

ZATWIERDZAM

DZIEKAN
Wydziału Elektroniki WAT



prof. dr hab. inż. Andrzej DOBROWOLSKI

Nazwa:	Sensory w energetyce	Sensor in power engineering
Kod Erasmus:		
Język wykładowy:	<i>polski</i>	
Strona WWW:		
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	<i>studia II stopnia</i>	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor:	W 12+/, C 8/-, L8/-	
Przedmioty wprowadzające:	<ul style="list-style-type: none">· <i>Analiza matematyczna I/II: rozwiązywanie układów równań, podstawy statystyki</i>· <i>Elektrotechnika: podstawowe właściwości elementów i obwodów elektrycznych</i>· <i>Fizyka I/II: podstawowe wielkości fizyczne i ich jednostki, zagadnienia dotyczące elektryczności, magnetyzmu i mechaniki, zjawiska oddziaływania promieniowania z materią, materiały półprzewodnikowe</i>· <i>Elektronika: elementy elektroniczne, właściwości i rodzaje wzmacniaczy, konfiguracja układu pracy wzmacniaczy, szумы w układach elektronicznych.</i> <i>Podstawy metrologii: pomiary parametrów elementów elektrycznych.</i>	
Programy:	<i>semestr drugi / energetyka / elektroenergetyka, maszyny i urządzenia w energetyce</i>	
Autor:	<i>prof. dr hab. inż. Zbigniew Bielecki, pptk dr inż. Janusz Mikołajczyk,</i>	
Skrócony opis:	Wprowadzenie do techniki sensorowej. Czujniki termiczne i fotonowe. Czujniki pojemnościowe, indukcyjne, ultradźwiękowe, potencjometryczne, termistorowe i Halla. Czujniki światłowodowe. Czujniki niebezpiecznych substancji. Pirometry i układy zobrazowania. Układy kondycjonowania i przetwarzania sygnałów. Czujniki zintegrowane i sieci czujników.	
Pełny opis:	Wykład / metoda werbalno-wizualna z wykorzystaniem nowoczesnych technik multimedialnych <ol style="list-style-type: none">1. <i>Wprowadzenie do przedmiotu sensory w energetyce. 2 godz.</i>2. <i>Podstawy fizyczne działania detektorów termicznych i fotonowych. 2 godz.</i>3. <i>Czujniki reaktancyjne. 2 godz.</i>4. <i>Czujniki piezoelektryczne i rezystancyjne. 2 godz.</i>5. <i>Pirometry i kamery. 2 godz.</i>6. <i>Czujniki zagrożeń. 2 godz.</i> Ćwiczenia / metoda werbalno-praktyczna <ol style="list-style-type: none">1. <i>Analiza parametrów wybranych sensorów. 2 godz.</i>2. <i>Analiza wybranych parametrów sensorów z elementami aktywnymi. 2 godz.</i>	

	<p>3. <i>Układy kondycjonowania sygnałów do sensorów. 4 godz.</i></p> <p>Laboratoria / metoda praktyczna</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Badanie właściwości fotometrycznych wybranych źródeł i detektorów promieniowania optycznego. / 4</i> 2. <i>Badanie wybranych czujników rezystancyjnych. / 4</i>
Literatura:	<p>podstawowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Milek Marian, Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych , Ofic. Wydaw. Uniw. Zielonogórskiego, 2006. - 422 s. (62379)</i> ▪ <i>Strzelczyk Franciszek, Wawszczak Andrzej, Miernictwo energetyczne, Politechnika Łódzka, 2010, 154,</i> ▪ <i>Z. Bielecki, A. Rogalski, Detekcja sygnałów optycznych, WNT, 2011, (70229)</i> ▪ <i>Zakrzewski Jan, Czujniki i przetworniki pomiarowe : podręcznik problemowy Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2004. - 248, (60082)</i> ▪ <i>Chwaleba Augustyn , Przetworniki pomiarowe wielkości fizycznych, Politechnika Warszawska, 1993. - 230 s. (52958)</i> <p>uzupełniająca:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Kaczmarek Zdzisław , Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe, Agenda Wydawnicza PAK, 2006. - 261 s. (68221)</i> ▪ <i>Mariusz R. Rząsa, Bolesław Kiczma, Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2005. - 213 s. (60447)</i> ▪ <i>Fraden Jacob, Handbook of modern sensors : physics, design and applications / Springer-Verlag, 1996. - XIV, 556 s. on-line</i>
Efekty kształcenia:	<p>W01 – <i>Ma wiedzę w zakresie matematyki, niezbędnej do: 1) analizy działania podstawowych przetworników wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, 2) analizy metod i algorytmów układów kondycjonowania i przetwarzania sygnałów, analizy i syntezy układów elektronicznych/T2A_W01, T2A_W07</i></p> <p>W02 - <i>Zna podstawowe zagadnienia fizyki i chemii niezbędne do analizy działania sensorów oraz ich podstawowych konfiguracji pracy/T2A_W01, T2A_W03</i></p> <p>W03 - <i>Ma rozbudowaną wiedzę w zakresie projektowania elementów toru detekcyjnego/T2A_W04, T2A_W07</i></p> <p>W04 - <i>Ma uporządkowaną wiedzę na temat czynników fizycznych istotnych w procesie kontroli wytwarzania/propagacji energii/T2A_W01, T2A_W04</i></p> <p>W05- <i>-Ma uporządkowaną wiedzę na temat układów detekcji bezpośredniej i zaawansowanych technik detekcyjnych/T2A_W02, T2A_W07</i></p> <p>W06 - <i>Zna podstawowe zagadnienia miernictwa energetycznego /T2A_W03, T2A_W07</i></p> <p>W07 – <i>Zna najnowsze konstrukcje sensorów oraz technologie ich integracji w energetyce/T2A_W05</i></p> <p>U01 - <i>Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim i przeprowadzić ich analizę./ T2A_U01, T2A_U03</i></p> <p>U02 – <i>Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych sensorów/T1A_U01, T1A_U16,</i></p> <p>U03 - <i>Potrafi przeprowadzić analizę badanego zjawiska fizycznego i</i></p>

	<p>dokonać selekcji odpowiedniego sensora/ T2A_U11 ,T2A_U12</p> <p>U04 – Potrafi korzystać z zaawansowanej aparatury pomiarowej przy jednoczesnej świadomości jej ograniczeń/ T2A_U12</p> <p>U05 - Potrafi określić właściwą konfigurację układu czujnik-układ kondycjonowania sygnału – układ przetwarzania sygnału oraz wyznaczyć jego główne parametry/ T2A_U07, T2A_U10</p> <p>U06 – Potrafi przeprowadzić symulacje, zaplanować badania eksperymentalne układów detekcyjnych/ T2A_U07, T2A_U09</p> <p>U07 – Potrafi przeprowadzić syntezę pozyskanych danych z sensora, wskazać ograniczenia, oraz ocenić możliwości optymalizacji wyników z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań technologicznych/ T2A_U15, T2A_U16,</p> <p>K01 – Ma świadomość konieczności ciągłego uaktualniania wiedzy ze względu na dynamiczny rozwój technologii sensorów./ T2A_K01,</p> <p>K02 – Ma świadomość istotnej roli sensorów w prawidłowym działaniu wielu obiektów energetycznych/ T2A_K02</p> <p>K02 – Potrafi ocenić możliwość zastosowania odpowiednich czujników przy jednoczesnym szacowaniu istotnych parametrów takich jak bezpieczeństwo, ochrona środowiska, uciążliwość, koszty itp./ T2A_K04</p>
<p>Metody i kryteria oceniania:</p>	<p>Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia z oceną</p> <p>Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: zaliczenia</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia</p> <p>Zaliczenie z przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej w szczególnych wypadkach uwzględnia się dodatkową część ustną;</p> <p>Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych.</p> <p>efekty W: sprawdzane są na ćwiczeniach laboratoryjnych i podczas egzaminu;</p> <p>efekty U: sprawdzane są podczas ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych;</p> <p>Ocenę bardzo dobrą otrzymuje słuchacz, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%.</p> <p>Ocenę dobrą plus otrzymuje słuchacz, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%.</p> <p>Ocenę dobrą otrzymuje słuchacz, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.</p> <p>Ocenę dostateczną plus otrzymuje słuchacz, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%.</p> <p>Ocenę dostateczną otrzymuje słuchacz, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%.</p> <p>Ocenę niedostateczną otrzymuje słuchacz, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.</p>
<p>Bilans ECTS^{*)}:</p>	<p>aktywność / obciążenie studenta w godz.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach / 12 godz. 2. Udział w laboratoriach / 8 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 8 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 32 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 4 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 2 godz.

	<p>11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 godz. 13. Udział w zaliczeniu / 1 godz.</p> <p>Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 75 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 31 godz. / 1 ECTS</p>
Praktyki zawodowe:	pomiąć

AUTOR/AUTORZY



KIEROWNIK JO
odpowiedzialnej za przedmiot

DYREKTOR
INSTYTUTU OPTOELEKTRONIKI
Wojskowej Akademii Technicznej
płk dr inż. Krzysztof KOPCZYNSKI

