# Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

# Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Bezpieczeństwa | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: Bezpieczeństwo maszyn, urządzeń i systemów energetycznych,Bezpieczeństwo pracy i środowiska,Bezpieczeństwo transportu drogowego

## 1 Informacje o przedmiocie

| | |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu | Pomiary wielkości przepływowych w inżynierii bezpieczeństwa |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Flow Quatities Measurment in Safety Engineering |
| Kod przedmiotu | B205 |
| Kategoria przedmiotu | Przedmioty kierunkowe |
| Liczba punktów ECTS | 3.00 |
| Semestry | 4 |

## 2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

| Semestr | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Laboratorium komputerowe | Projekt | Seminarium |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 |

## 3 Cele przedmiotu

**Cel 1** Zapoznanie studentów z technikami pomiaru wielkości przepływowych w inżynierii bezpieczeństwa w sposób umożliwiający zorientowanie się w całokształcie zagadnień przepływowych, mających znaczenie w praktyce inżynierskiej.

# 4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

**1** Znajomość podstawowych właściwości płynów, oraz podstawowych praw rządzących przepływem płynów.

# 5 Efekty kształcenia

**EK1 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot potrafi zdefiniować podstawowe właściwości płynu, dobrać odpowiednią do ich wyznaczenia metodę pomiaru oraz wyznaczyć daną właściwość płynu.

**EK2 Wiedza** Student który zaliczył przedmiot potrafi zdefiniować podstawowe wielkości przepływowe w mechanice płynów dobrać odpowiednią metodę pomiaru oraz wyznaczyć wybraną wielkość przepływową.

**EK3 Umiejętności** Student który zaliczył przedmiot potrafi samodzielnie wykonać sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów. Potrafi skorzystać z tabel i wykresów w celu znalezienia niezbędnych danych. Potrafi także sformułować i uzasadnić wnioski wynikające z przeprowadzonych badań.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student, który zaliczył przedmiot potrafi w zespole przeprowadzić pomiary danej wielkości przepływowych. Potrafi zorganizować pracę zespołu, przydzielić zadania poszczególnym członkom zespołu oraz kontrolować ich wykonanie.

# 6 Treści programowe

| Laboratorium | | |
|---|---|---|
| Lp | Tematyka zajęć<br>Opis szczegółowy bloków tematycznych | Liczba godzin |
| **L1** | Pomiar lepkości płynu. | 2 |
| **L2** | Identyfikacja właściwości reologicznych cieczy nienewtonowskich. | 2 |
| **L3** | Wypływ cieczy ze zbiornika przez małe otwory. | 2 |
| **L4** | Opływ ciała stałego płynem rzeczywistym. | 2 |
| **L5** | Klasyczne doświadczenie Reynoldsa. | 2 |
| **L6** | Pomiar prędkości lokalnej i średniej płynu. | 4 |
| **L7** | Pomiar strat ciśnienia wywołanych lepkością. | 2 |
| **L8** | Pomiar strat miejscowych (lokalnych). | 4 |
| **L9** | Badanie zjawisk kawitacji przepływowej. | 2 |
| **L10** | Badanie charakterystyk pompy wirowej. | 2 |
| **L11** | Reakcja hydrodynamiczna strugi płynu. | 2 |
| **L12** | Pomiar natężenia przepływu gazu w rurociągu za pomocą przepływomierza kolanowego, kryzy i metodą sondowania. | 2 |
| **L13** | Zaliczenie. | 2 |

# 7 Narzędzia dydaktyczne

**N1** Ćwiczenia laboratoryjne

**N2** Praca w grupach

**N3** Konsultacje

**N4** Zadania tablicowe

# 8 Obciążenie pracą studenta

| Forma aktywności | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|---|---|
| **Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:** | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 0 |
| Konsultacje przedmiotowe | 5 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 5 |
| **Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:** | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 20 |
| Opracowanie wyników | 15 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 15 |
| **Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta** | **60** |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu | 3.00 |

# 9 Sposoby oceny

### Ocena formująca

**F1** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Kolokwium

### Ocena podsumowująca

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### Warunki zaliczenia przedmiotu

**W1** Wykonanie sprawozdan z cwiczen laboratoryjnych

**W2** Koniecznosc uzyskania oceny pozytywnej z kazdego efektu kształcenia

## Kryteria oceny

| Efekt kształcenia 1 | |
|---|---|
| Na ocenę 2.0 | - |
| Na ocenę 3.0 | Student potrafi prawidłowo zidentyfikować daną wielkość przepływową i dobrać przyrząd pomiarowy do jej pomiaru. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |
| Efekt kształcenia 2 | |
| Na ocenę 2.0 | - |
| Na ocenę 3.0 | j.w. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |
| Efekt kształcenia 3 | |
| Na ocenę 2.0 | - |
| Na ocenę 3.0 | j.w. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |
| Efekt kształcenia 4 | |
| Na ocenę 2.0 | - |
| Na ocenę 3.0 | j.w. |
| Na ocenę 3.5 | - |
| Na ocenę 4.0 | - |
| Na ocenę 4.5 | - |
| Na ocenę 5.0 | - |

# 10 Macierz realizacji przedmiotu

| Efekt kształcenia | Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu | Cele przedmiotu | Treści programowe | Narzędzia dydaktyczne | Sposoby oceny |
|---|---|---|---|---|---|
| EK1 | K1_W08, K1_W02, K1_UB07, K1_UO01, K1_K03 | Cel 1 | | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 |
| EK2 | K1_W08, K1_W02, K1_UB07, K1_UO01, K1_K03 | Cel 1 | | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 |
| EK3 | K1_W08, K1_W02, K1_UB07, K1_UO01, K1_K03 | Cel 1 | | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 |
| EK4 | K1_W08, K1_W02, K1_UB07, K1_UO01, K1_K03 | Cel 1 | | N1 N2 N3 N4 | F1 F2 P1 |

# 11 Wykaz literatury

## Literatura podstawowa

**[1 ] Nowak Z.** — *Ćwiczenia laboratoryjne z mechaniki płynów.*, Kraków, 1981, Wydawnictwo PK.

**[2 ] Matras Z.** — *Podstawy mechaniki płynów i dynamiki przepływów cieczy nienewtonowskich.*, Kraków, 2006, Wydawnictwo PK.

## Literatura uzupełniająca

**[1 ] Taler D., Sokołowski J.** — *Pomiary cieplne (zwężkowe) w przemyśle*, Gliwice, 2006, Wydawnictwo PAK

# 12 Informacje o nauczycielach akademickich

## Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż., prof. PK Stanisław Walczak (kontakt: stanislaw.walczak@pk.edu.pl)

## Osoby prowadzące przedmiot

**1** dr inż. Stanisław Walczak (kontakt: swalczak@mech.pk.edu.pl)

**2** mgr inż. Bartosz Kopiczak (kontakt: bkopiczak@mech.pk.edu.pl)

**3** mgr inż. Konrad Nering (kontakt: knering@mech.pk.edu.pl)

# 13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

**Przyjmuję do realizacji** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .