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння *газів* у суміші з повітрям.

С) Як джерело енергії для нагрівання та прискорення частинок матеріалу, який утворює покриття, найчастіше використовується енергія горіння *газів* у суміші з воднем.

26. Яка мета інтегрування газотермічних методів напилення з іншими методами обробки поверхні?

А). Зниження собівартості відновлювального покриття.

В). Усунути недоліки газотермічних методів напилення.

С). Збільшення продуктивності процесу відновлення.

27. Що дає застосування щеточної обробки замість традиційної струменевої обробки абразивом?

А). Збільшення міцності зчеплення покриттів, нанесених газополуменовим напиленням на поверхні.

В). Збільшення продуктивності процесу обробки.

С). Підвищує якість очищення поверхні деталі.

28. У чому відмінність способів "High Velocity Oxygen Fuel" (HVOF) і «High Velocity Air Fuel» (HVOAF)?

А). В швидкості струменя продуктів згоряння.

В). Замість кисню як окисник використовується стиснуте повітря.

С). В температурі струменя продуктів згоряння.

29. Як відбувається формування металевих покриттів газодинамічним способом?

А). Шляхом закріплення твердих металевих частинок, які мають велику кінетичну енергію, на поверхні, що напилюється, в процесі високошвидкісного удару.

- В). Шляхом закріплення розплавлених частинок на поверхні, що напилюється.
- С). Шляхом нагрівання газовим струменем після напилення покриття.

30. Що дає застосування електродів виготовлених на основі СВС-матеріалів?

- А). Підвищення зносостійкості наплавлених покриттів.
- В). Дореагування електрода в процесі наплавлення з виділенням тепла підвищує температуру наплавлення і забезпечує зниження енергоємності процесу.
- С). Зменшення пористості наплавлених шарів.

31. Яким електродом виробляється вібродугове наплавлення?

- А). Вібруючим електродом в струмені охолоджуючої рідини.
- В). Обертвовим електродом.
- С). Порожнистим електродом в струмені охолоджуючої рідини.

32. Які застосовують види електрошлакового наплавлення?

- А). Види ЕШН: електродними дротами і стрічками.
- В). Види ЕШН: електродними дротами, стрічками, плавким електродом.
- С). Види ЕШН: електродними дротами; стрічками або порошковим присадним матеріалом; плавким або неплавким електродом; одно - або багатоелектродна.

33. Які переваги і недоліки газового наплавлення?

- А). Основні переваги: наплавлення з присадними дротиками або з вдуванням порошку в газове полум'я. Недоліки: низька продуктивність.
- В). Основні переваги: мале проплавлення основного металу, універсальність технології, можливість наплавлення тонких шарів.
Недоліки: низька продуктивність, нестабільність якості наплавленого шару.
- С). Основні переваги: універсальність технології, можливість наплавлення тонких шарів.
Недоліки: нестабільність якості наплавленого шару.

34. Які переваги процесу електроконтактного наплавлення?

- А). Основні переваги: відсутність проплавлення основного металу; мінімальні деформації наплавлених деталей; можливість наплавлення шарів малої товщини.
- В). Основні переваги: відсутність проплавлення основного металу; висока продуктивність процесу.
- С). Основні переваги: відсутність проплавлення основного металу; необмежена номенклатура наплавлених деталей.

35. На скільки груп залежно від прийнятої системи легування й умов роботи одержуваного наплавленого металу можна поділити електроди для наплавлення?

- А). На три групи.
- В). На п'ять груп.
- С). На шість груп.

36. Чим визначається електроерозійна стійкість матеріалів у процесі електроіскрового легування поверхні?

- А). Твердістю матеріалу електрода
- В). Енергією зв'язку між атомами. Важливою характеристикою міцності таких зв'язків є характеристична температура, яка визначається за рівнянням Ліндемана.

С). Температурою плавлення матеріалу електрода.

37. У чому полягає суть іонної імплантації?

А). Іонна імплантація – процес, коли практично кожен елемент може бути вкорінений у приповерхневу область будь-якого твердого тіла - мішені, яку розміщено у вакуумній камері, за допомогою пучка високошвидкісних іонів.

В). Іонна імплантація – процес нанесення покриття з подальшим оплавленням матеріалу покриття.

С). Іонна імплантація – процес нанесення покриття наплавленням з наступною пластичною деформацією матеріалу покриття.

38. Якої величини вакуум застосовується для іонного легування?

А). Оптимальним у вакуумних системах для іонного легування вважають вакуум приблизно 10^{-2} Па.

В). Оптимальним у вакуумних системах для іонного легування вважають вакуум приблизно 10^{-4} Па.

С). Оптимальним у вакуумних системах для іонного легування вважають вакуум приблизно 10^{-6} Па.

39. Які гальванічні покриття застосовуються для зміцнення деталей?

А). Гальванічні покриття можуть бути з чистих металів, сумішей металів, сплавів або металів, які змішані з неметалевими речовинами, їх називають *композиційними електрохімічними покриттями* (КЕП).

В). Гальванічні покриття можуть бути з чистих металів, сумішей металів, сплавів або оксидів.

С). Гальванічні покриття можуть бути з чистих металів, сумішей металів, сплавів або полімерних матеріалів.

40. За яким законом відбувається електроосадження металу?

А). Електроосадження металів відбувається за законами Ньютона.

В). Електроосадження металів відбувається за законами Тесли.

С). Електроосадження металів відбувається за законами Фарадея: маса металу, що утворюється при електролізі, прямо пропорційна кількості електрики, яка пропускається крізь розчин, і хімічному еквіваленту металу.

41. Скількох типів буває структура газофазних покриттів?

А). Двох типів.

В). Трьох типів, які є наслідком отримання покриттів при певному температурному режимі (низько-, середньо- і високотемпературному).

С). Чотирьох типів.

42. Якими властивостями характеризується якість покриття?

А). Міцністю зчеплення покриття з основою, міцністю напиленого шару, пористістю, рівномірною товщиною покриття, рівнем залишкових напружень, однорідністю структури та властивостей покриття.

В). Твердістю та міцністю зчеплення покриття з основою, міцністю напиленого шару, пористістю.

С). Зносостікістю, твердістю та міцністю зчеплення покриття з основою, міцністю

напиленого шару, пористістю, рівнем залишкових напружень.

43. На скільки груп поділяються фактори, які впливають на якість покриття?

- A). На дві групи.
- B). На три групи.
- C). На чотири групи

44. За якими критеріями проводиться вибір технології відновлення деталей?

- A). З використанням критерія економічної доцільності відновлювання.
- B). З використанням критеріїв економічної доцільності відновлювання, технологічного і комплексного техніко-економічного.
- C). З використанням критерія зносостійкості покриття.

45. Дайте визначення наноматеріалів?

- A). Наноматеріали – це матеріали, що містять структурні елементи, геометричні розміри яких хоча б в одному напрямку не перевищують нанотехнологічного кордону – 20 нм.
- B). Наноматеріали – це матеріали, що містять структурні елементи, геометричні розміри яких хоча б в одному напрямку не перевищують нанотехнологічного кордону – 50 нм.
- C). Наноматеріали – це матеріали, що містять структурні елементи, геометричні розміри яких хоча б в одному напрямку не перевищують нанотехнологічного кордону – 100 нм.

46. Як впливають нанорозмірні компоненти на структуру матриці і рух дислокацій?

- A). Стабілізує структуру матриці, перешкоджає руху дислокацій.
- B). Стабілізує структуру матриці, сприяє руху дислокацій.
- C). Подрібнює структуру матриці, сприяє руху дислокацій.

47. Які фізико-хімічні процеси забезпечують одержання звареного з'єднання?

- A). За рахунок пластичної деформації і взаємного проникнення металу однієї заготовлі в іншу.
- B). З'єднання обумовлене процесом колективізації валентних електронів і утворенням єдиної електронної хмари, тобто утворенням так званого металевого зв'язку;
- C). Шляхом механічного зчеплення мікронерівностей при пластичній деформації.

48. Що являє собою ювенільна поверхня метала?

- A). Поверхня метала на яку нанесене антикорозійне покриття.
- B). Поверхня очищена від органічних плівок (масляних).
- C). Поверхня, вільна від окисних плівок і адсорбованих слоїв рідинних і газових молекул.

49. Що дає попередня механоактивація композиційних матеріалів?

- A). Попередня механічна активація порошкових реагуючих сумішей є ефективним способом управління реакцією твердофазного горіння для синтезу неорганічних матеріалів.
- B). Попередня механічна активація подрібнює порошкові матеріали.
- C). Попередня механічна активація конгломерує порошкові матеріали.

50. Для чого застосовується СВЧ-процес в технологіях нанесення покриттів?

- A). Для додаткового розігріву матеріалу, що наноситься.

В). Для прискорення процесу формування покриття.

С). Метод СВС дозволяє синтезувати матеріали необхідного хімічного, фазового складів і властивостей, які використовуються для модифікування покриттів.

**Відповіді на екзаменаційні питання навчальної
дисципліни «Обґрунтування та вдосконалення
технологій відновлення деталей»**

№ запит.	Відпов.	№ запит.	Відпов.
1	В	26	В
2	С	27	А
3	А	28	В
4	В	29	А
5	В	30	В
6	А	31	С
7	В	32	В
8	С	33	В
9	А	34	А
10	С	35	С
11	А	36	В
12	В	37	А
13	С	38	В
14	В	39	А
15	А	40	С
16	В	41	В
17	С	42	А
18	А	43	А
19	В	44	В
20	С	45	С
21	С	46	А
22	В	47	В
23	А	48	С
24	С	49	А
25	А	50	С

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Напрямок підготовки 13. Прикладна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 1

(назва)

Навчальна дисципліна Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №1

1. Які гази використовуються в якості пального газу при газополуменовому напиленні?

2. Якими параметрами характеризується форма валиків?

3. Що є найбільш поширеною причиною їх виходу з ладу деталей машин?

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання

Протокол № 5 від „15” листопада 20 23 року

Завідувач кафедрою «Зварювання»  проф. Сергій ЛУЗАН

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Викладач  проф. Сергій ЛУЗАН

(Підпис)

(прізвище та ініціали)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Напрямок підготовки 13. Прикладна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 1

(назва)

Навчальна дисципліна Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №2

1. Яка причина найбільш часто зустрічається ресурсного відмови машин?

2. Який знос деталей машин превалює над усіма іншими?

3. Перерахуйте типові сполучення засобів транспорту?

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 проф. Сергій ЛУЗАН

(Підпис)

(прізвище та ініціали)

Форма № Н-5.05

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Напрямок підготовки 13. Прикладна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 1

(назва)

Навчальна дисципліна Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №3

1. Які загальні операції містить будь-яка технологія відновлення деталей машин?
2. Що враховує технологічний критерій?
3. Напишіть вираз, за яким оцінюється вибір способу по техніко-економічним критерієм.

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 проф. Сергій ЛУЗАН

(Підпис)

(прізвище та ініціали)

Форма № Н-5.05

НАЦОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Напрямок підготовки 13. Прикладна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 1

(назва)

Навчальна дисципліна Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №4

1. Який найбільш поширений спосіб відновлення зношених деталей машин?
2. Що слід розуміти під типизацією технологічних процесів?
3. У чому суть методу групової обробки?

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 _____

(Підпис)

проф. Сергій ЛУЗАН

(прізвище та ініціали)

Форма № Н-5.05

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Напрямок підготовки 13. Прикладна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 1

(назва)

Навчальна дисципліна Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №5

1. У чому перевага модульної технології?

2. Сутність процесу газопламенного напилення, його переваги і недоліки?

3. Що називається дефектом?

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 _____

(Підпис)

проф. Сергій ЛУЗАН

(прізвище та ініціали)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Напрямок підготовки 13. Прикладна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 1

(назва)

Навчальна дисципліна Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №6

1. Сутність процесу детонаційного напilenня, його переваги і недоліки?

2. Назвіть основні способи підвищення міцності зчеплення покриття з основою?

3. Класифікація матеріалів для нанесення газотермічних покриттів.

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 проф. Сергій ЛУЗАН

(Підпис)

(прізвище та ініціали)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Напрямок підготовки 13. Прикладна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 1

(назва)

Навчальна дисципліна Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №7

1. Яка мета інтегрування газотермічних методів напилення з іншими методами обробки поверхні?

2. Що дає застосування щеточної обробки замість традиційної струменевої обробки абразивом?

3. Який характер має залежність міцності зчеплення газопламенного покриття з основою від швидкості обертання щітки?

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 _____ проф. Сергій ЛУЗАН

(Підпис)

(прізвище та ініціали)

Форма № Н-5.05

НАЦОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Напрямок підготовки 13. Прикладна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 1

(назва)

Навчальна дисципліна Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №8

1. Який характер має залежність шорсткості напиляємої поверхні від швидкості обертання щітки?

2. Яку висоту нерівностей Rz забезпечує щеточна і абразивоструйна обробки?

3. Який вплив робить величина натягу на висоту мікронерівностей?

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання

Протокол № 5 від „15” = листопада 20 23 року

Завідувач кафедрою «Зварювання» проф. Сергій ЛУЗАН

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Викладач проф. Сергій ЛУЗАН

(Підпис)

(прізвище та ініціали)

Форма № Н-5.05

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Напрямок підготовки 13. Прикладна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 1

(назва)

Навчальна дисципліна Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №9

1. Суть надзвукового плазмового напилення?

2. У чому відмінність способів "High Velocity Oxygen Fuel" (HVOF) і «High Velocity Air Fuel» (HVOF)?

3. Суть способу отримання покриття з використанням струменя надзвукової

швидкості?

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 _____ проф. Сергій ЛУЗАН

(Підпис)

(прізвище та ініціали)

Форма № Н-5.05

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Напрямок підготовки 13. Прикладна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 1

(назва)

Навчальна дисципліна Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №10

1. У чому суть явища, що отримало назву «твердого полум'я»?

2. Суть СВС-процесів і основні етапи розвитку СВС-технологій.

3. Які застосовуються основні технологічні типи СВС-процесів?

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 _____

(Підпис)

проф. Сергій ЛУЗАН

(прізвище та ініціали)

Форма № Н-5.05

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Напрямок підготовки 13. Прикладна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 1

(назва)

Навчальна дисципліна Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №11

1. Опишіть узагальнену схему СВС-технологій.
2. Які матеріали застосовуються для синтезу композиційних порошків?
3. У чому перевага синтезованих порошків в порівнянні з традиційно застосовуваними для газотермічного напилення?

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 _____

(Підпис)

проф. Сергій ЛУЗАН

(прізвище та ініціали)

Форма № Н-5.05

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Напрямок підготовки 13. Прикладна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 1

(назва)

Навчальна дисципліна Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №12

1. У чому суть механоактивації композиційних матеріалів?

2. Як залежить інтенсивність зношування покриттів від об'ємної частки карбідної складової?

3. Дайте визначення, що представляють собою наноматеріали?

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання

Протокол № 5 від „15” листопада 2023 року

Завідувач кафедрою «Зварювання» проф. Сергій ЛУЗАН

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Викладач проф. Сергій ЛУЗАН

(Підпис)

(прізвище та ініціали)

Форма № Н-5.05

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Напрямок підготовки 13. Прикладна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 1

(назва)

Навчальна дисципліна Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №13

1. Властивості нанопорошків.

2. Критерій вибору способу відновлення деталей.

3. Що є критерієм економічної ефективності технологічного процесу нанесення відновного покриття?

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії Зварювання

Протокол № 5 від „15” = листопаду 2023 року

Завідувач кафедрою «Зварювання» проф. Сергій ЛУЗАН

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Викладач

проф. Сергій ЛУЗАН

(Підпис)

(прізвище та ініціали)

Форма № Н-5.05

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Напрямок підготовки 13. Прикладна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 1

(назва)

Навчальна дисципліна Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №14

1. Чому в якості критерію економічної ефективності технологічного процесу беруть витрати з напилювання одиниці об'єму відновного покриття?

2. На які способи за енергетичною ознакою поділяються газотермічні методи нанесення покриттів?

3. Що являє собою низькотемпературна плазма?

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії _____ Зварювання _____

Протокол № 5 від „15” - листопада _____ 20 23 року

Завідувач кафедрою «Зварювання» _____ проф. Сергій ЛУЗАН

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Викладач _____ проф. Сергій ЛУЗАН

(Підпис)

(прізвище та ініціали)

Форма № Н-5.05

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітньо-кваліфікаційний рівень Другий (магістерський)

Напрямок підготовки 13. Прикладна інженерія

Спеціальність 131. Прикладна механіка Семестр 1

(назва)

Навчальна дисципліна Обґрунтування та вдосконалення технологій відновлення деталей

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №15

1. Які гази найбільш часто застосовуються при плазмовому напиленні?

2. Які є схеми подачі порошку у високотемпературний струмінь?

3. Що характеризує число Маха?

Затверджено на засіданні кафедри, циклової комісії _____ Зварювання _____

Протокол № 5 від „15” - листопада _____ 20 23 року

Завідувач кафедрою «Зварювання» _____ проф. Сергій ЛУЗАН

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Викладач _____ проф. Сергій ЛУЗАН

(Підпис)

(прізвище та ініціали)