

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne, Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Aparatura i Instalacje Przemysłowe, Budowa i Badania Pojazdów Samochodowych, Silniki Spalinowe

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Miernictwo cieplne i maszynowe |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Thermal and machinery measurements |
| KOD PRZEDMIOTU | WM MIBM oIN C19 13/14 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 3.00 |
| SEMESTRY | 3 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3 | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z podstawowymi metodami pomiaru wielkości charakteryzujących pracę maszyn cieplnych.

Cel 2 Zdobywanie umiejętności sporządzania bilansów masy i energii maszyn cieplnych oraz pomiaru wielkości niezbędnych do sporządzenia bilansów.

Cel 3 Zapoznanie się z budową i zasadą działania torów pomiarowych różnych wielkości fizycznych.

Cel 4 Opanowanie podstaw analogowych i cyfrowych technik przetwarzania i akwizycji danych pomiarowych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 brak

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe metody pomiaru wielkości charakteryzujących pracę maszyn ciepłych.

EK2 Wiedza Student zna budowę i zasadę działania torów pomiarowych różnych wielkości fizycznych.

EK3 Umiejętności Potrafi sporządzać bilanse masy i energii maszyn ciepłych. Potrafi określić i dokonać pomiaru wielkości i parametrów niezbędnych do sporządzenia bilansu.

EK4 Umiejętności Opanował umiejętność budowania podstawowych analogowych i cyfrowych torów pomiarowych z przetwarzaniem i akwizycją danych pomiarowych.

EK5 Umiejętności Potrafi wykonać pomiar i określić jego niepewność w zakresie pomiarów inżynierskich.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Pomiar ciśnień szybkozmiennych. Urządzenia pomiarowe. Wyznaczanie mocy indykowanej maszyn ciepłych. | 3 |
| L2 | Badanie pomp wirowych i wentylatorów: Podział i zasada działania. Wielkości charakterystyczne i wskaźniki bezwymiarowe. Charakterystyki wymiarowe i bezwymiarowe. Współpraca szeregową i równoległą. Sposoby pomiaru i regulacji wydajności. Sprawność. | 3 |
| L3 | Badania sprężarek: Podział i zasada działania (sprężarki tłokowe, śrubowe, rotacyjne, itp.). Wykresy indykatorowe i ocena pracy na podstawie wykresu. Współczynniki charakterystyczne. Bilans sprężarki tłokowej i śrubowej. | 3 |
| L4 | Budowa układu pomiarowego z wykorzystaniem karty A/C: Budowa karty A/C oraz jej parametry. Dyskretyzacja sygnału pomiarowego. Budowa układu pomiarowych oraz cyfrowa akwizycja danych pomiarowych. Pomiar prędkości obrotowej. Metody pomiaru prędkości obrotowej: prądnice tachometryczne, układy indukcyjne z przetwornikami indukcyjnymi, enkodery inkrementalne. | 3 |
| L5 | Pomiar przemieszczenia i prędkości liniowej: Rodzaje, budowa i zasada działania wybranych przetworników. Porównanie właściwości i dobór. Wady i zalety Kalibracja czujnika w układzie pomiarowym. Metody pomiaru (różniczkowanie, całkowanie, bezpośredni). | 2 |
| L6 | Pomiar przemieszczenia kąтового: inklinometry, enkodery absolutne, filtracja sygnałów. | 2 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L7 | Pomiar obciążenia. Przetworniki do pomiaru siły i ciśnienia. Pomiar obciążenia siłownika hydraulicznego. Określenie mocy i energii. | 2 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 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 | 0 |
| Konsultacje przedmiotowe | 18 |
| 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 | 34 |
| Opracowanie wyników | 20 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 0 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 72 |
| 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



KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0 | - |
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna podstawowe metody pomiaru wielkości charakteryzujących pracę maszyn cieplnych. Zna zasadę działania przyrządów i systemów pomiarowych. |
| 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 | Student zna budowę i zasadę działania torów pomiarowych różnych wielkości fizycznych. |
| 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 | Potrafi sporządzać bilanse energii i przepływu masy maszyn cieplnych, m. in. sprężarki, wentylatora i silnika spalinowego. Potrafi określić wielkości i parametry niezbędne do sporządzenia bilansu. |
| 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 | Potrafi zbudować podstawowy analogowy lub cyfrowy tor pomiarowy z przetwarzaniem i akwizycją danych pomiarowych. Potrafi zebrać dane pomiarowe i je przetworzyć na wielkości przydatne w badaniu maszyn. |
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | - |

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 4.5 | - |
| NA OCENĘ 5.0 | - |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 | |
| NA OCENĘ 2.0 | - |
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi przeprowadzić kalibrację przetwornika lub toru pomiarowego. Potrafi wykonać pomiar podstawowych parametrów maszyn cieplnych i określić jego niepewność. |
| 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_W10, K1_W16, K1_W22 | Cel 1 Cel 2 | | N1 | F1 F2 P1 |
| EK2 | K1_W10, K1_W16 | Cel 1 Cel 2 | | N1 | F1 F2 P1 |
| EK3 | K1_UP04, K1_UP06 | Cel 2 Cel 3 | | N1 | F1 F2 P1 |
| EK4 | K1_UP10 | Cel 4 | | N1 | F1 F2 P1 |
| EK5 | K1_W10, K1_UP10 | Cel 1 Cel 2 Cel 4 | | N1 | F1 F2 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Fodemski T.R. — *Pomiary cieplne*, Warszawa, 2001, WNT
- [2] Praca zbiorowa pod kierunkiem Dietmara Schmida — *Mechatronika*, Warszawa, 2002, REA
- [3] Gajek A, Juda Z. — *Mechatronika samochodowa. Czujniki*, Warszawa, 2008, WKŁ

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Z. Gnutek, W. Kordylewski — *Maszynoznawstwo energetyczne: wprowadzenie do energetyki cieplnej.*, Wrocław, 2003, Oficyna Wydawnicza PWr
- [2] Craig M., Gillian E. — *Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów*, Warszawa, 1999, WKŁ

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Ryszard, Zbigniew Kantor (kontakt: rkantor@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: rkantor@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Jerzy Kowalski (kontakt:)
- 3 dr inż. Jerzy Króll (kontakt:)
- 4 dr inż. Janusz Pobędza (kontakt: pmpobedz@cyf-kr.edu.pl)
- 5 dr inż. Piotr Kucybała (kontakt:)
- 6 mgr inż. Artur Guzowski (kontakt:)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....