



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Nowoczesne techniki obrazowania w budowie maszyn

		Przedmiot
Kierunek studiów		Rok/semestr
Mechanika i Budowa Maszyn		2 / 3
Studia w zakresie (specjalność)		Profil studiów
Inżynieria mechaniczna		ogólnoakademicki
Poziom studiów		Język oferowanego przedmiotu
drugiego stopnia		polski
Forma studiów		Wymagalność
stacjonarne		obieralny

		Liczba godzin
Wykład	Laboratoria	Inne (np. online)
15	15	
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	

Liczba punktów

4

		Wykładowcy
Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:		Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:
prof. dr hab. Ewa STACHOWSKA		dr hab. inż. Bartosz GAPIŃSKI
email: ewa.stachowska@put.poznan.pl		email: bartosz.gapinski@put.poznan.pl
tel. 61 663 32 30		tel. 61 663 35 69
Wydział Inżynierii Mechanicznej		
ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		dr inż. Karol GROCHALSKI
		email: karol.grochalski@put.poznan.pl
		tel. 61 663 32 23

Wymagania

wstępne

Wiadomości z zakresu podstaw metrologii oraz analizy i statystyki matematycznej, rysunku technicznego, części maszyn i badań nieniszczących. Chęć zdobywania nowej wiedzy i umiejętności. Zdolność logicznego myślenia i korzystania z informacji pozyskiwanych z różnych źródeł.



Cel przedmiotu

Zapoznanie z metodami nieniszczącymi w metrologii w budowie maszyn i kontroli obiektów przemysłowych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student powinien scharakteryzować metody badań nieniszczących w metrologii [K_W13]
2. Student powinien scharakteryzować podstawowe urządzenia stosowane w badaniach nieniszczących [K_W13]

Umiejętności

1. Student potrafi dobrać urządzenie do zadania pomiarowego [K_U17]
2. Student potrafi w podstawowym zakresie opracować strategię pomiarową [K_U17]
3. Student potrafi dokonać opracowania i analizy uzyskanych wyników [K_U17]

Kompetencje społeczne

1. Student potrafi współpracować w grupie [K_K03]
2. Student jest świadomy roli badań nieniszczących we współczesnej gospodarce [K_K02]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Zaliczenie pisemne lub ustne.

Laboratorium: Zaliczenie na podstawie odpowiedzi ustnej lub pisemnej z zakresu treści każdego wykonywanego ćwiczenia laboratoryjnego i wykonanie sprawozdania. Aby uzyskać zaliczenie zajęć wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone.

Treści programowe

Wykład:

1. Definicja, struktura i zadania badań nieniszczących w metrologii.
2. Urządzenia pomiarowe stosowane do badań nieniszczących.
3. Termografia pasywna.
4. Termografia aktywna.
5. Źródła wymuszeń w termografii aktywnej.
6. Badanie połączeń spawanych.
7. Badania grubości pokryć.



8. Rentgenowska tomografia komputerowa.
9. Możliwości oceny wyrobów na podstawie tomografii komputerowej.
10. Wibrometria i mikroskopia holograficzna, optyczna interferometria i shearografia do oceny lokalnych deformacji i naprężeń materiałów.

Laboratorium:

1. Pomiary z zastosowaniem kamery termograficznej.
2. Pomiary z zastosowaniem systemu termowizji aktywnej.
3. Pomiary z zastosowaniem tomografii komputerowej – podstawy.
4. Wykrywanie wad i badania nieniszczące z zastosowaniem tomografii komputerowej.
5. Pomiary z zastosowaniem optycznych metod interferometrycznych.
6. Wykrywanie metodami bezstykowymi: shearograficzną oraz holograficzną lokalnych deformacji, naprężeń i wewnętrznych defektów.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz filmami.

Ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie eksperymentów, rozwiązywanie zadań, dyskusja, praca w zespole.

Literatura

Podstawowa

B. Więcek, G de Mey: „Termowizja w podczerwieni. Podstawy i zastosowania”, Wydawnictwo PAK, Warszawa, 2011.

W. Minkina: „Pomiary termowizyjne – przyrządy i metody”, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004.

E. Ratajczyk, A. Woźniak: „Współrzędnościowe systemy pomiarowe”, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016.

K. Patorski, M.Kujawińska, L.Sałbut: „Interferometria laserowa z automatyczną analizą obrazu”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.

E. Hecht, "Optyka" Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.

Uzupełniająca

O. Breitenstein, M. Langenkamp: „Lock-in Thermography”, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg 2003



X. Maldague: "Theory and Practice of Infrared Technology for Nondestructive Testing". John Wiley & Sons Inc., New York 2001.

R. Christopg, H.J. Neumann: "X-ray Tomography in Industrial Metrology, Precise, Economical and Universal", Verlag Moderne Industrie 2011, ISBN 978-3-86236-020-8.

B. Ziętek: "Optoelektronika", Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2005.

P. Hariharan: "Optical Holography; Principles, Techniques and Applications", Cambridge University Press, 2nd edition, Cambridge 2008.

B. Gapiński: "Obrazowanie i pomiary w technicznej tomografii komputerowej ze szczególnym uwzględnieniem przedmiotów wykonanych technikami przyrostowymi i analizy nierówności powierzchni". Wydawnictwo Studio Poligrafia, ISBN 978-83-953889-0-3, 2019.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do zaliczeń/egzaminu) ¹	25	1,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności