



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Planning of experiments and error analysis, PG_00057374						
Kierunek studiów	Mechanika i budowa maszyn						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Paweł Dąbrowski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Paweł Dąbrowski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	15.0	0.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		6.0		14.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z ideą prac doświadczalnych, od zaplanowania eksperymentu, przez akwizycję i interpretację danych pomiarowych aż do wysnuwania na ich podstawie wniosków. Ponadto, przedmiot ma na celu przybliżenie studentom znaczenia niepewności pomiarowej w badaniach eksperymentalnych a także pokazanie dobrych praktyk w prowadzeniu prac doświadczalnych. Przedmiot ten nauczy studenta w jaki sposób zaplanować i przeprowadzić eksperyment oraz w jaki sposób zinterpretować dane i porównać je z ugruntowanymi teoriami naukowymi, biorąc pod uwagę niepewność pomiarową.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K7_U05] potrafi zaplanować i zrealizować badania eksperymentalne do wyznaczenia parametrów urządzenia lub systemu, ocenia przydatność i prawidłowo wybiera metody i narzędzia, potrafi zinterpretować rezultaty i oszacować błędy pomiaru oraz zastosować systemy komputerowe do symulacji pracy urządzenia lub technologii		Umiejętność zaplanowania eksperymentu z zakresu pracy maszyn i urządzeń lub technologii i teoretycznego opracowania wyników, wykorzystując różnorodne techniki i narzędzia, w tym rachunek niepewności pomiaru			[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania	
	[K7_W01] posiada pogłębioną wiedzę matematyczną przydatną do analizy i opisu działania złożonych systemów mechanicznych, procesów technologicznych i własności eksploatacyjnych urządzeń; zna główne trendy rozwojowe		Umiejętność opracowania danych eksperymentalnych z wykorzystaniem analizy matematycznej i statystycznej			[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K7_W07] ma pogłębioną wiedzę z zakresu diagnostyki i monitorowania stanu urządzeń, obiektów i systemów technicznych jak i metod pomiarowych kontroli procesów i eksploatacji		Umiejętność zaplanowania i przeprowadzenia prac eksperymentalnych opartych o pomiary wielkości fizycznych i ich opracowanie, umożliwiające diagnostykę i monitorowanie pracy maszyn i urządzeń			[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	

Treści przedmiotu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojęcia podstawowe</li> <li>2. Eksperyment w ujęciu historycznym i filozoficznym</li> <li>3. Przykłady prostych eksperymentów</li> <li>4. Podstawy planowania eksperymentu</li> <li>5. Zmienne wejściowe, wyjściowe, kontrolne, zależne i niezależne</li> <li>6. Pomiar jakościowe i ilościowe</li> <li>7. Niepewności i błędy pomiarowe</li> <li>8. Akwizycja danych pomiarowych</li> <li>9. Analiza statystyczna danych pomiarowych</li> <li>10. Wykorzystanie danych pomiarowych do obliczeń</li> <li>11. Metody numeryczne jako narzędzie wspomagające eksperyment</li> <li>12. Dobre praktyki w planowaniu i prowadzeniu badań eksperymentalnych</li> <li>13. Planowanie i prowadzenie eksperymentu - studium przypadku</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstawowych pojęć matematycznych ze szczególnym uwzględnieniem pojęć ze statystyki matematycznej. Podstawowa wiedza z zakresu budowy maszyn, pomiarów ciepłno-przepływowych i wytrzymałościowych.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wykład - zaliczenie pisemne	60.0%	60.0%
	Ćwiczenia - zaliczenie pisemne	60.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Montgomery D.C. Design and analysis of experiments. Eighth Edition. Wiley &amp; Sons, 2013, ISBN: 978-1-118-14692-7</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abu-Mulaweh H. Integration a ddesign of experiment in the heat transfer laboratory. Annual Conference Proceedings, 2003, DOI: 10.18260/1-2--11948</li> <li>2. Luiten W. Design of experiments in thermal architecture. 23rd International Workshop on Thermal Investigations of ICs and Systems (THERMINIC), 2017, DOI: 10.1109/THERMINIC.2017.8233785</li> <li>3. Prima EC, Utari S, Chandra DT, Hasanah L, Rusdiana D. Heat and temperature experiment designs to support students conception on nature of science. Journal of Technology and Science Education, 2018, DOI: 10.3926/jotse.419</li> </ol>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczenie: Planning of experiments and error analysis, W, IDE, sem.01, letni 22/23 (PG_00057374) - Moodle ID: 29151 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29151">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29151</a> Planning of experiments and error analysis, W, IDE, sem.01, letni 22/23 (PG_00057374) - Moodle ID: 29151 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29151">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=29151</a>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyjaśnić pojęcia: eksperyment, zmienna wejściowa, zmienna wyjściowa, zmienna kontrolna, zmienna zależna, zmienna niezależna, powtarzalność, czułość</li> <li>2. Rachunek niepewności pomiaru</li> <li>3. Analiza statystyczna danych pomiarowych</li> <li>4. Różnice między badaniami eksperymentalnymi i nieeksperymentalnymi</li> <li>5. Wyniki fałszywie dodatnie</li> <li>6. Podwójnie ślepa próba</li> <li>7. Zaplanować eksperyment polegający na pomiarze modułu Younga materiału</li> <li>8. Wpływ różnych czynników na wyniki eksperymentu</li> </ol>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		