

**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych****Nazwa w języku angielskim: Electrical Measurement Nonelectrical Values.****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy): Elektroenergetyka****Stopień studiów i forma: II stopień, stacjonarne****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ELR023307****Grupa kursów NIE**

|   | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium        | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 15                  |           | 15                  |         |            |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 30                  |           | 30                  |         |            |
| Forma zaliczenia  | Zaliczenie na ocenę |           | zaliczenie na ocenę |         |            |
| Liczba punktów ECTS   | 1                   |           | 1                   |         |            |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |                     |           | 1                   |         |            |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 0,75                |           | 1                   |         |            |

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

W zakresie wiedzy:

1. Dysponuje podstawową wiedzą w dziedzinie liniowych obwodów elektrycznych przy wymuszeniu sinusoidalnym. Zna zasady tworzenia modeli obwodów elektrycznych oraz ich opisu matematycznego.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii.
3. Zna układy pomiarowe dla dużych wartości prądów i napięć, przetworniki pomiarowe, przetworniki wartości skutecznej, mostkowe układy do pomiaru rezystancji, reaktancji i impedancji, układy kompensacyjne pomiaru napięcia. Zna właściwości metrologiczne woltomierzy cyfrowych

W zakresie umiejętności:

1. Ma podstawowe umiejętności w zakresie wykonywania, analizy oraz opracowywania pomiarów wielkości elektrycznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1: Poznanie metod i układów pomiarowych wielkości nieelektrycznych,

C2. Biegłość w posługiwaniu się standardowymi przyrządami pomiarowymi

C3 Poznanie budowy czujników wielkości nieelektrycznych.

C4. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne

rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu;  
przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01: Zna budowę, zasadę działania oraz charakterystyki przetwarzania najczęściej spotykanych przetworników pomiarowych

PEK\_W02: Ma szeroką wiedzę w zakresie metod i układów do pomiaru różnych wielkości nieelektrycznych.

PEK\_W03: Potrafi ocenić wpływ czynników zewnętrznych oddziałujących na kluczowe elementy w torze pomiarowym na wynik pomiaru.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01: Potrafi prawidłowo dobrać narzędzie pomiarowe do pomiaru wielkości nieelektrycznych

PEK\_U02: Potrafi wykorzystać narzędzia do pomiaru temperatury, ciśnienia, napięcia wilgotności, składu chemicznego, natężenia przelewu gazów i cieczy..

PEK\_U03: Posiada umiejętności pozwalające na ocenę wpływu czynników zewnętrznych na wynik pomiaru. Potrafi oszacować błąd metody pomiarowej i wprowadzić poprawkę..

PEK\_U04: Jest w stanie interpretować otrzymane wyniki i wyciągać właściwe wnioski.

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

PEK\_K02 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,

PEK\_K03 -Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu,

### TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład |   | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1                  | Przetwarzanie wielkości nieelektrycznych na sygnał elektryczny – zagadnienia ogólne   | 2             |
| Wy2                  | Przetworniki tensometryczne, pomiar momentu skręcającego, pomiary sił   | 2             |
| Wy3                  | Pomiary natężenia przepływu gazów i cieczy  | 2             |
| Wy4                  | Pomiary ciśnień, Pomiary wilgotności  | 2             |
| Wy5                  | Pomiary p-Hametryczne i konduktometryczne. Pomiary składu chemicznego   | 2             |
| Wy6                  | Pomiary temperatury, skala temperatur, Termometry rezystancyjne i termoelektryczne  | 2             |
| Wy7                  | Metody pomiaru temperatury – pomiary temperatury ciał stałych, gazów i cieczy. Pomiary temperatury w urządzeniach przemysłowych | 2             |
| Wy8                  | Kolokwium, sprawdzenie zdobytej wiedzy  | 1             |
|                      | Suma godzin   | 15            |

| Forma zajęć - ćwiczenia |  | Liczba godzin |
|-------------------------|--|---------------|
| Ćw1                     |  |               |
| Ćw2                     |  |               |
| Ćw3                     |  |               |
| Ćw4                     |  |               |

|    |             |  |
|----|-------------|--|
| .. |             |  |
|    | Suma godzin |  |

| Forma zajęć - laboratorium |  | Liczba godzin |
|----------------------------|--|---------------|
| La1                        | Prezentowanie regulaminu BHP i zasad zaliczenia laboratorium.<br>Prezentacja stanowisk laboratoryjnych | 1             |
| La2                        | Pomiary natężenia przepływu gazów  | 2             |
| La3                        | Badanie czujników i przetworników ciśnienia  | 2             |
| La4                        | Pomiary tensometryczne   | 2             |
| La5                        | Pomiary temperatury - wyznaczanie charakterystyk statycznych czujników temperatury                     | 2             |
| La6                        | Wyznaczanie parametrów metrologicznych przetworników długości i kąta                                   | 2             |
| La7                        | Pomiary elektrooptyczne- Badanie zależności kontrastu od oświetlenia zewnętrznego                      | 2             |
| La8                        | Pomiary pH oraz konduktywności cieczy  | 2             |
|                            | Suma godzin  | 15            |

| Forma zajęć - projekt |             | Liczba godzin |
|-----------------------|-------------|---------------|
| Pr1                   |             |               |
| Pr2                   |             |               |
| Pr3                   |             |               |
| ...                   |             |               |
|                       | Suma godzin |               |

| Forma zajęć - seminarium |             | Liczba godzin |
|--------------------------|-------------|---------------|
| Se1                      |             |               |
| Se2                      |             |               |
| Se3                      |             |               |
| ...                      |             |               |
|                          | Suma godzin |               |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE  |  |
|--|--|
| N1 - Wykład tradycyjny z użyciem technik audiowizualnych   |  |
| N2 - Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich, przygotowanie sprawozdania |  |

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu kształcenia                    | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia           |
|--|---|---|
| P  | PEK_W01,<br>PEK_W02,<br>PEK_W03             | Kolokwium, sprawdzenie wiedzy                         |
| P  | PEK_U01,<br>PEK_U02,<br>PEK_U03,<br>PEK_U04 | Ocena sprawozdań z wykonywanych zajęć laboratoryjnych |
|  |   |   |

|  |
|--|
| <b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b> |
|--|

|                                      |
|--------------------------------------|
| <b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> |
|--------------------------------------|

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>[1] Miłek M., Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Uniwersytet Zielonogórski 2006.</li><li>[2] Janiczek R., Elektryczne miernictwo przemysłowe, Wydawnictwo politechniki częstochowskiej 2006.</li><li>[3] Rząsa M., Kiczma B., Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury, WKŁ Warszawa 2005.</li><li>[4] Romer R., Miernictwo przemysłowe, PWN, Warszawa, 1970</li></ul> |
|--|

|   |
|---|
| <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> |
|---|

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>[1] Stryburski W. Przetworniki tensometryczne – konstrukcja, projektowanie, użytkowanie, WNT, Warszawa 1971.</li><li>[2] Minkinia W., Gryś S, Korekcja charakterystyk dynamicznych czujników termometrycznych – metody, układy, algorytmy.</li><li>[3] <a href="http://www.czujniki.pl">www.czujniki.pl</a></li><li>[4] Editors: Erika Kress-Rogers and Christopher J. B. Brimelow - Instrumentation and sensors for the food industry, second edition, CRC Press 2001</li></ul> |
|--|

|  |
|--|
| <b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> |
|--|

|  |
|--|
| <b>Grzegorz Kosobudzki, <a href="mailto:grzegorz.kosobudzki@pwr.wroc.pl">grzegorz.kosobudzki@pwr.wroc.pl</a></b> |
|--|

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
POMIARY ELEKTRYCZNE WIELKOŚCI NIEELEKTRYCZNYCH  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTROTECHNIKA  
I SPECJALNOŚCI Elektroenergetyka**

| <b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b> | <b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b> | <b>Cele przedmiotu***</b> | <b>Treści programowe***</b> | <b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b> |
|---------------------------------------|--|---------------------------|-----------------------------|---|
| <b>PEK_W01 (wiedza)</b>               | K2ETK_W05  | C1, C3                    | Wy1. –Wy7                   | N1                                      |
| <b>PEK_W02</b>                        | K2ETK_W05  | C1, C2, C3                | Wy1-Wy7                     | N1                                      |
| <b>PEK_W03</b>                        | K2ETK_W05  | C1, C2, C3, C4            | Wy1 -Wy7                    | N1                                      |
|                                       |  |                           |                             |   |
|                                       |  |                           |                             |   |
| <b>PEK_U01 (umiejętności)</b>         | K2ETK_U04  | C4, C5, C6                | La1,La2,La3                 | N2                                      |
| <b>PEK_U02</b>                        | K2ETK_U04  | C2, C4, C5, C6            | La1, La5                    | N2                                      |
| <b>PEK_U03</b>                        | K2ETK_U04  | C2, C5, C6                | La4, La6, La8               | N2                                      |
| <b>PEK_U04</b>                        | K2ETK_U04  | C5, C6                    | La2, La7                    | N2                                      |
| <b>PEK_K01 (kompetencje)</b>          | K2ETK_K02  | C6                        | La2-La8                     | N1, N2                                  |
| <b>PEK_K02</b>                        | K2ETK_K02  | C6                        | La2-La8                     | N1, N2                                  |
| <b>PEK_K03</b>                        | K2ETK_K03  | C6                        | La2-La8                     | N1, N2                                  |
|                                       |  |                           |                             |   |
|                                       |  |                           |                             |   |

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej