

KARTA INFORMACYJNA MODUŁU

Nazwa modułu	<i>Wspomaganie eksperymentalne modelowania numerycznego</i>	<i>Experimental Aided Numerical Modelling</i>
Kod modułu	WMEMRCSI-WEMN	
Język wykładowy	polski	
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Rodzaj studiów	studia I stopnia	
Rodzaj modułu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2017	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	W 14/+, L 16/+, razem: 30 godz., 2 pkt ECTS	
Moduły wprowadzające	<p>Matematyka / wymagania wstępne: rachunek macierzowy, różniczkowy i całkowy.</p> <p>Mechanika techniczna / wymagania wstępne: mechanika Newtona.</p> <p>Wytrzymałość materiałów / wymagania wstępne: stan naprężenia i odkształcenia, wyteżenie materiału izotropowego, proste i złożone przypadki wytrzymałościowe.</p>	
Program	VI semestr / Mechanika i budowa maszyn / Techniki Komputerowe w Inżynierii Mechanicznej	
Autor/autorzy	dr inż. Roman GIELETA, dr inż. Paweł BOGUSZ, dr inż. Arkadiusz POPŁAWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za moduł	Katedra Mechaniki i Informatyki Stosowanej WME	
Skrócony opis modułu	<p>Podstawy techniki eksperymentu. Elektryczne przetworniki i czujniki wielkości mechanicznych. Wyznaczanie charakterystyk materiałowych niezbędnych do budowy modeli materiałowych. Metody pomiaru przemieszczeń i odkształceń. Zastosowanie metod optycznych do wyznaczania przemieszczeń i odkształceń konstrukcji przy obciążeniach statycznych. Podstawy termografii. Zastosowanie badań nieniszczących do weryfikacji modeli numerycznych.</p>	
Pełny opis modułu (treści programowe)	<p>Wykłady / w formie audiowizualnej</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy techniki eksperymentu. / 2 / Rodzaje i metody badań doświadczalnych w zakresie mechaniki technicznej. 2. Planowanie eksperymentu na potrzeby weryfikacji modelowania numerycznego. / 2 / Wyznaczanie charakterystyk materiałowych niezbędnych do budowy modeli materiałowych. 3. Elektryczne przetworniki i czujniki wielkości mechanicznych. / 2 / Dobór czujników i aparatury pomiarowej. Komputerowa rejestracja i przetwarzanie sygnałów pomiarowych. 4. Metody pomiaru przemieszczeń i odkształceń. / 2 / Aparatura pomiarowa i oprogramowanie. Podstawy tensometrii rezystancyjnej. 5. Metody optyczne pomiaru przemieszczeń i odkształceń. / 2 / Zastosowanie metod optycznych do wyznaczania przemieszczeń i odkształceń konstrukcji przy obciążeniach statycznych. 6. Podstawy termografii. / 2 / Badanie zjawisk cieplnych i termomechanicznych z wykorzystaniem kamery termowizyjnej. 	

	<p>7. <i>Badania nieniszczące. / 2 / Zastosowanie badań nieniszczących do weryfikacji modeli numerycznych.</i> <i>Laboratoria / laboratorium badań eksperymentalnych</i></p> <p>1. <i>Podstawowe badania wytrzymałościowe materiałów konstrukcyjnych. / 4 / Wyznaczanie charakterystyk materiałowych wybranych materiałów konstrukcyjnych. Przygotowanie próbek do badań tensometrycznych.</i></p> <p>2. <i>Badania eksperymentalne wybranego obiektu z pomiarem przemieszczeń i odkształceń. / 4 / Planowanie eksperymentu. Przygotowanie obiektu i przeprowadzenie badań eksperymentalnych z pomiarem przemieszczeń (czujniki przemieszczeń) i odkształceń (metoda tensometrii rezystancyjnej). Dokumentowanie badań eksperymentalnych. Analiza wyników i opracowanie raportu z badań.</i></p> <p>3. <i>Badania eksperymentalne wybranego obiektu z wykorzystaniem metody optycznej pomiaru odkształceń / 4 /. Planowanie eksperymentu. Przygotowanie obiektu i przeprowadzenie badań eksperymentalnych z wykorzystaniem metody optycznej (system ARAMIS). Dokumentowanie badań eksperymentalnych. Analiza wyników i opracowanie raportu z badań.</i></p> <p>4. <i>Badania eksperymentalne wybranego obiektu z wykorzystaniem kamery termowizyjnej. / 4 / Planowanie eksperymentu. Przygotowanie obiektu i przeprowadzenie badań eksperymentalnych z wykorzystaniem kamery termowizyjnej. Dokumentowanie badań eksperymentalnych. Analiza wyników i opracowanie raportu z badań.</i></p>
Literatura	<p>Podstawowa: Orłóś Z. (red.), <i>Doświadczalna analiza odkształceń i naprężeń</i>, PWN, 1977. Ochelski S., <i>Metody doświadczalne w mechanice kompozytów włóknistych</i>, WNT, 2004. Nawrocki W., <i>Komputerowe systemy pomiarowe</i>, WKiŁ, 2006.</p> <p>Uzupełniająca: Madura H.(red), <i>Pomiary termowizyjne w praktyce</i>, Agencja Wydaw. PAKu, 2004. Nawrocki W., <i>Rozproszone systemy pomiarowe</i>, WKiŁ, 2006. Tumański S., <i>Technika pomiarowa</i>, WNT, 2007. Janiszewski J., <i>Badania materiałów inżynierskich w warunkach obciążenia dynamicznego (rozprawa habilitacyjna)</i>, WAT, 2012.</p>
Efekty kształcenia	<p><i>W1 / zna podstawy techniki eksperymentu, projektowania i budowania sieci pomiarowych / K_W02, K_W09, K_W18</i></p> <p><i>U1 / potrafi wykorzystać przetworniki i czujniki do pomiaru wielkości mechanicznych oraz systemy pomiarowe sterowane komputerowo / K_U08, K_U09, K_U13, K_U14</i></p> <p><i>K1 / student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K03</i></p>
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia)	<p><i>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia.</i></p> <p><i>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdania z zajęć laboratoryjnych.</i></p> <p><i>Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest pozytywna ocena z ćwiczeń laboratoryjnych oraz sprawdzianu pisemnego.</i></p> <p><i>Osiągnięcie efektu W1, U1 - sprawdzane jest na podstawie wiedzy teoretycznej oraz wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.</i></p> <p><i>Osiągnięcie efektu K1 – weryfikowane jest na podstawie współpracy w grupie w celu sprawnego przygotowania i przeprowadzenia testów eksperymentalnych</i></p> <p><i>Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia (wg. opinii Komisji WME ds. Funkcjonowania Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia):</i></p> <p><i>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</i></p> <p><i>Ocenę dobłą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</i></p> <p><i>Ocenę dobłą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</i></p> <p><i>Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</i></p>

	<p>Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS (nakład pracy studenta)</p>	<p>Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 14 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 0 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 16 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0 5. Udział w seminariach / 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 11,2 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 0 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 16 9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 0 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 11. Udział w konsultacjach / 4,5 12. Przygotowanie do egzaminu / 0 13. Przygotowanie do zaliczenia / 12 14. Udział w egzaminie / 0 <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 73,7 godz. / 2,46 ECTS, przyjęto 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 34,5 godz. / 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową ($\Sigma 1=10$) 57,2 godz. / 2 ECTS</p>