

| <b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>   |  |   |
|---|--|---|
| Nazwa modułu/przedmiotu<br><b>Podstawy diagnostyki urządzeń mechatronicznych</b>  |  | Kod<br><b>1010321361010326892</b>   |
| Kierunek studiów<br><b>Elektrotechnika</b>  | Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny)<br><b>ogólnoakademicki</b> | Rok / Semestr<br><b>3 / 6</b>   |
| Ścieżka obieralności/specjalność<br><b>Elektryczne układy mechatroniki</b>  | Przedmiot oferowany w języku:<br><b>polski</b>                               | Kurs (obligatoryjny/obieralny)<br><b>obligatoryjny</b>  |
| Stopień studiów:<br><b>I stopień</b>  | Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna)<br><b>stacjonarna</b>             |   |
| Godziny<br>Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>15</b> Projekty/seminaria: -   |  | Liczba punktów<br><b>2</b>  |
| Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny)<br><b>inny</b>   |  | (ogólnouczelniany, z innego kierunku)<br><b>ogólnouczelniany</b>  |
| Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki<br><b>nauki techniczne</b><br><br><b>nauki techniczne</b>   |  | Podział ECTS (liczba i %)<br><b>2 100%</b><br><br><b>2 100%</b>   |
| <b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>  |  |   |
| dr hab. inż. Wojciech Pietrowski<br>email: wojciech.pietrowski@put.poznan.pl<br>tel. 61 665 2396<br>Wydział Elektryczny<br>ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań  |  |   |
| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>  |  |   |
| 1   | <b>Wiedza:</b>   | Podstawowe wiadomości z teorii obwodów elektrycznych, konstrukcji maszyn elektrycznych, informatyki oraz metod numerycznych, miernictwa elektrycznego.<br>Wiadomości z zakresu budowy, analizy i syntezy przetworników elektromechanicznych i metod pomiarowych stosowanych w mechatronice. |
| 2   | <b>Umiejętności:</b>   | Zasady konstrukcji i eksploatacji elektrycznych urządzeń i układów mechatroniki z wykorzystaniem narzędzi informatycznych.  |
| 3   | <b>Kompetencje społeczne</b>   | Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu   |
| <b>Cel przedmiotu:</b>  |  |   |
| Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami i pojęciami związanymi z diagnostyką techniczną urządzeń mechatronicznych oraz z wybranymi problemami eksploatacyjnymi wymagającymi diagnostyki urządzeń mechatronicznych.<br>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<br>Nabycie umiejętności posługiwania się wybranymi pakietami obliczeniowymi do modelowania uszkodzeń urządzeń mechatronicznych |  |   |
| <b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>   |  |   |
| <b>Wiedza:</b>  |  |   |
| 1. Scharakteryzować zasady metod badania urządzeń mechatronicznych małej i bardzo małej mocy. - [K_W13+++]<br>2. Zaproponować model obwodowy przetwornika elektromechanicznego, układu mechatronicznego z uwzględnieniem uszkodzenia. - [K_W02++]<br>3. Zaproponować procedurę pomiarową uszkodzonego urządzenia mechatronicznego - [K_W05+++]<br>4. Sformułować zagadnienie analizy sygnałów diagnostycznych - [K_W02+]  |  |   |
| <b>Umiejętności:</b>  |  |   |
| 1. Tworzyć oprogramowanie do analizy sygnałów diagnostycznych - [K_U04+++]<br>2. Przygotować numeryczny model obwodowy układu mechatronicznego z uwzględnieniem uszkodzenia - [K_U10+++]<br>3. Przeprowadzać pomiary oraz symulację komputerową stanów pracy układu mechatronicznego z uwzględnieniem uszkodzenia - [K_U02+++; K_U10++; K_U14++; K_U15+++]  |  |   |
| <b>Kompetencje społeczne:</b>   |  |   |
| 1. Zdolność do działania w sposób przedsiębiorczy w obszarze elektrycznych układów mechatroniki - [K_K04+++]  |  |   |

| <b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>   |              |      |
|--|--------------|------|
| <p>Wykład:<br/>ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym, ocenianie na wykładach (premiowanie aktywności i jakości wypowiedzi).</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:<br/>sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,<br/>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:<br/>proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia;<br/>efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu;<br/>umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium;<br/>staranność estetyczną opracowywanych sprawozdań i zadań w ramach nauki własnej.</p> |              |      |
| <b>Treści programowe</b>   |              |      |
| <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><b>Literatura podstawowa:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. Cempel, Podstawy wibroakustycznej diagnostyki maszyn. WNT Warszawa 1982</li> <li>2. W. Latek, Badanie maszyn elektrycznych w przemyśle. WMT Warszawa 1987</li> <li>3. W. Paszek, Dynamika maszyn elektrycznych prądu przemiennego. HELION 1998</li> <li>4. T. P. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. WKŁ Warszawa 2005</li> <li>5. A. Biernat: Analiza sygnałów diagnostycznych maszyn elektrycznych, Politechnika Warszawska, 2015</li> <li>6. J. Przybysz: Hydrogeneratory. Zagadnienia eksploatacyjne, Instytut Energetyki, Warszawa, 2014</li> <li>7. Cz. T. Kowalski: Diagnostyka układów napędowych z silnikiem indukcyjnym z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji, Wrocław, 2013</li> </ol>  |              |      |
| <p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. C. Cempel, Wibroakustyka stosowana. PWN Warszawa-Poznań 1977</li> <li>2. M. Krauss, E. Woschni, Systemy pomiarowo-informacyjne PWN Warszawa 1979</li> </ol>  |              |      |
| <b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>  |              |      |
| Czynność   | Czas (godz.) |      |
| 1. Udział w zajęciach wykładowych  | 15           |      |
| 2. Udział w zajęciach laboratoryjnych  | 15           |      |
| 3. Konsultacje dotyczące wykładu   | 4            |      |
| 4. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań   | 15           |      |
| 5. Przygotowanie do egzaminu   | 4            |      |
| <b>Obciążenie pracą studenta</b>   |              |      |
| forma aktywności   | godzin       | ECTS |
| Łączny nakład pracy  | 50           | 2    |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 34           | 1    |
| Zajęcia o charakterze praktycznym  | 30           | 1    |