

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Podstawy diagnostyki urządzeń mechatronicznych		Kod 1010324381010326892
Kierunek studiów Elektrotechnika	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 4 / 8
Ścieżka obieralności/specjalność Elektryczne układy mechatroniki	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 9 Ćwiczenia: - Laboratoria: 9 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 2 100% 2 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr hab. inż. Wojciech Pietrowski email: wojciech.pietrowski@put.poznan.pl tel. 61 665 2396 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		dr hab. inż. Wojciech Pietrowski email: wojciech.pietrowski@put.poznan.pl tel. 61 665 2396 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowe wiadomości z teorii obwodów elektrycznych, konstrukcji maszyn elektrycznych, informatyki oraz metod numerycznych, miernictwa elektrycznego. Wiadomości z zakresu budowy, analizy i syntezy przetworników elektromechanicznych i metod pomiarowych stosowanych w mechatronice.
2	Umiejętności:	Zasady konstrukcji i eksploatacji elektrycznych urządzeń i układów mechatroniki z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.
3	Kompetencje społeczne	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
Cel przedmiotu:		
Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami i pojęciami związanymi z diagnostyką techniczną urządzeń mechatronicznych oraz z wybranymi problemami eksploatacyjnymi wymagającymi diagnostyki urządzeń mechatronicznych. Nabycie podstawowych umiejętności niezbędnych do określenia relacji pomiędzy symptomem uszkodzenia a uszkodzeniem urządzenia. Nabycie wiedzy w zakresie wykonywania pomiarów drgań, przetwarzania sygnałów pomiarowych w diagnostyce maszyn i ich interpretacji zgodnej z obowiązującymi normami Nabycie umiejętności posługiwania się wybranymi pakietami obliczeniowymi do modelowania uszkodzeń urządzeń mechatronicznych		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Scharakteryzować zasady metod badania urządzeń mechatronicznych małej i bardzo małej mocy. - [K_W13+++] 2. Zaproponować model obwodowy przetwornika elektromechanicznego, układu mechatronicznego z uwzględnieniem uszkodzenia. - [K_W02++] 3. Zaproponować procedurę pomiarową uszkodzonego urządzenia mechatronicznego - [K_W05+++] 4. Sformułować zagadnienie analizy sygnałów diagnostycznych - [K_W02+]		
Umiejętności:		
1. Tworzyć oprogramowanie do analizy sygnałów diagnostycznych - [K_U04+++] 2. Przygotować numeryczny model obwodowy układu mechatronicznego z uwzględnieniem uszkodzenia - [K_U10+++] 3. Przeprowadzać pomiary oraz symulację komputerową stanów pracy układu mechatronicznego z uwzględnieniem uszkodzenia - [K_U02+++; K_U10++; K_U14++; K_U15+++]		
Kompetencje społeczne:		
1. Zdolność do działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze elektrycznych układów mechatroniki. - [K_K04+++]		

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia	
<p>Wykład: ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym, ocenianie na wykładach (premiowanie aktywności i jakości wypowiedzi).</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych, ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.</p> <p>Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za: proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia; efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu; umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium; staranność estetyczną opracowywanych sprawozdań i zadań ? w ramach nauki własnej.</p>	
Treści programowe	
<p>Problemy degradacji stanu technicznego maszyn i urządzeń elektrycznych. Klasyfikacja uszkodzeń maszyn i urządzeń elektrycznych. Sygnały i ich parametry, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w diagnostyce. Miary diagnostyczne. Zaawansowane zagadnienia analizy danych pomiarowych. Pomiar wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, czujniki pomiarowe stosowane w diagnostyce. Systemy gromadzenia i przetwarzania danych pomiarowych. Sprzęt komputerowy w systemach diagnostycznych. Modele stanów dynamicznych maszyn i urządzeń elektrycznych. Klasyfikacja sygnałów diagnostycznych. Planowanie doświadczeń diagnostycznych. Metody diagnozowania: stymulacyjne i bierne. Monitorowanie stanu technicznego maszyn i urządzeń elektrycznych. Systemy ekspertowe. Przykłady rozwiązań systemów diagnostyki i monitorowania maszyn elektrycznych.</p>	
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. C. Cempel, Podstawy wibroakustycznej diagnostyki maszyn. WNT Warszawa 1982 2. W. Latek, Badanie maszyn elektrycznych w przemyśle. WMT Warszawa 1987 3. W. Paszek, Dynamika maszyn elektrycznych prądu przemiennego. HELION 1998 4. T. P. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. WKŁ Warszawa 2005 5. C. Cempel, Podstawy wibroakustycznej diagnostyki maszyn. WNT Warszawa 1982 6. W. Latek, Badanie maszyn elektrycznych w przemyśle. WMT Warszawa 1987 7. W. Paszek, Dynamika maszyn elektrycznych prądu przemiennego. HELION 1998 8. T. P. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. WKŁ Warszawa 2005 9. A. Biernat: Analiza sygnałów diagnostycznych maszyn elektrycznych, Politechnika Warszawska, 2015 10. J. Przybysz: Hydrogeneratory. Zagadnienia eksploatacyjne, Instytut Energetyki, Warszawa, 2014 11. Cz. T. Kowalski: Diagnostyka układów napędowych z silnikiem indukcyjnym z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, Wrocław, 2013 	
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. C. Cempel, Wibroakustyka stosowana. PWN Warszawa-Poznań 1977 2. M. Krauss, E. Woschni, Systemy pomiarowo-informacyjne PWN Warszawa 1979 3. C. Cempel, Wibroakustyka stosowana. PWN Warszawa-Poznań 1977 4. M. Krauss, E. Woschni, Systemy pomiarowo-informacyjne PWN Warszawa 1979 	
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta	
Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w zajęciach wykładowych	9
2. Udział w zajęciach laboratoryjnych	9
3. Konsultacje dotyczące wykładu	4
4. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10
5. Opracowanie sprawozdań	8
6. Przygotowanie do zaliczenia wykładów	8
7. Obecność na zaliczeniu wykładu	4
Obciążenie pracą studenta	

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	52	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	26	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	22	1