



СИЛАБУС
вибіркової навчальної дисципліни
кафедрального каталогу
ЗМІЦНЮЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ДЕТАЛЕЙ МАШИН
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

Аналіз відмов газотурбінних двигунів в процесі експлуатації показує, що більшість пошкоджень деталей носить втомний характер, тому проблема забезпечення їх несучої здатності має важливе значення. Безперервно зростають вимоги до надійності і матеріаломісткості ГТД, все більш жорсткими стають умови роботи і режими експлуатаційної навантаженості. При створенні нових двигунів доводиться стикатися з необхідністю забезпечення максимального резерву міцності кожної деталі з урахуванням умов експлуатації і конструктивних особливостей.

За допомогою широко застосовуваних методів остаточної обробки (шліфування; хонінгування і доведення) створюється необхідна форма деталей із заданою точністю, але часто не забезпечується оптимальна якість поверхневого шару. Вона досягається поверхневим пластичним деформуванням (ППД), при якому стружка не утворюється, а відбувається тонке пластичне деформування поверхневого шару. В результаті зміцнюється поверхневий шар, підвищується зносостійкість, стійкість до корозійних впливів тощо. У багатьох випадках застосування ППД вдається підвищити запаси міцності деталей, що працюють при змінних навантаженнях, в 1,5-3 рази і збільшити термін служби деталей в десятки разів.

Завдання вивчення дисципліни - системне дослідження характеристик поверхневого шару і витривалості деталей після фінішних операцій



технологічного процесу із застосуванням оздоблювально-зміцнюючих методів обробки.

Після вивчення дисципліни студенти повинні знати:

технологічні особливості методів ППД;

закономірності формування характеристик поверхневого шару деталей ГТД після фінішної обробки;

методи дослідження характеристик поверхневого шару та витривалості деталей енергетичних установок;

сучасні методи зміцнюючої обробки.

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Мета вивчення дисципліни – полягає у підготовці фахівця, який повинен вміти виконувати аналітичні дослідження, правильно призначити метод ППД; досліджувати вплив режимів зміцнюючої обробки на шорсткість і якість обробленої поверхні; за отриманими даними будувати епюри залишкових напружень.

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 впливу алмазного вигладжування на шорсткість поверхні», (4 год.)	
2	Тема 2. Оздоблювальні методи обробки (2 год.)		
3	Тема 3. Властивості поверхневого шару деталей машин (2 год.)		
Змістовий модуль 2			
4	Тема 4. Наклеп поверхневого шару. Методи визначення глибини наклепу (2 год.)	Лр. № 1. «Дослідження впливу алмазного вигладжування на шорсткість поверхні», (4 год.) Лр. № 2. «Формування якості поверхні при зміцненні сталевими кульками у силовому ультразвуковому полі», (6 год.)	
5	Тема 5. Алмазне вигладжування (АВ) (2 год.)		
6	Тема 6. Методи дослідження залишкових напружень (2 год.)		
7	Тема 7. Вібровигладжування і віброобкатування (2 год.)		
8	Тема 8. Віброударна обробка (2 год.)		
9	Тема 9. Інструменти і робочі тіла, що використовуються при ППД. Робочі тіла і робочі середовища для ударних методів ППД (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 газотурбінних двигунів», (4 год.)
11			
12			
13	Тема 11. Вакуумне іонно-плазмове зміцнення, іонне магнетронне розпилення, іонне легування (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 впливу режиму алмазного вигладжування на шорсткість поверхні". для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування» усіх форм навчання / Укл. Г.В. Пухальська – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024 – 9 с.

2. Методичні рекомендації до лабораторної роботи "Формування якості поверхні при зміцненні сталевими кульками у силовому ультразвуковому полі" для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування» усіх форм навчання / Укл. Г.В. Пухальська, –Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024 – 34 с.

3. Методичні вказівки до лабораторної роботи «Дослідження поверхневого напруженого стану деталей газотурбінних двигунів» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування» усіх форм навчання / Укл. Д.В. Павленко, Г.В. Пухальська, –Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024 – 25 с.

4. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів з вивчення дисципліни "Зміцнюючі технології у виробництві деталей машин" для студентів зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування» усіх форм навчання / Укл. Г.В. Пухальська –Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2024 – 20 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.



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.



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.