

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna - New

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT new

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie Komputerowe - New

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                            |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Metrologia fizyczna        |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Physical metrology         |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIMiF FT NEW oIS D9 21/22  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                       |
| SEMESTRY                                | 6                          |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 6       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0          | 15      |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się studentów z: -budową urządzeń pomiarowych -zasadami wykonywania pomiarów -budową systemów pomiarowych -podstawowymi metodami pomiarowymi. Zdobyć umiejętności budowy prostych układów elektronicznych, wykonywania pomiarów i przedstawianie wyników pomiarowych.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Umiejętności** posługiwania się miernikami analogowymi i cyfrowymi

**EK2 Umiejętności** budowy prostych układów pomiarowych.

**EK3 Umiejętności** numerycznego opracowania wyników pomiarowych uzyskanych w formie akwizycji danych

**EK4 Wiedza** Znajomość działania mierników i przyrządów pomiarowych i ich ograniczenia. Znajomość podstaw prawne metrologii.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Ćwiczenia pomiarowe wybór 5 ćwiczeń 1) Pomiar wielkości elektrycznych z wykorzystaniem mierników analogowych i cyfrowych 2) Pomiar czasowo zmiennych wielkości elektrycznych z wykorzystaniem mierników analogowych i cyfrowych 3) Pomiar temperatury i sterowanie temperaturą pieców 4) Akwizycja danych z wykorzystanie systemu LABview 5) Czasowa akwizycja danych z wykorzystanie przetworników AC 6) Pomiary z wykorzystaniem systemu pomiarowego CAMAC 7) Wykonywanie pomiarów z wykorzystaniem rejestracji video 8) Pomiary fotograficzne, obrazowanie | 15               |

| PROJEKT |                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| P1      | Projekt systemu pomiarowego opartego na komputerze PC . Opracowanie metody pomiarowej . Określenie niepewności pomiarowych. Przeprowadzenie pomiarów i ich opracowanie. Przygotowanie dokumentacji projektowej. | 15               |

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Historia miernictwa, systemy metryczne, akty prawne (4 godziny) ; budowa mierników analogowych (2 godziny); Budowa mierników cyfrowych(2 godziny); metody pomiarowe(2 godziny); System pomiarowe LABview (2 godziny) ; system pomiarowe CAMAC , EURO (2 godziny); wykonanie pomiarów i przygotowanie sprawozdania z wynikami (1 godziny) | 15               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 45                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 15                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>85</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 średnia z ocen sprawozdań laboratoryjnych.

F2 ocena projektu

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 średnia z ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 uzyskanie pozytywnej oceny ćwiczeń laboratoryjnych

W2 uzyskanie pozytywnej oceny projektu

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nie zaliczył pozytywnie 80% ćwiczeń laboratoryjnych lub uzyskał średnią z przeprowadzonych powyżej 2,95                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | umie odczytywać wartość wielkości elektrycznych na uniwersalnym mierniku analogowym i cyfrowym. Średnia z przeprowadzonych ćwiczeń 2,95-3,25             |
| NA OCENĘ 3.5        | Średnia z przeprowadzonych ćwiczeń 3,26-3,75                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | Średnia z przeprowadzonych ćwiczeń 3,76-4,20                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | Średnia z przeprowadzonych ćwiczeń 4,21-4,50                                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Średnia z przeprowadzonych ćwiczeń 4,51-5,00                                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie zaliczył pozytywnie 80% ćwiczeń laboratoryjnych lub uzyskał średnią z przeprowadzonych powyżej 2,95                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Umie poprawnie podłączyć mierniki pomiarowe do układu pomiarowego zgodnie ze schematem i ogólnymi zasadami. Średnia z przeprowadzonych ćwiczeń 2,95-3,25 |
| NA OCENĘ 3.5        | Średnia z przeprowadzonych ćwiczeń 3,26-3,75                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | Średnia z przeprowadzonych ćwiczeń 3,76-4,20                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | Średnia z przeprowadzonych ćwiczeń 4,21-4,50                                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Średnia z przeprowadzonych ćwiczeń 4,51-5,00                                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie zaliczył pozytywnie 80% ćwiczeń laboratoryjnych lub uzyskał średnią z przeprowadzonych powyżej 2,95                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi posługiwać się arkusze kalkulacyjnym w celu wyznaczenia wielkości mierzonych. Średnia z przeprowadzonych ćwiczeń 2,95-3,25               |
| NA OCENĘ 3.5        | Średnia z przeprowadzonych ćwiczeń 3,26-3,75                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | Średnia z przeprowadzonych ćwiczeń 3,76-4,20                                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | Średnia z przeprowadzonych ćwiczeń 4,21-4,50                                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Średnia z przeprowadzonych ćwiczeń 4,51-5,00                                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna zasady działania prostych mierników i przyrządów pomiarowych.                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.5        | Zna ograniczenia w działaniu mierników pomiarowych . Potrafi wyznaczyć niepewności pomiarowe przyrządów                                                  |

|              |                                                                 |
|--------------|-----------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0 | Zna metody pomiarowe i umie je zastosować.                      |
| NA OCENĘ 4.5 | Samodzielnie potrafi zbudować układ pomiarowy i wykonać pomiary |
| NA OCENĘ 5.0 | Potrafi utworzyć pełną dokumentację pomiarową                   |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1           | L1 P1             | N2 N3                 | F1 F2 P1      |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | L1 P1             | N2 N3                 | F1 F2 P1      |
| EK3               |                                                                                | Cel 1           | L1 P1             | N2 N3                 | F1 F2 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 1           | L1 P1 W1          | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Józef Parchański — *Miernictwo elektryczne i elektroniczne*, Warszawa, 1995, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne
- [2] Tumański Sławomir — *Technika pomiarowa*, Warszawa, 2016, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Piotr Fornal (kontakt: pfornal@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Piotr Fornal (kontakt: pfornal@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....