



СИЛАБУС
вибіркової навчальної дисципліни
кафедрального каталогу
СПЕЦІАЛЬНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ
Обсяг (3/120)

першого рівня вищої освіти

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



Пухальська Гульнара Вікторівна, доцент, к.т.н.

Контактна інформація:

-тел. 0974482072;

- e-mail: puhalska66@gmail.com;

- головний корпус, ауд. 349

Час і місце проведення консультацій:

головний корпус, ауд. 349, за розкладом

ОПИС КУРСУ

Електромагнітне поле успішно застосовують у сучасній техніці та технології для керування властивостями тіла та рідини. Магнітну обробку застосовують для покращення властивостей конструкційних матеріалів, води, розчинів, дисперсних систем, гуми, різального та вимірювального інструментів, зубчастих коліс, тросів, заклепок, станин тощо.

Впровадження магнітної обробки дозволить зменшити залишкові напруження та втомні напруження в деталях і конструкціях, підвищити зносостійкість та довговічність різних деталей. Застосовні на практиці методи магнітної обробки матеріалів різні як за своїми фізичними та технологічними принципами, так і за конструктивним застосуванням пристроїв.

Серед методів нанесення захисних покриттів, заснованих на впливі на поверхню деталі потоків часток і квантів з високою енергією, велику увагу привертають вакуумні іонно-плазмові методи. Характерною особливістю є пряме перетворення електричної енергії на енергію технологічного впливу, заснованого на структурно-фазових перетворюваннях в осаджуваному на поверхні конденсаті або в самому поверхневому шарі деталі, яка міститься у вакуумній камері.

Основною перевагою даних методів є створення високого рівня фізико-механічних властивостей матеріалів у тонких поверхневих шарах, нанесення



щільних покриттів з тугоплавких хімічних з'єднань, а також алмазоподібних, які неможливо отримати традиційними методами.

Завдання вивчення дисципліни - системне дослідження характеристик поверхневого шару і витривалості деталей після фінішних операцій технологічного процесу із застосуванням сучасних методів обробки.

Після вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- технологічні особливості сучасних методів обробки матеріалів;
- закономірності формування характеристик поверхневого шару деталей після фінішної обробки із застосуванням сучасних методів обробки;
- особливості магнітної обробки, вакуумно іонно-плазмової обробки та іонного легування.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни – полягає у підготовці фахівця, який повинен вміти виконувати аналітичні дослідження, правильно призначити метод обробки деталі, що використовується в сучасному машинобудівному виробництві та дозволить підвищити продуктивність праці та довговічність деталей.

Перелік загальних та фахових компетентностей, яких набуває студент при вивченні:

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

СК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

СК2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

СК6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

Програмні результати навчання:

ПРН4. Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.

ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Для успішного вивчення цієї дисципліни студенти повинні отримати знання з наступних фундаментальних та загально-інженерних дисциплін:

- технологічні основи машинобудування;



- теорія конструкційних матеріалів;
- процеси механічної обробки та їх еволюція;
- вища математика;
- матеріалознавство;
- теоретична механіка;
- теорія різання.

Компетентності, які полегшують засвоєння дисципліни:

ЗК5. Здатність працювати в команді.

ЗК6. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ПЕРЕЛІК ТЕМ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

| Номер тижня | Теми лекцій, год. | Теми лабораторних, год. |
|---------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Змістовий модуль 1 | | |
| 1 | Тема 1. Причини руйнувань та методи підвищення надійності деталей машин (2 год.) | Лр. № 1. «Дослідження характеристик поверхневого шару пера лопаток компресора, які мають експлуатаційні пошкодження», (4 год.) |
| 2 | Тема 2. Властивості поверхневого шару деталей машин (2 год.) | |
| 3 | Тема 3. Класифікація методів магнітної обробки(2 год.) | |
| Змістовий модуль 2 | | |
| 4 | Тема 4. Методи вакуумної іонно-плазмової технології (2 год.) | Лр. № 1. «Дослідження характеристик поверхневого шару пера лопаток компресора, які мають експлуатаційні пошкодження», (4 год.) Лр. № 2. «Формування якості поверхні лопаток компресора при обробці сталевими кульками у магнітному полі», (6 год.) |
| 5 | Тема 5. Іонне розпилення (2 год.) | |
| 6 | Тема 6. Магнетронне розпилення (2 год.) | |
| 7 | Тема 7. Іонне осадження покриттів (2 год.) | |
| 8 | Тема 8. Іонне легування (імплантація) (2 год.) | |
| 9 | Тема 9. Методи імпульсної магнітної обробки: (2 год.) | |
| Змістовий модуль 3 | | |
| 10 | Тема 10. Методи лазерного, електронно-променевого, плазмового та детонаційного зміцнення деталей машин (6 год.) | Лр. № 3. «Дослідження поверхневого напруженого стану деталей», (4 год.) |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | Тема 11. Сутність магнітної обробки (4 год.) | |



| | | |
|----|--|--|
| 14 | | |
| 15 | Тема 12. Магнітне зміцнення деталей машин (2 год.) | |

САМОСТІЙНА РОБОТА

| № теми | Назва теми | Кількість годин | Консультації, години |
|--------|---|-----------------|----------------------|
| 1 | Плазмове наплавлення | 14 | 2 |
| 2 | Газове наплавлення деталей | 22 | 4 |
| 3 | Лазерна термічна обробка | 22 | 4 |
| 4 | Причини виникнення залишкових напружень | 10 | 2 |
| 5 | Лазерна хіміко-термічна обробка | 22 | 4 |
| 6 | Механізм виникнення залишкових напружень при шліфуванні | 15 | 2 |
| 7 | Вібродугове наплавлення | 15 | 2 |

РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРЕЛА

1. Методичні рекомендації до лабораторної роботи "Дослідження характеристик поверхневого шару пера лопаток компресора, які мають експлуатаційні пошкодження" для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування» усіх форм навчання / Укл. Г.В. Пухальська – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024 – 10 с.
2. Методичні рекомендації до лабораторної роботи "Формування якості поверхні лопаток компресора при обробці сталевими кульками у магнітному полі" для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування» усіх форм навчання / Укл. Г.В. Пухальська, –Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024 – 14 с.
3. Методичні вказівки до лабораторної роботи «Дослідження поверхневого напруженого стану деталей» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування» усіх форм навчання / Укл. Г.В. Пухальська, –Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024 – 25 с.
4. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з вивчення дисципліни "Спеціальні методи обробки матеріалів " для студентів зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування» усіх форм навчання / Укл. Г.В. Пухальська –Запоріжжя: НУ«Запорізька політехніка», 2024 – 19 с.

Літературні джерела:



1. Інтегровані технології обробки матеріалів [Текст]: підручник / Е.С. Геворкян, Л.А. Тимофеева, В.П. Нерубацький та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2016 – 238 с.
2. Погребна Н.Е., Куцова В.З., Котова Т.В. Способи зміцнення металів: Навчальний посібник.- Дніпро: НМетАУ, 2021,-89 с.
3. Методи поверхневого зміцнення у процесі виготовлення деталей машин: навч. посіб. / А.Г.Фесенко та [ін.] – Д.: РВВ ДНУ, 2015. – 104 с.
4. Chryssolouris G. Laser Machining: Theory and Practice (Mechanical Engineering Series) / G. Chryssolouris . – Springer-Verlag, Berlin Heidelberg GmbH, 2013.

ОЦІНЮВАННЯ

Студент, який отримав незадовільну семестрову оцінку за результатами рубіжного контролю, має можливість покращити результат під час підсумкового опитування при наявності звітів про всі види робіт, передбачених робочою програмою дисципліни.

| Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | | | | Оцінка |
|---|----|----|--------------------|----|----|----|----|----|--------------------|-----|-----|------------|
| МОДУЛЬ 1 | | | МОДУЛЬ 2 | | | | | | МОДУЛЬ 3 | | | |
| Змістовий модуль 1 | | | Змістовий модуль 2 | | | | | | Змістовий модуль 3 | | | |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11 | T12 | |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 20 | 20 | 10 | зараховано |

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

Загальна оцінка студента на кожному етапі роботи складається з оцінювання:

активності та якості його роботи в аудиторії – до 35 %;

виконання перевірочних завдань – до 30 %;

поточного опитування – до 35 %.

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти здійснюється: за 100-бальною шкалою або за двобальною шкалою (зараховано – не зараховано). Позитивними оцінками для всіх форм контролю є оцінки від 60 до 100 балів за 100-бальною шкалою та оцінка «зараховано» за двобальною шкалою. Межею незадовільного навчання за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою або оцінка «не зараховано» за двобальною шкалою. Отримання оцінки 60 балів та вище передбачає отримання позитивних оцінок за всіма визначеними навчальною програмою освітнього компонента обов'язковими видами поточного контролю.

Надаються відомості щодо форми проведення поточного контролю під час навчальних занять та підсумкового контролю. Форми оцінювання поточної



навчальної діяльності повинні включати контроль теоретичної та практичної підготовки. Також обов'язково зазначаються: система оцінювання (участь у роботі впродовж семестру / екзамен або залік); шкала оцінювання; умови допуску до підсумкового контролю (перелік зі схемою оцінювання обов'язкових видів робіт, виконання та захист практичних/лабораторних робіт, участь у семінарах та виконання самостійної роботи), мінімальна кількість балів, яку повинен набрати студент за поточну навчальну діяльність для допуску до екзамену (диференційованого заліку) тощо); вид підсумкового контролю.

ПОЛІТИКИ КУРСУ

Загальна оцінка студента на кожному етапі роботи складається з оцінювання активності та якості його роботи в аудиторії; виконання контрольних завдань; поточного опитування; відповіді на залікові питання.

Студенти зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності:

- не пропускати навчальні заняття і не спізнюватись на них;
- не займатись сторонніми справами на заняттях;
- виключати мобільний телефон під час занять;
- самостійно виконувати навчальні завдання,
- дотримуватися норм законодавства про авторське право;
- самостійно вивчати матеріал пропущеного заняття;
- бути терпимим і доброзичливим до однокурсників та викладачів.

Студенти повинні дотримуватись академічної доброчесності згідно Кодекса академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка» https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf

ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.