

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Technika sensorowa i obrazowanie obiektów</b>		Kod <b>1010321371010325952</b>
Kierunek studiów <b>Elektrotechnika</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>4 / 7</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Systemy pomiarowe w przemyśle i inżynierii</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>45</b> Projekty/seminaria: -		Liczba punktów <b>8</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>  <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>8 100%</b>  <b>8 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr hab. inż. Grzegorz Wiczyński email: grzegorz.wiczynski@put.poznan.pl tel. 616652639 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		prof. dr hab. inż. Anna Cysewska-Sobusiak email: anna.cysewska@put.poznan.pl tel. 61 665 2633 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Podstawowe wiadomości z elektrotechniki, elektroniki i metrologii. Podstawowe wiadomości z zakresu elektronicznych układów analogowych i techniki cyfrowej.
2	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z techniką sensorową i obrazowaniem obiektów
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji i wykazuje gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
<b>Cel przedmiotu:</b>		
- Zapoznanie z interdyscyplinarnymi osiągnięciami w zakresie wykorzystania sensorów i systemów pomiarowych na potrzeby przemysłu, życia codziennego i inżynierii biomedycznej. - Poznanie nowoczesnych układów pomiaru wielkości nieelektrycznych, w tym występujących w badaniach biofizycznych. - Zapoznanie z nowoczesnymi technikami akwizycji, przetwarzania i prezentacji danych pomiarowych.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Potrafi scharakteryzować znaczenie i możliwości aplikacyjne współczesnych systemów pomiarowych. - [K_W05 +, K_W14 +] 2. Potrafi objaśnić zasady i techniki pozyskiwania sygnałów pomiarowych na potrzeby aplikacji przemysłowych i inżynierii biomedycznej - [K_W03 +]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Potrafi pracować samodzielnie i zespołowo w firmach projektowych i konstrukcyjnych, laboratoriach i ośrodkach badawczych i przemysłowych oraz w placówkach służby zdrowia - [K_U05 +, K_U23 ++]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
1. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze systemów pomiarowych stosowanych w przemyśle i inżynierii biomedycznej - [K_K01 +] 2. Rozumie potrzebę szerszej popularyzacji wiedzy z zakresu prostych i złożonych systemów pomiarowych - [K_K05 +]		
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		

<p>Wykład</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ocena wiedzy wykazanej na pisemnych egzaminach i sprawdzianach zaliczeniowych z zakresu treści wykładów (pytania testowe, rachunkowe i problemowe), premiowanie ocen uzyskanej z ćwiczeń laboratoryjnych i projektów</li><li>- ocenianie ciągle na każdych zajęciach (premiowanie obecności, aktywności i jakości percepcji).</li></ul> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- sprawdziany wejściowe i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w obszarze zadań laboratoryjnych,</li><li>- ocenianie ciągle, na każdych zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,</li><li>- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania pomiarowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.</li></ul>
<b>Treści programowe</b>
<p>Aktualizacja 2017:</p> <p>Zastosowane metody kształcenia są zorientowane na studentów i motywują ich do aktywnego udziału w procesie nauczania poprzez dyskusje i referaty.</p> <p>Wykłady:</p> <p>Prezentacje multimedialne (w tym rysunki, zdjęcia, filmy) uzupełniane przykładami podawanymi na tablicy. Przy wystawianiu oceny końcowej uwzględnia się aktywność studentów w czasie zajęć. Zagadnienia teoretyczne są przedstawiane w ścisłym powiązaniu z praktyką.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>Szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego zajęcia. Realizacja pracy w zespołach i wykonywanie eksperymentów obejmujących:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Przetwornik pomiarowy z elektrycznym sygnałem wyjściowym ? podstawowe właściwości statyczne i dynamiczne.</li><li>- Pomiar sygnałów elektrycznych.</li><li>- Standardowe sygnały analogowe.</li><li>- Zasilanie przetworników pomiarowych.</li><li>- Tłumienie zakłóceń elektromagnetycznych.</li><li>- Wyznaczanie współczynnika przetwarzania przetwornika.</li><li>- Mostkowy pomiar rezystancji.</li><li>- Termografia.</li><li>- Laserowy i ultradźwiękowy czujnik odległości.</li><li>- Przykładowe przetworniki pomiarowe.</li><li>- Właściwości metrologiczne i eksploatacyjne oraz testowanie wybranej współczesnej aparatury pomiarowo-rejestrującej do badań fizycznych i biofizycznych.</li><li>- Współczesne metody obrazowania w technice i medycynie: termowizja, ultrasonografia, tomografia komputerowa, rezonans magnetyczny MRI, radiofotografia RTG, fiberoskopia, wideoendoskopia, endoskopowa ultrasonografia.</li><li>- Urządzenia do pozyskiwania obrazów w promieniowaniu widzialnym - kamera CCD.</li><li>- Dobór układu optycznego kamery.</li><li>- Metody cyfrowego przetwarzania obrazów.</li></ul>
<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Polecana przez promotora bibliografia z zakresu tematyki pracy dyplomowej</li><li>2. Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna, red. M. Nałęcz, Akademicka Oficyna Wyd. EXIT, Warszawa 2001-2002 S. Bolkowski Elektrotechnika, Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 2009</li><li>3. A. Cysewska-Sobusiak, Podstawy metrologii i inżynierii pomiarowej, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010</li><li>4. R. Józwicki, Technika laserowa i jej zastosowania, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009</li><li>5. Z. Kaczmarek, Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2006</li><li>6. M. Rząsa, B. Kiczma, Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury, WKŁ, Warszawa, 2005</li><li>7. J. Zakrzewski, Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004</li></ol>
<p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bibliografia wyszukana przez studenta ze źródeł drukowanych i elektronicznych</li><li>2. H. Madura, Pomiary termowizyjne w praktyce, Agenda Wyd. PAK, Warszawa, 2004</li><li>3. W. Malina, S. Ablameyko, W. Pawlak, Podstawy cyfrowego przetwarzania obrazów, Akademicka Oficyna Wyd. EXIT, Warszawa 2002</li><li>4. A. Michalski, S. Tumański, B. Żyła, Laboratorium miernictwa wielkości nieelektrycznych, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996</li><li>5. J. Moczko, L. Kramer, Cyfrowe metody przetwarzania sygnałów biomedycznych, Wyd. UAM, Poznań 2001</li></ol>

<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. Udział w zajęciach wykładowych	30	
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych	45	
3. Udział w konsultacjach	35	
4. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań	60	
5. Przygotowanie do zaliczenia	43	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	213	8
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	110	4
Zajęcia o charakterze praktycznym	105	4