

## KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	SYSTEMY DIAGNOSTYKI I NADZORU W ENERGETYCE	
E/O/2/ST/C1A-4-EP			DIAGNOSTIC AND SUPERVISION SYSTEMS IN THE POWER INDUSTRY	
Język wykładowy		język polski		
Rok akademicki		2023/2024		
Kierunek		Elektrotechnika		
w zakresie		Elektroenergetyka przemysłowa		
Poziom studiów		studia drugiego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		studia stacjonarne		
Semestr / semestry		2		
Przynależność do grupy zajęć		C1A. Grupa zajęć obieranych – zajęcia obowiązkowe		
Status przedmiotu		obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	30 [h]	3 ECTS
		Laboratorium	30 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów		2 ECTS
	z uprawnieniami	służy do zdobywania przez studenta kompetencji inżynierskich		2,5 ECTS
	z dyscypliną	automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		3 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna – zajęcia zorganizowane w Uczelni i/lub zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość 1,2 ECTS		
Wymagania wstępne				
Jednostka prowadząca		Katedra Napędu Elektrycznego i Elektroniki Przemysłowej		
Koordynator		dr inż. Andrzej Erd		
Adres strony internetowej pjo		www.wteii.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, Telefon koordynatora		a.erd@uthrad.pl,+48 483617763		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Cel kształcenia:	Celem nadrzędnym przedmiotu jest poznanie przez studentów metod pomiarowych stosowanych w systemach cyfrowych, a także zrozumienie potrzeby korzystania z zaawansowanych systemów diagnostyki, monitoringu i zarządzania procesami wytwarzania oraz użytkowania energii.
Treści programowe:	<p>Wykład [BN, W1, W2 K1]: Semantyka i wzajemne relacje pojęć. System, monitoring diagnostyka eksploatacja. Zagadnienia metrologiczne związane z pracą w systemach komputerowych. Problemy częstości, rozdzielczości i dokładności pomiarów. Symptomy, parametry diagnostyczne, metody wnioskowania. Idea wyznaczenia wartości kryterialnych parametrów diagnostycznych. Metody diagnostyczne mające zastosowanie w systemach monitorowania stanu. Czujniki i urządzenia wchodzące w skład systemu, rola interfejsów wewnątrz systemowych. Przykłady systemów dedykowanych stosowanych w energetyce. Systemy pomiarowe wirtualne w graficznym środowisku programistycznym.</p> <p style="text-align: right;">Suma: 30 [h]</p> <p>Laboratorium [U1, U2, K1]: Nadzór termiczny, pomiary zdalne pirometryczne i termowizyjne. Nadzór drganiowy – pomiary wibracji, wnioskowanie diagnostyczne na podstawie analizy drgań. Wybrane własności toru analogowego – pomiary parametrów wzmacniaczy izolacyjnych, własności sond prądowych. Określanie stanu pracy urządzenia elektroenergetycznego za pomocą analizatora jakości energii. Przykład profesjonalnego systemu nadzoru elektrowni wodnej (demonstracja)/ system nadzoru bloku ( prezentacja). Budowa własnego wirtualnego systemu pomiarowego z monitoringiem i rejestracją danych.</p> <p style="text-align: right;">Suma: 30[h]</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	<ul style="list-style-type: none"> <li>– metody podające (wykład informacyjny),</li> <li>– metody programowane (z wykorzystaniem komputera),</li> <li>– metody praktyczne (pokaz, ćwiczenia laboratoryjne)</li> </ul>
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla danego przedmiotu. Uzyskanie

	<p>pozytywnych ocen ze wszystkich form zajęć wchodzących w skład danego przedmiotu jest równoznaczne z jego zaliczeniem i zdobyciem przez studenta liczby punktów ECTS przyporządkowanej temu przedmiotowi.</p> <p>Sposób obliczenia oceny końcowej z przedmiotu określa regulamin studiów. Sposób obliczania oceny z poszczególnych form zajęć przedstawia się jak poniżej:</p> <p>Warunkiem zaliczenia wykładu jest zaliczenie egzaminu w formie testu otwartego. Każde pytanie jest oceniane w skali 0-1. Suma punktów pozwalająca na zaliczenie to nie mniej niż 50% możliwych do uzyskania punktów. Oceny są wyliczane wg skali:</p> <p>Ocena 2 poniżej 50 %  Ocena 3 od 50 do 60 %  Ocena 3,5 od 61 do 70 %  Ocena 4 od 71 do 80 %  Ocena 4,5 od 81 do 90 %  Ocena 5 powyżej 90 % uzyskanych punktów.</p> <p>Na ocenę z laboratorium składa się: przygotowanie do zajęć weryfikowane w trakcie wykonywanego ćwiczenia, aktywność, oraz średnia z ocen uzyskanych za wszystkie sprawozdania. Każde sprawozdanie jest oceniane indywidualnie. Sprawozdania zaliczone są oceniane w skali 3 do 5 co 1/2 stopnia.</p> <p>Ocena końcowa studenta jest oceną średnią ze sprawozdań grupy ćwiczeniowej modyfikowana do jednej oceny w górę za aktywność lub też zmniejszana w dół za nieprzygotowania w trakcie semestru. Dopuszcza się poprawianie ocen z laboratorium na wniosek studenta w wyniku odpowiedzi ustnej na koniec semestru w procesie zaliczania sprawozdań.</p>
--	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	zasady działania systemów nadzoru, ich klasyfikację i własności, możliwości implementacji różnych metod pomiarowych w nadzorze eksploatacyjnym systemów energetycznych	K_WG02 K_WG06	wykład	egzamin	test otwarty
W2	wybrane parametry charakteryzujące jakość wykonywanych pomiarów diagnostycznych oraz możliwości i ograniczenia systemów diagnostyki i nadzoru	K_WG03 K_WG06	wykład	egzamin	test otwarty
U1	zastosować zaawansowane narzędzia diagnostyczne do nadzoru urządzeń, wykorzystać otrzymane wyniki pomiarowe, po przeprowadzeniu procedur obliczeniowych do oceny stanu urządzenia .	K_UW02	laboratorium	zaliczenie	średnia ocen ze sprawozdań oraz oceny za aktywność
U2	wykorzystywać stanowiska pracy oparte o systemy i sieci komputerowe. zaprojektować i uruchomić system pomiarowy oparty na przyrządach wirtualnych.	K_UW05	laboratorium	zaliczenie	średnia ocen ze sprawozdań oraz oceny za aktywność
K1	przewodzenia własnych obserwacji i badań w oparciu o eksperymenty i dane pozyskiwane w trakcie eksploatacji oceny ryzyka i odpowiedzialności związanej z uruchamianiem urządzeń nowych i po naprawach	K_KKO02	wykład / laboratorium	obserwacja	ocena aktywności na zajęciach, dyskusja w trakcie wykonywania ćwiczeń

Literatura i pomoce naukowe	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. Glinka, S. Szymaniec. Eksploatacja i diagnostyka maszyn elektrycznych i transformatorów. Warszawa PWN 2019.</li> <li>2. Redakcja . C. Cempel, F. Tomaszewski. Diagnostyka maszyn. Zasady ogólne przykłady zastosowań. Radom MCENEMT 1992.</li> <li>3. S. Niziński, R. Michalski. Diagnostyka Obiektów Technicznych. Wydawnictwo ITE Radom 2002</li> <li>4. M. Gook. Interfejsy Sprzętowe komputerów PC. Helion 2004</li> <li>5. A. Rogowski. Podstawy metod probabilistycznych w transporcie. Uniwersytet Technologiczno Humanistyczny w Radomiu (Monografie) 2012;</li> <li>6. W. Nawrocki. Rozproszone Systemy pomiarowe. Warszawa WKiŁ 2006.</li> <li>7. W. Orlik. Badania i pomiary elektroenergetyczne dla praktyków Wydawnictwo KaBe s.c. Krosno 2004.</li> <li>8. H. Madura ( red. praca zbiorowa). Pomiary termowizyjne w praktyce Agenda wydawnicza PAKu Warszawa 2004</li> </ol>	

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS			
Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach	X	X	30 [h]
Udział w ćwiczeniach / laboratoriach / projektach / seminariach	X	X	30 [h]
Udział w konsultacjach	3[h]	X	X
Przygotowanie do wykładów / ćwiczeń / laboratoriów / projektów / seminariów	X	12[h]	X
Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu			
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	3[h] / 0,1 ECTS	12 [h] / 0,5 ECTS	60 [h] / 2,4 ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS		

## Informacje dodatkowe, uwagi

W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów. Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.