

kierunek studiów: FIZYKA II ST.  
specjalność: FIZYKA MEDYCZNA

Przedmiot

moduł ECTS

**Komputerowe techniki pomiarowe****MMK 4**

Formy zajęć	wykład	konwersatorium	seminarium	laboratorium	razem	semestr
WYMIAR	30	-	-	30	60	3

<b>Efekty kształcenia</b>	Student:
	<ol style="list-style-type: none"> <li>uzyskuje wiedzę w zakresie komputerowych technik i metod pomiarowych oraz ich zastosowaniu w badaniach fizycznych i diagnostyce medycznej</li> <li>rozumie podstawy fizyczne transmisji, przetwarzania i analizy sygnałów w komputerowych systemach pomiarowych,</li> <li>rozumie i potrafi wytłumaczyć budowę komputerowego systemu pomiarowego, zasadę działania czujników pomiarowych, jest w stanie samodzielnie zbudować prosty układ wspomagany komputerowo do przeprowadzenia podstawowych eksperymentów fizycznych,</li> <li>poszerza wiedzę na temat stosowania metodyk pomiarowych w fizyce oraz diagnostyce medycznej,</li> <li>umie wykonywać stosowne analizy danych pomiarowych, interpretować wyniki oraz formułować wnioski,</li> <li>potrafi dokonać przeglądu literaturowego oraz zasobów sieci Internet w odniesieniu do eksperymentów wspomaganých komputerowo,</li> <li>potrafi skonfigurować komputerowe układy pomiarowe do zmierzenia podstawowych sygnałów elektrycznych odpowiadających wielkościom fizycznym,</li> <li>umie posługiwać się komputerem oraz specjalistycznym oprogramowaniem do sterowania układem pomiarowym,</li> <li>nabiera umiejętności pracy w zespole laboratoryjnym, przyjmując w nim rolę wykonawcy lub koordynatora eksperymentu oraz przyjmuje odpowiedzialność za efekty pracy.</li> </ol>

<b>Forma kształcenia i sposób weryfikacji efektów kształcenia</b>	Wykład	Ćwiczenia rachunkowe	Laboratorium
	<p>Zapoznanie studentów z komputerowymi technikami stosowanymi w eksperymentach fizycznych oraz diagnostyce medycznej, ich zasadą działania oraz przykładami.</p> <p>Organizacja i klasyfikacja systemów pomiarowych.</p> <p>Pomiar czasu w eksperymentalnym układzie pomiarowym.</p> <p>Sygnały pomiarowe, ich transmisja i przetwarzanie.</p> <p>Standardowe oraz specjalistyczne interfejsy pomiarowe (VXI, IEEE-488, DAQ).</p> <p>Czujniki pomiarowe wielkości fizycznych (pojemnościowe, parametryczne, magnetyczne, półprzewodnikowe, mechaniczne).</p> <p>Elementy sterowania w układzie pomiarowym (silniki, skanery).</p> <p>Wstęp do pomiarowych systemów wirtualnych.</p> <p>Wprowadzenie do programowania obiektowego LabView.</p> <p>Eksperyment fizyczny sterowany przez internet „on-line”.</p> <p>Przykłady zastosowania technik pomiarowych w fizyce oraz medycynie</p> <p>Po zakończeniu kształcenia z przedmiotu Komputerowe techniki pomiarowe odbywa się zaliczenie, które weryfikuje uzyskaną wiedzę.</p>		<p>Na zajęciach laboratoryjnych, studenci wykonują, wskazane przez prowadzącego komputerowo wspomagane ćwiczenia - korzystając z jego opieki i nadzorem.</p> <p>Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie oceny sprawozdań z uwzględnieniem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>merytorycznego przygotowania do ćwiczenia, w tym rozumienie działania zestawu doświadczalnego oraz postawionego celu,</li> <li>konfiguracja programu oraz kalibracja czujników układu pomiarowego</li> <li>poprawność przeprowadzonych pomiarów,</li> <li>sposób opracowania wyników i dyskusji błędów pomiarowych,</li> <li>zdolność do współpracy w zespole laboratoryjnym,</li> <li>umiejętność korzystania z zasobów literatury i Internetu,</li> <li>zdolność do kierowania pracą zespołu laboratoryjnego, w tym przyjmowanie odpowiedzialności za realizowane zadania,</li> <li>kreatywność w podejściu do realizowanych zadań doświadczalnych.</li> </ul> <p>Oprócz oceny końcowej wyrażonej liczbą przewidzianą w regulaminie studiów prowadzący wystawia studentowi ocenę opisową w formie ankiety (Ankieta Oceny Opisowej), która uwzględnia ocenę jego wiedzy, umiejętności i kompetencji oraz zawiera sugestie dotyczące dalszego kształcenia.</p>

**HARMONOGRAM ZAJĘĆ**

**Semestr 3**

	<b>Wykład</b>	<b>Konwersatorium</b>	<b>Laboratorium</b>	
TREŚCI KSZTAŁCENIA	Wstęp. Pojęcia podstawowe (pomiar, eksperyment, dane, przyrządy podstawowe, układ pomiarowy)		Wprowadzenie do zasad korzystania z przyrządów i zestawów laboratoryjnych. Zasady pracy w laboratorium oraz BHP. Przekazanie informacji na temat źródeł literaturowych oraz strony internetowej poświęconej laboratorium.	1 tydzień
	Organizacja i klasyfikacja systemów pomiarowych. Budowa i zasada działania komputerowego systemu pomiarowego (schemat funkcjonalny, charakterystyka)		Zapoznanie się z oprogramowaniem do obsługi komputerowo wspomaganymi zestawami doświadczalnymi. Oprogramowanie do konfigurowania, sterowania oraz detekcji sygnałów z czujników pomiarowych.	2 tydzień
	Podstawowe sygnały pomiarowe (klasyfikacja, charakterystyka, parametry). Cyfrowe przetwarzanie w układzie pomiarowym.		Zapoznanie się z oprogramowaniem do analizy, przetwarzania oraz obróbki danych pomiarowych.	3 tydzień
	Zegar w układzie pomiarowym. Generator kwarcowy, sygnały taktujące. Pomiar czasu.		Badanie promieniowania żarówki oraz wyznaczenia zależności natężenia światła w funkcji odległości.	4 tydzień
	Standardowe komputerowe interfejsy pomiarowe. Rodzaje transmisji danych.		Rezonans w układzie RLC, wyznaczenie podstawowych parametrów.	5 tydzień
	Specjalistyczne interfejsy pomiarowe. Interfejs IEEE-488 (schemat, charakterystyka, zastosowanie)		Wyznaczenie prędkości dźwięku w powietrzu.	6 tydzień
	Interfejsy bazujące na standardzie VXI. Komputerowe karty pomiarowe DAQ. Przetworniki optyczne, matrycy CCD, CMOS.		Ćwiczenie z promieniotwórczości.	7 tydzień
	Czujniki pomiarowe wielkości fizycznych (położenia, obrotu, przesunięcia, siły, temperatury, pojemności, światła, ciśnienia, dźwięku, pola magnetycznego).		Badania propagacji i odbicia fal ultradźwiękowych	8 tydzień
	Czujniki i detektory specjalistyczne w diagnostyce medycznej.		Badania tętna.	9 tydzień
	Wprowadzenie do programowania graficznego LabView (struktura, konstrukcję, obiekty, formaty danych, reprezentacja danych). Przyrządy wirtualne realizowane w oparciu o LabView.		Badanie zawartości tlenu oraz zmian pH	10 tydzień
	Zasada budowy internetowego eksperymentu fizycznego „on-line” (konfiguracja, schemat, transmisja, wykonanie pomiaru)		Sprawdzenie prawa indukcji Faradaya.	11 tydzień
Technika pomiarowa w diagnostyce medycznej – ultrasonografia oraz ultrakardiografia (zasada, schemat, przetwarzanie i analiza danych)		Pomiar EKG	12tydzień	

Technika pomiarowa w diagnostyce medycznej – techniki tomografii optycznej (zasada, schemat, przetwarzanie i analiza danych)		Badania temperaturowe w różnych materiałach.	13 tydzień
Technika pomiarowa w diagnostyce medycznej – techniki wykorzystujące obrazowanie rezonansowe (zasada, schemat, przetwarzanie i analiza danych)		Wybrane doświadczenie internetowe.	14 tydzień
Zaliczenie		Zaliczenie	15 tydzień

## LITERATURA

ZALECANA LITERATURA	<p>H. Szydłowski „Pracownia fizyczna wspomagana komputerem”, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2003.</p> <p>W. Nawrocki ”Komputerowe systemy pomiarowe” Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2002.</p> <p>P. Lesiak, D. Świsulski ”Komputerowa technika pomiarowa w przykładach” Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa 2002.</p> <p>D. Świsulski „Systemy pomiarowe. Laboratorium” Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2001.</p> <p>W. Tłaczała „Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomagany komputerowo” Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.</p>
---------------------	--

LITERATURA DODATKOWA	<p>J. Zakrzewski, Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.</p> <p>M. Stabrowski „Cyfrowa technika pomiarowa”, Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2002.</p> <p>M. Wojtkowski ”Obrazowanie za pomocą tomografii optycznej OCT z detekcją fourierowską”, Wydawnictwo Naukowe UMK 2009.</p> <p>A. Śliwiński "Ultradźwięki i ich zastosowania", Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 2001.</p>
----------------------	--

AUTORZY KARTY PRZEDMIOTU	Andrzej Stupakiewicz	PODPIS	
--------------------------	----------------------	--------	--