

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii, Inżynieria Procesów Biotechnologicznych, Inżynieria Procesów Technologicznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                           |
|-----------------------------------------|---------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | SI-1_35 - Maszynoznawstwo |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Theory of machines        |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WITCh ICHIP oIS C37 14/15 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe     |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 7.00                      |
| SEMESTRY                                | 3 4                       |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|---------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3       | 15      | 15        | 0            | 0                                | 15      | 0          |
| 4       | 15      | 15        | 0            | 0                                | 15      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studenta z podstawami mechaniki, wytrzymałości i części maszyn.

**Cel 2** Zapoznanie z zagadnieniami projektowania urządzeń ciśnieniowych i napędu wału mieszadła.

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

1 Znajomość podstaw matematyki, fizyki .

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** ma wiedzę z zakresu podstaw maszynoznawstwa i projektowania aparatury przemysłu chemicznego

**EK2 Wiedza** zna podstawowe metody, techniki, i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z projektowaniem aparatury chemicznej.

**EK3 Umiejętności** potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny sposobu istniejących rozwiązań technicznych stosowanych w operacjach jednostkowych

**EK4 Umiejętności** potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla działalności inżynierskiej

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Elementy statyki. Podstawowe wiadomości z wytrzymałości materiałów. Rodzaje obciążeń zewnętrznych i podział wytrzymałości. Rodzaje materiałów stosowanych w budowie aparatury, ich własności i dobór. Odkształcenia i naprężenie. Rozciąganie i ściskanie. Prawo Hooke'a i jego praktyczne wykorzystanie.     | 5                |
| <b>W2</b> | Własności mechaniczne i fizyczne wybranych tworzyw stosowanych w budowie aparatury i urządzeń. Zmęczenie materiałów. Dobór naprężeń dopuszczalnych. Podstawy obliczania zbiorników ciśnieniowych, przepisy UDT. Zginanie i skręcanie. Wytrzymałość na wyboczenie, wytrzymałość złożona. Naprężenia zastępcze. | 10               |
| <b>W3</b> | Elementy maszyn i aparatury. Rodzaje połączeń stosowanych w budowie maszyn i aparatury chemicznej. Osie, wały, czopy i łożyska - wytyczne obliczeń i doboru.                                                                                                                                                  | 6                |
| <b>W4</b> | Rurociągi, przewody rurowe i aparatura - sposoby podparć rurociągów i rodzaje kompensacji wydłużeń cieplnych. Napędy i sprzęgła mechaniczne stosowane w budowie urządzeń i mechanizmów.                                                                                                                       | 9                |

| ĆWICZENIA |                                                        |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Twierdzenie o trzech siłach. Płaski zbieżny i dowolny układ sił ogólne warunki równowagi. Tarcie w ruchu posuwistym i potoczystym. Przypadki wytrzymałości prostej: rozciąganie, ściskanie, zginanie, skręcanie, wyboczenie. Podstawy obliczeń wytrzymałościowych; dobór naprężeń dopuszczalnych i współczynników bezpieczeństwa. Obliczanie momentów bezwładności oraz wskaźników wytrzymałości przekrojów poprzecznych. Strzałka ugięcia belki. Naprężenia i odkształcenia wałów skręcanych. | 15               |
| <b>C2</b> | Projektowanie połączeń nierozłącznych; spawanych i nitowanych. Połączenia sworzniowe, kołkowe, wpustowe. Projektowanie połączeń gwintowych. Projektowanie wałów ciężkich i lekkich. Łożyskowanie osi i wałów. Projektowanie łożysk ślizgowych. Nośność ruchowa i dobór łożysk tocznych. Napędy, projektowanie i dobór zgodnie z PN: - typowe sprzęgła stałe i rozłączne, - przekładnie cięgnowe, zębate walcowe i stożkowe.                                                                    | 15               |

| PROJEKT   |                                                                                                                                   |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Obliczenie wytrzymałościowe belki zginanej.                                                                                       | 8                |
| <b>P2</b> | Projekt zbiornika ciśnieniowego, poziomego, spawanego zgodnie z UDT. Projekt napędu mieszadła w autoklawie z płaszczem grzewczym. | 22               |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Konsultacje

**N3** Ćwiczenia projektowe

**N4** Zadania tablicowe

## 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                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 4                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 56                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 58                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>120</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 7.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Projekt indywidualny

**F3** Zadanie tablicowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Egzamin ustny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

**W2** Ocena kocowa ustalana jest na podstawie średniej ważonej ocen z ćwiczeń, projektów i egzaminu

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0        | - |

|                     |                                                                                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | ma wiedzę z zakresu podstaw maszynoznawstwa i projektowania aparatury przemysłu chemicznego                                        |
| NA OCENĘ 3.5        | jw.                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | jw.                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.5        | jw.                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 5.0        | jw.                                                                                                                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | zna podstawowe metody, techniki, i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z projektowaniem |
| NA OCENĘ 3.5        | jw.                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | jw.                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.5        | jw.                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 5.0        | jw.                                                                                                                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do analizy istniejących rozwiązań technicznych stosowanych w operacjach jednostkowych          |
| NA OCENĘ 3.5        | jw.                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | jw.                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.5        | jw.                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 5.0        | jw.                                                                                                                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                  |
| NA OCENĘ 3.0        | potrafi posługiwać się programami komputerowymi, wspomagającymi realizację zadań typowych dla działalności inżynierskiej           |
| NA OCENĘ 3.5        | jw.                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | jw.                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.5        | jw.                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 5.0        | jw.                                                                                                                                |

## 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_W04                                                                          | Cel 1           | W3 C1 C2 P1                | N1 N4                 | F1 F3 P1 P2   |
| EK2               | K_W13                                                                          | Cel 1           | W3 C1 C2 P1                | N1 N3                 | F1 F3 P1 P2   |
| EK3               | K_U09                                                                          | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>C1 C2 P1 P2 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2         |
| EK4               | K_K02                                                                          | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>C1 C2 P1 P2 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | [1] M.Mrowiec, A.Mrowiec — *Maszynoznawstwo i technika cieplna*, Kraków, 1987, Skrypt Politechniki Krakowskiej
- [2] | [2] J. Pikoń — *Maszynoznawstwo i technika cieplna*, Gliwice, 1971, Skrypt Politechniki Śląskiej
- [3] | [3] Z.Osiński, W.Bajon, T.Szucki — *Podstawy konstrukcji maszyn*, Warszawa, 1978, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | [1] T.Rajfert, J.Rzysko — *Zbiór zadań ze statyki i wytrzymałości materiałów*, Warszawa, 1974, PWN
- [2] | [2] L.W.Kurmaz — *Podstawy konstrukcji maszyn, projektowanie*, Warszawa, 1999, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Małgorzata Środulska-Krawczyk (kontakt: mskrawcz@chemia.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Małgorzata Środulska Krawczyk (kontakt: mskrawcz@chemia.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Marek Poniewierski (kontakt: mskrawcz@chemia.pk.edu.pl)
- 3 mgr inż. Krzysztof Neupauer (kontakt: mskrawcz@chemia.pk.edu.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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