**Nazwa przedmiotu:**

Systemy chłodnicze

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Marian Rubik

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Termodynamika techniczna
Wymiana ciepła
Chłodnictwo i pompy ciepła

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest podanie zasad projektowania, wykonywania i eksploatacji bezpośred-nich i pośrednich systemów chłodzenia stosowanych w klimatyzacji różnego rodzaju obiek-tów, ze szczególnym uwzględnieniem racjonalizacji użytkowania energii, bezpieczeństwa eksploatacji i ochrony środowiska. Ponadto przedstawione zostaną trendy rozwojowe w tej dziedzinie techniki

**Treści kształcenia:**

Klasyfikacja i właściwości systemów chłodzenia stosowanych w klimatyzacji: bezpośrednie, pośrednie, indywidualne i scentralizowane, porównanie i zastosowanie
Źródła zimna w pośrednich systemach chłodzenia: sprężarkowe i absorpcyjne wytwornice wody lodowej, budowa, regulacja i dobór
Nośniki zimna w pośrednich systemach chłodzenia: woda lodowa, wodne roztwory glikoli, lód zawiesinowy (binarny)
Układy instalacji wody lodowej: otwarte, zamknięte, obiegi pierwotne i wtórne, sieć rurociągów, izolacja cieplna i zabezpieczenia przed zamarzaniem, sprzęgła hydrauliczne, zbiorniki buforowe, pompy obiegowe, urządzenia regulacyjno-zabezpieczające, free cooling.
Zasobniki zimna w systemach chłodzenia: rodzaje, obliczanie pojemności, wpływ zasobników na wymiarowanie i eksploatację źródeł zimna
Chłodzenie wody obiegowej: systemy otwarte i zamknięte, wieżowe i wentylatorowe chłodnie wody obiegowej, jakość wody oraz zasady racjonalnej eksploatacji, wykorzystanie ciepła odpadowego
Skojarzone wytwarzanie ciepła, zimna i energii elektrycznej w układach scentralizowanych (trójgeneracja- district cooling) oraz zdecentralizowanych (trójgeneracja rozproszona); wykorzystanie miejskich systemów do zasilania urządzeń chłodniczych
Wykorzystanie odnawialnych źródeł ciepła i energii do napędu urządzeń chłodniczych (klimatyzacja solarna)
Klimatyzatory indywidualne: klasyfikacja, budowa, dobór i eksploatacja
Tendencje rozwoju systemów chłodzenia
Obliczanie obciążenia cieplnego obiektu i dobór wytwornicy wody lodowej (z zasobnikiem zimna i bez)
Obliczanie instalacji wody lodowej oraz dobór elementów jej wyposażenia
Omówienie i wydanie tematu ćwiczenia projektowego
Dobór klimatyzatora na potrzeby chłodzenia pomieszczenia technologicznego ( np. serwerowni, centrali telefonicznej itp.)
Obliczanie elementów układu klimatyzacji solarnej

**Metody oceny:**

Ocena zintegrowana = 2/3 oceny zaliczenia wykładów + 1/3 oceny zaliczenia ćwiczeń

**Egzamin:**

**Literatura:**

Kołodziejczyk L., Rubik M.: Technika chłodnicza w klimatyzacji
Rubik M.: Chłodnictwo
Rubik M.: Pompy ciepła
Gutkowski K.: Chłodnictwo i klimatyzacja
Ullrich H.: Technika chłodnicza
Przydróżny S., Ferencowicz J.: Klimatyzacja
Zawada B.: Układy sterowania w systemach wentylacji i klimatyzacji
Miesięczniki specjalistyczne: Technika chłodnicza i klimatyzacyjna; Chłodnictwo i Klimaty-zacja; Chłodnictwo; Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe