

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Technologie i instalacje w inżynierii środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                               |
|-----------------------------------------|-------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Technika ciepła i chłodnictwo |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                               |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE IŚ oIN D19 19/20        |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe    |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 5.00                          |
| SEMESTRY                                | 6                             |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 6       | 12     | 9         | 6           | 0                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** poznanie zastosowania obiegów porównawczych do silników i maszyn cieplnych

**Cel 2** uzyskanie informacji o egzergii mierze jakości energii; zrozumienie podstaw działania siłowni parowych.

**Cel 3** poznanie własności termicznych gazu wilgotnego, nabycie informacji o stechiometrii i stratach w procesie spalania,

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

1 znajomość fizyki i termodynamiki

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** orientacja w zastosowaniu obiegów porównawczych do silników i maszyn cieplnych

**EK2 Umiejętności** umiejętność definiowania egzergii i znajomość prawa znikania egzergii

**EK3 Wiedza** znajomość podstaw działania siłowni parowych,

**EK4 Umiejętności** umiejętność określania własności termicznych gazu wilgotnego; umiejętność określenia efektów spalania paliw

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| CWICZENIA |                                                                                                                                                               |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| C1        | Przyrost entropii układu, źródła ciepła, zbiornika substancji w czasie przemiany; zadania utrwalające pojęcie entropii                                        | 1                |
| C2        | Wykres i s pary wodnej, przebieg procesów charakterystycznych pary wodnej , porównanie z wykresami p v i T s                                                  | 2                |
| C3        | Obliczanie obiegów parowych Clausiusa Rankinea; Obiegi z przegrzewaczem międzystopniowym, upustem regeneracyjnym. Obliczanie siłowni parowych.                | 3                |
| C4        | Procesy izobaryczne gazu wilgotnego. Wykres entalpia stopień zawilżenia gazu wilgotnego wizualizacja procesów izobarycznych                                   | 2                |
| C5        | Stechiometria spalania. Spalanie całkowite i zupełne, spalanie niecałkowite. Spalanie niezupełne. Elementy kontroli procesów spalania. Bilans komory spalania | 1                |

| WYKŁAD |                                                                                                                                     |                  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Obiegi porównawcze silników tłokowych i turbin oraz maszyn cieplnych                                                                | 2                |
| W2     | Egzergia, prawo znikania egzergii                                                                                                   | 2                |
| W3     | Parowe obiegi energetyczne, siłownie parowe.                                                                                        | 2                |
| W4     | Klasyczna siłownia parowa. Skojarzona gospodarka cieplna                                                                            | 2                |
| W5     | Gazy wilgotne, entalpia gazu wilgotnego, wykres entalpia stopień zawilżenia dla powietrza. Procesy zachodzące w powietrzu wilgotnym | 2                |

| WYKŁAD    |                                                        |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W6</b> | Spalanie paliw, stechiometria, wartość opałowa.        | 2                |

| LABORATORIA |                                                        |                  |
|-------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>   | Treści programowe 1                                    | 6                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**N3** Praca w grupach

**N4** Konsultacje

## 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                                                               | 27                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 20                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 10                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 70                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 20                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>147</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 5.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 55% (nie spełnia wymagań na ocenę 3,0) |
| NA OCENĘ 3.0        | Zakres wiadomości do 60% wymaganego materiału.                                            |
| NA OCENĘ 3.5        | Zakres wiadomości do 70% wymaganego materiału.                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Zakres wiadomości do 85% wymaganego materiału.                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Zakres wiadomości do 90% wymaganego materiału.                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Zakres wiadomości do 100% wymaganego materiału.                                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 55% (nie spełnia wymagań na ocenę 3,0) |
| NA OCENĘ 3.0        | Zakres wiadomości do 60% wymaganego materiału.                                            |
| NA OCENĘ 3.5        | Zakres wiadomości do 70% wymaganego materiału.                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Zakres wiadomości do 85% wymaganego materiału.                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Zakres wiadomości do 90% wymaganego materiału.                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Zakres wiadomości do 100% wymaganego materiału.                                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 55% (nie spełnia wymagań na ocenę 3,0) |
| NA OCENĘ 3.0        | Zakres wiadomości do 60% wymaganego materiału.                                            |
| NA OCENĘ 3.5        | Zakres wiadomości do 70% wymaganego materiału.                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Zakres wiadomości do 85% wymaganego materiału.                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Zakres wiadomości do 90% wymaganego materiału.                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Zakres wiadomości do 100% wymaganego materiału.                                           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                           |

|              |                                                                                           |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0 | Znajomość wymaganego materiału na poziomie poniżej 55% (nie spełnia wymagań na ocenę 3,0) |
| NA OCENĘ 3.0 | Zakres wiadomości do 60% wymaganego materiału.                                            |
| NA OCENĘ 3.5 | Zakres wiadomości do 70% wymaganego materiału.                                            |
| NA OCENĘ 4.0 | Zakres wiadomości do 85% wymaganego materiału.                                            |
| NA OCENĘ 4.5 | Zakres wiadomości do 90% wymaganego materiału.                                            |
| NA OCENĘ 5.0 | Zakres wiadomości do 100% wymaganego materiału.                                           |

## 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_W01                                                                          | Cel 1           | W1                | N1                    | P1            |
| EK2               | K_W01                                                                          | Cel 1           | W1                | N1                    | P1            |
| EK3               | K_W01                                                                          | Cel 1           | W1                | N1                    | P1            |
| EK4               | K_W01                                                                          | Cel 1           | W1                | N1                    | P1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Wilk S. — *Technika cieplna*, Warszawa, 1975, WSiP
- [2 ] Szymański W.i inni — *Termodynamika powietrza wilgotnego : przykłady i zadania*, Politechnika Rzeszowska, 2004, Oficyna Wydawnicza

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Dorota Skrzyniowska (kontakt: [skdorota@pk.edu.pl](mailto:skdorota@pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Dorota Skrzyniowska (kontakt: skdorota@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....