

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Sensory - właściwości i zastosowania
Nazwa w języku angielskim:	Sensors - properties and applications
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektromechatronika
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	EMR015103
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15		30		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	30		30		
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	0.60		0.70		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę z fizyki, analizy matematycznej, podstaw metrologii i metrologii elektrycznej, mechaniki i elektrotechniki
2. Potrafi zidentyfikować i opisać zjawiska fizyczne występujące w mechanice i elektrotechnice
3. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie fizycznych podstaw działania sensorów klasycznych i inteligentnych, właściwości i parametrów sensorów oraz ich zastosowanie w systemach mechatroniki, automatyki i pomiarów
- C2. Nabycie umiejętności doboru, zastosowania i użytkowania sensorów do pomiarów różnych wielkości
- C3. Nabycie umiejętności zbadania podstawowych charakterystyk sensorów

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma uporządkowaną podstawową wiedzę o działaniu, budowie i właściwościach sensorów oraz systemów sensorowych, w tym inteligentnych i mikrosensorów.
- PEU_W02 Ma podstawową wiedzę o zastosowaniu sensorów do pomiarów różnych wielkości fizycznych
- PEU_W03 Ma podstawową wiedzę o zastosowaniu sensorów w systemach pomiarowych, monitoringu i automatyki

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi dobrać i zastosować właściwe sensory do pomiarów różnych wielkości fizycznych
- PEU_U02 Potrafi zastosować i użytkować sensory w systemach pomiarowych, monitoringu i sterowania
- PEU_U03 Potrafi zbadać podstawowe charakterystyki sensorów

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Sensory klasyczne i inteligentne w mechatronice, automatyce i w systemach pomiarowych. Sensory pomiarowe i dwustanowe (przełączające). Właściwości oraz parametry statyczne i dynamiczne.	2
Wy2	Pasywne i generacyjne sensory temperatury (rezystancyjne, pojemnościowe, termoelektryczne, rezonansowe kwarcowe)	2
Wy3	Światłowodowe i pirometryczne sensory temperatury.	2
Wy4	Sensory wielkości mechanicznych. Tensometry i ich właściwości oraz zastosowanie. Sensory przemieszczeń, prędkości liniowej i obrotowej.	2
Wy5	Czujniki drgań mechanicznych. Optyczne sensory ruchu i ich wykorzystanie w systemach antywałamaniowych.	2
Wy6	Sensory ciśnienia, natężenia przepływu i ilości cieczy. Sensory gazów i wilgotności powietrza.	2
Wy7	Sensory pola elektrycznego i magnetycznego. Sensory do pomiarów natężenia oświetlenia.	2
Wy8	Kolokwium	1
suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Wprowadzenie, omówienie formy, przebiegu zajęć oraz sposobu zaliczania i oceniania, podział na grupy, szkolenie BHP.	2
La2	Badane właściwości statycznych i dynamicznych czujników kontaktowych temperatury i ich praktyczne zastosowanie.	4
La3	Pomiary temperatury powierzchni metodami bezkontaktowymi optycznymi: pirometrem i kamerą termowizyjną. Pomiary wilgotności powietrza.	4
La4	Badanie właściwości czujników tensometrycznych i ich zastosowania praktyczne (np. do pomiarów ciśnienia).	4
La5	Badanie właściwości czujników indukcyjnych przemieszczeń i grubości (np. warstwy lakieru). Sensory indukcyjne do wykrywania metali (metalowych instalacji). Pomiary prędkości obrotowej.	4
La6	Pomiary odległości miernikami optycznymi. Czujniki pojemnościowe i ich zastosowanie (np. do pomiarów poziomu cieczy). Badania właściwości sensorów ruchu.	4
La7	Sensory światłoczułe i pomiary natężenia oświetlenia	4
La8	Zajęcia odrębne	4
suma godzin:		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład multimedialny
N2. eksperyment laboratoryjny
N3. praca własna – przygotowanie do laboratorium i sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_K01	Kolokwium
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń
F2(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Aktywność na zajęciach
F3(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03 PEU_K01	Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.
P(L)	P=0,4*F1+0,3*F2+0,3*F3	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Czujniki w pojazdach samochodowych. WKiŁ, Warszawa 2009.
2. Piotrowski J. (red.): Pomiary: Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. WNT, Warszawa 2009.
3. Gajek A., Juda Z.: Czujniki. WKiŁ, Warszawa 2008.
4. Kaczmarek Z.: Światłowodowe czujniki i przetworniki przemysłowe. Wyd. Pomiary Automatyka Kontrola. Warszawa 2006.
5. Rząsa M.: Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury. WKiŁ, Warszawa 2006.
6. Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych. Oficyna Wyd. Uniwersytetu Zielonogórskiego. Zielona Góra 2006.
7. Zakrzewski J. Czujniki i przetworniki pomiarowe. Podręczniki problemowy. Wyd. Politechniki Śląskiej. Gliwice 2004.
8. Turkowski M.: Przemysłowe sensory i przetworniki pomiarowe. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Gardner J. W.: Microsensors. Principles and applications. John Wiley and Sons. Chichester, 1995.
2. Postelny T.: Physical and technical aspects of optoelectronic sensors. Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2005.
3. Ruan D., Zeng X.: Editors, Intelligent Sensory Evaluation: Methodologies and Applications, Springer, Berlin, 2004.
4. Pallas-Areny R.: Sensors and signal conditioning. 2nd ed., Jon Wiley & Sons, New York 2001.
5. Gopel W., Hesse J., Zemel J. N.: Sensors. VCH Publ. INC, New York 1989.
6. Wagner E. i inni: Sensors. A comprehensive survey. Vol. 6. Optical sensors. VCH Weinheim 1992.
7. Ohba R. i inni: Intelligent sensor technology. John Wiley and Sons, Chichester 1992.
8. Fraden J.: AIP handbook of modern sensors. Physics, designs and applications. AIP, New York 1993.
9. Bau H.H., de Rooij N.F. and Loeck B.: Sensors, A Comprehensive Survey Vol. 7, Mechanical Sensors, VCH, New York 1994,
10. Ciureanu P., Middelhoek S.: Thin film resistive sensors. Inst. of Physics Publ. 1992.
11. P.T. Moseley, J.O.W. Norris and D.E. Williams, Editors, Techniques and Mechanisms in Gas Sensing. Adam Hilger, Toulouse, France (1991)
12. Osada Y., De Rossi D.: Polymer Sensor and Actuators. Springer Verlag, Berlin, 2000.
13. Dakin J., Culshaw B.: Optical fiber sensors: applications, analysis, and future trends., Artech House Publishers 1997.

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Jan Ziaja, jan.ziaja@pwr.edu.pl