

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów, Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne, Komputerowo wspomagane projektowanie inżynierskie

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                        |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Podstawy bezpiecznej pracy maszyn i urządzeń cieplnych |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                                        |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIS B41 22/23                                  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                                  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                                   |
| SEMESTRY                                | 3                                                      |

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

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie typów maszyn cieplnych oraz ich parametrów pracy

**Cel 2** Wyjaśnienie podstawowych zjawisk i procesów wpływających na bezpieczną eksploatację i użytkowanie maszyn cieplnych

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

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna typy, budowę i zasady działania maszyn cieplnych, parametry sterujące pracą maszyn cieplnych

**EK2 Wiedza** Rozumie przebieg podstawowych zjawisk i praw określających bezpieczną pracę i użytkowanie urządzeń cieplnych

**EK3 Umiejętności** Potrafi projektować i używać urządzenia i maszyny cieplne

**EK4 Kompetencje społeczne** Potrafi przekazać nabyte umiejętności w prosty i kompetentny sposób pracownikom montażu i eksploatacji maszyn i urządzeń cieplnych

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| C1        | Wpływ temperatury na bezpieczną eksploatację maszyn i urządzeń cieplnych. Ograniczenia temperatury dla bezpiecznej pracy maszyn i urządzeń cieplnych oraz czynniki robocze.                                                                                                     | 2                |
| C2        | Granice i warunki bezpiecznej pracy sprężarek na przykładzie sprężarki chłodniczej. Konstrukcja obwodu chłodzącego. Wybór presostatu niskiego ciśnienia, presostatu różnicowego. Wybór zabezpieczenia temperaturowego: minimalne przegrzanie, maksymalna temperatura chłodzenia | 4                |
| C3        | Rola zaworów elektromagnetycznych jako elementów bezpieczeństwa: dobór zaworów elektromagnetycznych do instalacji cieczowych i gazowych                                                                                                                                         | 2                |
| C4        | Ochrona zbiorników ciśnieniowych: wybór zaworów i płyt bezpieczeństwa                                                                                                                                                                                                           | 2                |
| C5        | Kryzysy wrzenia: określenie wartości krytycznej gęstości strumienia ciepła                                                                                                                                                                                                      | 2                |
| C6        | Bezpieczna praca instalacji: wyznaczanie nadwyżki kawitacyjnej pomp, wyznaczanie pojemności zbiorników wyrównawczych, wyznaczanie pojemności czynnej instalacji                                                                                                                 | 2                |
| C7        | Zastosowanie przewodzenia ciepła w prętach i żebrach do projektowania urządzeń                                                                                                                                                                                                  | 1                |

| WYKŁAD |                                                                                                                                     |                  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Typy maszyn cieplnych                                                                                                               | 3                |
| W2     | Media występujące w instalacjach maszyn cieplnych. Zagrożenia chemiczne, ekologiczne i zdrowotne spowodowane stosowanymi czynnikami | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                 |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W3</b> | Zagrożenia mechaniczne, termiczne i elektryczne występujące podczas pracy maszyn cieplnych, hałas.                              | 2                |
| <b>W4</b> | Bezpieczeństwo . Bezpieczniki termiczne. Przelączniki Armatura bezpieczeństwa (zawory bezpieczeństwa, zbiorniki na media itp.). | 2                |
| <b>W5</b> | Warunki pracy elementów ciśnieniowych i próżniowych instalacji                                                                  | 2                |
| <b>W6</b> | Wpływ temperatury na bezpieczną eksploatację maszyn i urządzeń termicznych                                                      | 2                |
| <b>W7</b> | Rodzaje i warunki użytkowania wymienników ciepła                                                                                | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia projektowe

**N3** Prezentacje multimedialne

## 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                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 15                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>55</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium zaliczeniowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ocen z kolokwίων

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywne zaliczenie wszystkich efektów kształcenia

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | 60% punktów wymaganych na 5.0                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.5        | 70% punktów wymaganych na 5.0                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | 80% punktów wymaganych na 5.0                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.5        | 90% punktów wymaganych na 5.0                                                                                                         |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi wymienić typy maszyn cieplnych i parametry kontrolujące działanie maszyn cieplnych                                            |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | 60% punktów wymaganych na 5.0                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.5        | 70% punktów wymaganych na 5.0                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | 80% punktów wymaganych na 5.0                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.5        | 90% punktów wymaganych na 5.0                                                                                                         |
| NA OCENĘ 5.0        | Zna związek między ciśnieniem i temperaturą czynnika, temperaturą i naprężeniami termicznymi, temperaturą i zmianą objętości czynnika |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | 60% punktów wymaganych na 5.0                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.5        | 70% punktów wymaganych na 5.0                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | 80% punktów wymaganych na 5.0                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.5        | 90% punktów wymaganych na 5.0                                                                                                         |
| NA OCENĘ 5.0        | Potrafi wybrać zabezpieczenia mechaniczne, elektryczne i ciśnieniowe do maszyn termicznych                                            |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | 60% punktów wymaganych na 5.0                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | 70% punktów wymaganych na 5.0                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | 80% punktów wymaganych na 5.0                                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | 90% punktów wymaganych na 5.0                                                                    |
| NA OCENĘ 5.0        | Zna i może stosować przepisy i normy UDT w zakresie bezpieczeństwa eksploatacji maszyn cieplnych |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                  | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | M1_W02<br>M1_W03                                                               | Cel 1           | C1 C3 C4 C6<br>W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7             | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK2               | M1_W02<br>M1_W03                                                               | Cel 1 Cel 2     | C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 W1 W2<br>W3 W4 W5 W6<br>W7 | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK3               | M1_U17<br>M1_U18                                                               | Cel 2           | C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7                            | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK4               | M1_K03                                                                         | Cel 1 Cel 2     | C1 C2 C3 C4 C5<br>C6 C7 W1 W2<br>W3 W4 W5 W6<br>W7 | N1 N2 N3              | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Fodemski T.** — *Pomiary cieplne. Badania cieplne maszyn i urządzeń*, Warszawa, 2001, WNT
- [2] | — *Warunki Urzędu Dozoru Technicznego dla urządzeń ciśnieniowych*, Warszawa, 2008, Warszawa, 0,
- [3] | — *Normy bezpieczeństwa użytkowania dotyczące maszyn wirnikowych i tłokowych*, Warszawa, 2010, PKN

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

[1] | **Recknagel H., Sprenger E., Schramek.** — *Kompendium ogrzewnictwa i klimatyzacji*, Wrocław, 2019, Wydawnictwo

[1] | **Autor** — *Tytuł*, Miejscowość, 2008, Omni Scala

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr hab. inż. Beata, Adela Niezgoda-Żelasko (kontakt: [bniezgo@mech.pk.edu.pl](mailto:bniezgo@mech.pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 prof. dr hab. inż. Piotr Cyklis (kontakt: [pcyklis@mech.pk.edu.pl](mailto:pcyklis@mech.pk.edu.pl))

2 dr inż. Przemysław Młynarczyk (kontakt: [pmlynarczyk@pk.edu.pl](mailto:pmlynarczyk@pk.edu.pl))

3 dr inż. Ryszard Kantor (kontakt: [rkantor@mech.pk.edu.pl](mailto:rkantor@mech.pk.edu.pl))

4 mgr inż. Jan Kuchmacz (kontakt: [jan.kuchmacz@pk.edu.pl](mailto:jan.kuchmacz@pk.edu.pl))

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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