

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Budowa aparatury pomiarowej</b>		Kod <b>1010402211010421145</b>
Kierunek studiów <b>Fizyka Techniczna</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>2</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>1</b>		Liczba punktów <b>2</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>2 100%</b> <b>2 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr Andrzej Jarosz email: andrzej.jarosz@put.poznan.pl tel. 61 6653226 Wydział Fizyki Technicznej ul. Nieszawska 13A 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
<b>1</b>	<b>Wiedza:</b>	Wiadomości z zakresu fizyki, matematyki, elektroniki, mechaniki, optyki i techniki próżniowej na poziomie studiów I stopnia na kierunku Fizyka Techniczna. Podstawowe wiadomości z zakresu grafiki inżynierskiej.
<b>2</b>	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętność rozwiązywania problemów z fizyki w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł, umiejętność wykonania rysunku technicznego, umiejętność posługiwania się programami typu CAD. Znajomość języka angielskiego na poziomie podstawowym.
<b>3</b>	<b>Kompetencje społeczne</b>	Zrozumienie konieczności poszerzania swoich kompetencji.
<b>Cel przedmiotu:</b> 1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami budowy urządzeń badawczych z wybranych dziedzin fizyki 2. Rozwijanie u studentów umiejętności zastosowania wiedzy w zakresie fizyki do rozwiązywania problemów technicznych związanych z budową oraz konfigurowaniem układów badawczych. 3. Kształtowanie u studentów umiejętności samodzielnego pozyskiwania wiedzy.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b> 1. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi dobrać odpowiedni model matematyczny do opisu zjawisk stanowiących podstawę działania wybranych urządzeń badawczych oraz parametrów tych urządzeń. - [K_W01] 2. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi objaśnić budowę i zasadę działania wybranych urządzeń pomiarowych łączących w sobie rozwiązania z zakresu różnych dziedzin technologii ? optyki, elektroniki i mechaniki. - [K_W05] 3. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi scharakteryzować proces konstruowania złożonych urządzeń badawczych, w tym proces wdrażania rozwiązań technicznych z uwzględnieniem uregulowań dotyczących własności intelektualnej oraz zdefiniować wybrane elementy procesu przygotowania realizacji projektu. - [K_W06, K_W12, K_W13]		
<b>Umiejętności:</b> 1. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi wykorzystywać wiedzę matematyczną do ilościowego charakteryzowania parametrów urządzeń pomiarowych oraz modelowania ich działania. - [K_U01] 2. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi pozyskiwać z literatury, baz danych oraz innych źródeł informacje o technologiach przydatnych w budowie urządzeń badawczych. - [K_U02] 3. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi sporządzić dokumentację konstrukcyjną oraz specyfikację techniczną wybranych urządzeń i układów badawczych. - [K_U06, K_U10, K_U11, K_U16, K_U18] 4. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi określić obszar zastosowań różnych technik pomiarowych i diagnostycznych z uwzględnieniem ich znaczenia dla usprawnienia procesów produkcyjnych oraz poprawy jakości produktów. - [K_U22]		

<p><b>Kompetencje społeczne:</b></p> <p>1. Student, który zaliczył przedmiot dostrzega potrzebę ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy w związku z szybkim rozwojem technologii stosowanych w aparaturze pomiarowej. - [K_K04]</p> <p>2. Student, który zaliczył przedmiot ma świadomość potrzeby upowszechniania osiągnięć związanych z rozwojem aparatury badawczej i diagnostycznej mogących mieć zastosowanie w społecznie ważnych dziedzinach takich, jak ochrona środowiska, ochrona zdrowia. - [K_K08]</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b></p>
<p>W01, W02, W03, U04, K02</p> <p>Ocena wiedzy i umiejętności wykazanych podczas pisemnego zaliczenia na podstawie liczby uzyskanych punktów:</p> <p>3,0 50.1%-70.0%</p> <p>4,0 70.1%-90.0%</p> <p>5,0 od 90.1%</p> <p>U01, U02, U03, K01</p> <p>Ocena na podstawie projektu w formie pisemnej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ocena poprawności założeń konstrukcyjnych układu, w tym poprawności przyjętego modelu matematycznego, sposobu jego wykorzystania i jakości prezentacji wyników,</li> <li>- ocena zebranych informacji dotyczących technologii, podzespołów i elementów przydatnych w rozwiązaniu zadania projektowego,</li> <li>- ocena samodzielności w poszukiwaniu źródeł informacji,</li> <li>- ocena przedstawionego projektu pod kątem kompletności zawartych w nim informacji, jakości prezentacji przyjętych rozwiązań oraz poprawności wykonania dokumentacji urządzenia.</li> </ul>

<p><b>Treści programowe</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy teorii sygnałów - parametry sygnałów. Elementy cyfrowego przetwarzania sygnałów.</li> <li>2. Szumy i zakłócenia w układach przetwarzania sygnałów pomiarowych. Techniki redukcji szumów oraz zakłóceń w układach pomiarowych.</li> <li>3. Elektroniczna aparatura pomiarowa - rozwiązania konstrukcyjne, parametry i zastosowania</li> <li>4. Zaawansowane techniki spektroskopii optycznej - przegląd konstrukcji układów badawczych. Atomowa spektroskopia absorpcyjna, spektroskopia fourierowska, absorpcyjna i emisyjna spektroskopia laserowa, laserowa spektroskopia ramanowska, podwójny rezonans optyczno-mikrofalowy.</li> <li>5. Układy do spektroskopii laserowej z rozdzielczością czasową.</li> <li>6. Aparatura do radiospektroskopii - przegląd. Układy i podzespoły wykorzystywane w budowie aparatury do radiospektroskopii. Wytwarzanie pól magnetycznych. Masery.</li> <li>7. Spektrometry masowe - budowa i działanie.</li> <li>8. Aparatura badawcza łącząca różne techniki pomiarowe.</li> </ol>

<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Building Scientific Apparatus, J.H. Moore, Ch.C. Davis, M.A. Coplan, Cambridge University Press 2009</li> <li>2. Spektroskopia laserowa, W. Demtroeder, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993</li> <li>3. Instrumenty optyczne, F. Ratajczyk, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002</li> <li>4. Elektronika w laboratorium naukowym, T. Stacewicz, A. Kotlicki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994</li> <li>5. Sztuka elektroniki, P. Horowitz, W. Hill, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2001</li> <li>6. Wstęp do spektroskopii rezonansów magnetycznych, J. Stankowski, W. Hilczer, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005</li> <li>7. Mikrofałe. Układy i systemy, J. Szóstka, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006</li> </ol>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Practical Optics, N. Menn, Elsevier Academic Press, Boston 2004</li> <li>2. Fizyka doświadczalna, T. 1 - 6, S. Szczeniowski, Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1983</li> </ol>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p><b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b></p>	
<p><b>Czynność</b></p>	<p><b>Czas (godz.)</b></p>
1. udział w wykładach	30
2. udział w konsultacjach	3
3. przygotowanie projektu	20
4. przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	12

<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	65	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	33	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	23	1