

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Monitoring i diagnostyka w elektroenergetyce
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Monitoring and diagnostics in the power industry
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS11 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	6	0	0	9	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Omówienie zagadnień związanych z systemami pomiarowymi stosowanymi na potrzebę monitoringu maszyn, urządzeń i układów w elektroenergetyce.

Cel 2 Zapoznanie się z nowoczesnymi metodami monitorowania maszyn i urządzeń elektroenergetycznych w elektroenergetyce.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawowa wiedza z podstaw elektrotechniki, maszyn i urządzeń elektrycznych.
- 2 Znajomość zasad cyfrowego przetwarzania sygnałów i podstaw ich analizy.
- 3 Umiejętność posługiwania się użytkowym oprogramowaniem wspomagającym proces monitorowania, zbierania i przetwarzania danych (Matlab, LabView).

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Posiada wiedzę na temat układów pomiarowych i metod monitoringu układów elektrycznych stosowanych w elektroenergetyce.
- EK2 Wiedza** Posiada wiedzę na temat aktualnie stosowanych urządzeń i narzędzi do monitorowania obiektów w elektroenergetyce.
- EK3 Umiejętności** Umie dobrać odpowiednie elementy pomiarowe do systemu monitoringu do śledzenia stanu obiektów elektrycznych w elektroenergetyce.
- EK4 Umiejętności** Umie oprogramować w środowisku LabVIEW, Matlab i innych dedykowanych narzędziach proces zbierania, składowania i analizy sygnałów na potrzeby monitoringu układów elektrycznych.
- EK5 Kompetencje społeczne** Potrafi rozwiązać zadanie związane z projektowaniem i budową układu monitoringu układów elektrycznych, potrafi zaplanować proces projektowania, testów i uruchomienia takiego systemu monitoringu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Zapoznanie się z pracą podstacji GPZ Kraków. Analiza różnych wariantów pracy podstacji. Obserwacja monitorowanych parametrów. Lokalizacja poszczególnych elementów systemu monitoringu na obiekcie.	3
K2	Zapoznanie się z pracą maszyn i urządzeń elektrycznych w elektrociepłowni. Rozpoznanie pracy poszczególnych maszyn i urządzeń elektrycznych. Rozpoznanie poszczególnych elementów systemu monitoringu procesu wytwarzania energii. Lokalizacja poszczególnych elementów systemu monitoringu na obiekcie. Obserwacja monitorowanych parametrów.	3
K3	Zapoznanie się z pracą bloku energetycznego w elektrowni. Zapoznanie się z budową bloku energetycznego, elementami pomiarowymi, sposobem przesyłu mierzonych sygnałów oraz wizualizacji pracy bloku na dyspozytorni. Obserwacja pracy operatorów odpowiedzialnych za utrzymanie ruchu bloku energetycznego.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wysokonapięciowe przekładniki pomiarowe: konstrukcje, parametry, charakterystyki, układy.	1
W2	Monitoring oddziaływania obiektów elektroenergetycznych na człowieka i środowisko. Rozkłady pola elektromagnetycznego wokół obiektów elektroenergetycznych: modelowanie i monitoring. Oddziaływanie na człowieka i środowisko.	1
W3	Wybrane zagadnienia z telemetrii na potrzeby monitoringu układów elektrycznych w elektroenergetyce: systemy z transmisją danych w sieci telefonii przewodowej, systemy w sieci telekomunikacji ruchomej (GSM, UMTS).	1
W4	Systemy z łączem radiowym, Systemy pomiarowe w sieci komputerowej, światłowody. Monitorowanie i kontrola układów przesyłu energii, typowe problemy i najważniejsze zadania systemów.	1
W6	Pomiary przemysłowe obiektów w elektroenergetyce. Systemy ciągłego monitorowania parametrów pracy maszyn i urządzeń, Wspomagające systemy informatyczne.	1
W7	Układy monitorowania turbozespołów, transformatorów i urządzeń elektrycznych. Układy monitorowania turbozespołów, transformatorów i urządzeń elektrycznych.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Praca w grupach

N3 Dyskusja

N4 Ćwiczenia projektowe

N5 Wykłady

N6 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Projekt

P3 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Opracowanie i zreferowanie projektu. Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań. Uzyskanie wymaganej liczby punktów na zaliczeniu pisemnym.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt zespołowy

KRYTERIA OCENY

NA OCENĘ 2.0	Nie posiada wystarczającej wiedzy na temat układów pomiarowych i metod monitoringu układów elektrycznych stosowanych w elektroenergetyce.
NA OCENĘ 3.0	Posiada ogólną wiedzę na temat układów pomiarowych i metod monitoringu układów elektrycznych stosowanych w elektroenergetyce.
NA OCENĘ 3.5	Posiada dość dobrą wiedzę na temat układów pomiarowych i metod monitoringu układów elektrycznych stosowanych w elektroenergetyce.
NA OCENĘ 4.0	Posiada dobrą wiedzę na temat układów pomiarowych i metod monitoringu układów elektrycznych stosowanych w elektroenergetyce.
NA OCENĘ 4.5	Posiada bardzo dobrą wiedzę na temat układów pomiarowych i metod monitoringu układów elektrycznych stosowanych w elektroenergetyce.
NA OCENĘ 5.0	Posiada usystematyzowaną wiedzę na temat układów pomiarowych i metod monitoringu układów elektrycznych stosowanych w elektroenergetyce.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nie posiada wiedzy na temat aktualnie stosowanych urządzeń i narzędzi do monitorowania obiektów w elektroenergetyce.
NA OCENĘ 3.0	Posiada wystarczającą wiedzę na temat aktualnie stosowanych urządzeń i narzędzi do monitorowania obiektów w elektroenergetyce.
NA OCENĘ 3.5	Posiada ogólną wiedzę na temat aktualnie stosowanych urządzeń i narzędzi do monitorowania obiektów w elektroenergetyce.
NA OCENĘ 4.0	Posiada dobrą wiedzę na temat aktualnie stosowanych urządzeń i narzędzi do monitorowania obiektów w elektroenergetyce.
NA OCENĘ 4.5	Posiada bardzo dobrą wiedzę na temat aktualnie stosowanych urządzeń i narzędzi do monitorowania obiektów w elektroenergetyce.
NA OCENĘ 5.0	Posiada ugruntowaną wiedzę na temat aktualnie stosowanych urządzeń i narzędzi do monitorowania obiektów w elektroenergetyce.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie umie dobrać odpowiednie elementy pomiarowe do systemu monitoringu do śledzenia stanu obiektów elektrycznych w elektroenergetyce.
NA OCENĘ 3.0	Umie w sposób wystarczający dobrać odpowiednie elementy pomiarowe do systemu monitoringu do śledzenia stanu obiektów elektrycznych w elektroenergetyce.
NA OCENĘ 3.5	Umie w sposób poprawny dobrać odpowiednie elementy pomiarowe do systemu monitoringu do śledzenia stanu obiektów elektrycznych w elektroenergetyce.
NA OCENĘ 4.0	Umie w sposób dobry dobrać odpowiednie elementy pomiarowe do systemu monitoringu do śledzenia stanu obiektów elektrycznych w elektroenergetyce.
NA OCENĘ 4.5	Umie w sposób bardzo dobry dobrać odpowiednie elementy pomiarowe do systemu monitoringu do śledzenia stanu obiektów elektrycznych w elektroenergetyce.

NA OCENĘ 5.0	Umie w sposób twórczy dobrać odpowiednie elementy pomiarowe do systemu monitoringu do śledzenia stanu obiektów elektrycznych w elektroenergetyce.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie umie oprogramować w środowisku LabVIEW, Matlab i innych dedykowanych narzędziach proces zbierania, składowania i analizy sygnałów na potrzebę monitoringu układów elektrycznych.
NA OCENĘ 3.0	Umie oprogramować w środowisku LabVIEW, Matlab i innych dedykowanych narzędziach elementy procesu zbierania, składowania i analizy sygnałów na potrzebę monitoringu układów elektrycznych.
NA OCENĘ 3.5	Umie oprogramować w środowisku LabVIEW, Matlab i innych dedykowanych narzędziach najważniejsze funkcje procesu zbierania, składowania i analizy sygnałów na potrzebę monitoringu układów elektrycznych.
NA OCENĘ 4.0	Umie oprogramować w środowisku LabVIEW, Matlab i innych dedykowanych narzędziach proces zbierania, składowania i analizy sygnałów na potrzebę monitoringu układów elektrycznych.
NA OCENĘ 4.5	Umie zaprojektować i oprogramować w środowisku LabVIEW, Matlab i innych dedykowanych narzędziach proces zbierania, składowania i analizy sygnałów na potrzebę monitoringu układów elektrycznych.
NA OCENĘ 5.0	Umie zaprojektować oprogramować i w sposób twórczy rozbudować w środowisku LabVIEW, Matlab i innych dedykowanych narzędziach proces zbierania, składowania i analizy sygnałów na potrzebę monitoringu układów elektrycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Nie potrafi rozwiązać zadania związanego z projektowaniem i budową układu monitoringu układów elektrycznych, nie potrafi zaplanować proces projektowania, testów i uruchomienia takiego systemu monitoringu.
NA OCENĘ 3.0	Potrafi rozwiązać proste zadanie związane z projektowaniem i budową układu monitoringu układów elektrycznych, potrafi zaplanować proces projektowania, testów i uruchomienia takiego systemu monitoringu.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi rozwiązać średnio złożone zadanie związane z projektowaniem i budową układu monitoringu układów elektrycznych, potrafi zaplanować proces projektowania, testów i uruchomienia takiego systemu monitoringu.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi rozwiązać złożone zadanie związane z projektowaniem i budową układu monitoringu układów elektrycznych, potrafi zaplanować proces projektowania, testów i uruchomienia takiego systemu monitoringu.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi rozwiązać bardzo złożone zadanie związane z projektowaniem i budową układu monitoringu układów elektrycznych, potrafi zaplanować proces projektowania, testów i uruchomienia takiego systemu monitoringu.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi rozwiązać trudne zadanie związane z projektowaniem i budową układu monitoringu układów elektrycznych, potrafi zaplanować proces projektowania, testów i uruchomienia takiego systemu monitoringu.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W05	Cel 1 Cel 2	W1 W3 W4 W6 W7	N1 N4 N5	F1 F2 P1 P3
EK2	K_W08 K_W10	Cel 1 Cel 2	W3 W4 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2
EK3	K_U02 K_U07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W6 W7	N1 N2 N4 N6	F1 F2 P2
EK4	K_U02 K_U07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F2 P2
EK5	K_K01 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W6 W7	N2 N3 N4 N6	F2 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Drak B., Glinka T., Kapinos J., Miksiewicz R., Zientek P.: — *Awaryjność maszyn elektrycznych i transformatorów w energetyce*, Gliwice, 2013, Wydawnictwo KOMEL
- [2] | Józef Dwojak, Sławomir Szymaniec — *Diagnostyka eksploatacyjna zespołów maszynowych w energetyce*, Opole, 2013, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Maciej Sułowicz — *Materiały z wykładów*, Kraków, 2019,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof PK Maciej Sułowicz (kontakt: msulowicz@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Adam Warzecha (kontakt: adam.warzecha@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Jerzy Szczepanik (kontakt: jszczepanik@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....