

| KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA | | |
|--|---|--|
| Nazwa modułu/przedmiotu Systemy grzewcze | | Kod 1010135221010132038 |
| Kierunek studiów Inżynieria środowiska niestacjonarne II stopień | Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak) | Rok / Semestr 1 / 2 |
| Ścieżka obieralności/specjalność Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i | Przedmiot oferowany w języku: polski | Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny |
| Stopień studiów: II stopień | Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna | |
| Godziny Wykłady: 40 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: 20 | | Liczba punktów 6 |
| Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak) | | (ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak) |
| Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne | | Podział ECTS (liczba i %) 6 100% 6 100% |
| Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: | | |
| dr inż. Andrzej Górka email: andrzej.gorka@put.poznan.pl tel. +48616475826 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań | | mgr inż. Maria Małek email: maria.malek@put.poznan.pl tel. 61 6652438 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań |
| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych: | | |
| 1 | Wiedza: | Podstawy techniki cieplnej i mechaniki płynów. Uporządkowana, podbudowaną teoretycznie podstawowa wiedza dotycząca zagadnień związanych z projektowaniem budynków i instalacji grzewczych. |
| 2 | Umiejętności: | Student umie sformułować oraz rozwiązać bilanse energii i masy w prostych układach, w stanie ustalonym oraz przeliczać jednostki wielkości fizycznych związanych z wymianą ciepła i mechaniką płynów. Ma umiejętność obsługi komputera. |
| 3 | Kompetencje społeczne | Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności. |
| Cel przedmiotu: Poszerzenie i pogłębienie wiedzy, umiejętności z zakresu projektowania, eksploatacji oraz analiz symulacyjnych złożonych systemów grzewczych | | |
| Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia | | |
| Wiedza: | | |
| 1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod oceny zużycia energii w budynku - [[K2_W03, K2_W04, K2_W07]] | | |
| 2. Student ma uporządkowaną wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze związanym ze systemami ogrzewczymi oraz możliwościach zastosowania niskotemperaturowych źródeł ciepła - [[K2_W04, K2_W05, K2_W07]] | | |
| 3. Student zna metody obliczeniowe i symulacyjne, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich związanych z projektowaniem instalacji grzewczych i c.w.u. - [[K2_W04, K2_W06, K2_W07]] | | |
| Umiejętności: | | |
| 1. Student potrafi zaproponować koncepcję i rozwiązanie projektowe instalacji grzewczej i c.w.u. z doborem elementów przy pomocy profesjonalnych pakietów komputerowych - [[K2_U01, K2_U18]] | | |
| 2. Student umie wykonać ocenę energetyczno-ekologiczną zaprojektowanego złożonego układu instalacyjnego obliczyć charakterystyki przepływowe złożonych układów i instalacji - [[K2_U01, K2_U09, K2_U14, K2_U18]] | | |
| Kompetencje społeczne: | | |
| 1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych - [[K2_K03]] | | |
| 2. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji - [[K2_K01]] | | |

| Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia | | |
|--|---|------|
| Wykład: Etap1: test wielokrotnego wyboru + pytania otwarte. Etap2: egzamin ustny | | |
| Ćwiczenie projektowe: obrona ustna projektu | | |
| Treści programowe | | |
| ? | Wymagania dotyczące energooszczędności zawarte w Prawie Budowlanym | |
| ? | Obliczanie projektowego obciążenia cieplnego wg PN-EN 12831 | |
| ? | Pojęcie energii użytkowej, końcowej, pierwotnej | |
| ? | Wpływ zmniejszania strat ciepła budynków na technikę grzewczą | |
| ? | Komfort cieplny | |
| ? | Ogólna systematyka i charakterystyka poszczególnych typów systemów grzewczych | |
| ? | Wymiana ciepła przez konwekcję i promieniowanie w systemach grzewczych | |
| ? | Systematyka i charakterystyka typów ogrzewań płaszczyznowych | |
| ? | Wymagania i charakterystyka poszczególnych elementów ogrzewań podłogowych | |
| ? | Łączenie systemów ogrzewania grzejnikowego i płaszczyznowego | |
| ? | Obliczenia cieplno-hydrauliczne ogrzewań podłogowych | |
| ? | Regulacja wydajności ogrzewań płaszczyznowych, samoregulacja | |
| ? | Regulacja eksploatacyjna jakościowa i ilościowa ogrzewań grzejnikowych | |
| ? | Obliczenia hydrauliczne sieci przewodów w instalacjach grzewczych | |
| ? | Charakterystyki przepływowe i autorytet zaworu regulacyjnego | |
| ? | Zawory podpiłonowe, zawory podwójnej regulacji | |
| ? | Bilanse energii i mocy w instalacjach grzewczych z akumulacją ciepła | |
| ? | Promienniki ciepła | |
| ? | Ogrzewania powietrzne | |
| ? | Ogrzewania parowe | |
| ? | Izolacje cieplne w systemach grzewczych | |
| Literatura podstawowa: | | |
| 1. Koczyk H., Antoniewicz B., Basińska M., Górka A., Makowska-Hess R.: Ogrzewnictwo Praktyczne projektowanie, montaż, certyfikacja energetyczna, eksploatacja Systherm Serwis, Poznań 2009 | | |
| 2. Chwieduk D.: Energetyka słoneczna budynku Arkady Warszawa 2011 | | |
| 3. Laskowski L.: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2005r | | |
| 4. Recknagel, Schramek, Sprenger, Honmann: Kompendium wiedzy OGRZEWNICTWO, KLIMATYZACJA, CIEPŁA WODA, CHŁODNICTWO 08/09 OMNI SCALA, Wrocław, 2008 | | |
| Literatura uzupełniająca: | | |
| 1. Hensen J.L.M., Lamberts R. (red) Building Performance Simulation for Design and Operation, Son Press 2011 | | |
| Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta | | |
| Czynność | Czas (godz.) | |
| 1. Udział w wykładach | 40 | |
| 2. Udział w zajęciach projektowych | 20 | |
| 3. Przygotowanie do egzaminu, studia literaturowe | 20 | |
| 4. Praca własna nad projektem | 10 | |
| Obciążenie pracą studenta | | |
| forma aktywności | godzin | ECTS |
| Łączny nakład pracy | 90 | 6 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 60 | 6 |
| Zajęcia o charakterze praktycznym | 20 | 2 |