

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Systemy grzewcze i kogeneracyjne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Heating and cogeneration systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Energetyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	Energetyka rozproszona
Poziom i forma studiów:	I stopień, niestacjonarne
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny/specjalnościowy
Kod przedmiotu:	ENN210067
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18			9	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			1,5	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Kompetencje ogólne nabyte w okresie kształcenia w szkole średniej, kompetencje inżynierskie zakresu podstawowych zjawisk fizycznych wykorzystywanych w energetyce nabyte w czasie realizacji pozostałych kursów w semestrze 1 – 4.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – wprowadzenie w zagadnienia nowoczesnej techniki grzewczej i kogeneracyjnej
 C2 – przekazanie praktycznych i teoretycznych wiadomości, które umożliwią projektowanie i eksploatację nowoczesnych systemów grzewczych i kogeneracyjnych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z zasadami działania i funkcjonowaniem systemów grzewczych i kogeneracyjnych

PEU_W02 – ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę o najistotniejszych nowych osiągnięciach, możliwościach zastosowania i trendach rozwojowych z zakresu systemów grzewczych i kogeneracyjnych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz dokonywać ich krytycznej oceny

PEU_U02 - potrafi opracować koncepcje technologiczne systemów grzewczych i kogeneracyjnych

PEU_U03 - potrafi wykonać obliczenia ciepłno-bilansowe układów energetycznych i budynków

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Systemy ogrzewania	2
Wy2	Paliwa, palniki i aparatura kontroli procesu spalania w systemach grzewczych i kogeneracyjnych	2
Wy3	Kotły i kotłownie wodne: typy i rodzaje kotłów, współpraca kotłów z instalacją grzewczą, systemy rozdziału instalacji wodnej, przygotowanie ciepłej wody użytkowej	2
Wy4	Kotły i kotłownie wodne: systemy hydrauliczne, warunki eksploatacyjne, dobór kotła i urządzeń kotłowych, oszczędności energii i ochrona środowiska, instalacji odprowadzenia spalin, wentylacja i klimatyzacja,	2
Wy5	Kotły i kotłownie parowe: typy i rodzaje kotłów, współpraca kotłów z instalacją grzewczą, systemy hydrauliczne, warunki eksploatacyjne, dobór kotła i urządzeń kotłowych, oszczędności energii i ochrona środowiska, ogrzewanie parowe niskoprężne	2
Wy6	Systemy kogeneracyjne, małe elektrociepłownie blokowe, typy, jedno i dwusystemowe sposoby konfigurowania układów kogeneracyjnych z systemem grzewczym, warunki eksploatacyjne, warunki ekonomiczne i założenia konstrukcyjne systemów kogeneracyjnych	2
Wy7	Współpraca systemów grzewczych z odnawialnymi źródłami energii i innymi źródłami energii, bufora ciepłe, współpraca kotła z instalacją solarną, współpraca kotła z pompą ciepła	2
Wy8	Współpraca kotła z układem kogeneracyjnym, współpraca kotła z innymi źródłami energii (instalacja fotowoltaiczna, sezonowy magazyn energii, kominiek z płaszczem wodnym, system wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła w połączeniu z gruntowym wymiennikiem ciepła i pompą ciepła i inne)	2
Wy9	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	18

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Obliczenie obciążenia grzewczego	2
Pr2	Obliczenia mocy grzewczej źródła ciepła	2
Pr3	Projektowanie i obliczanie sieci przewodów - systemu hydraulicznego	2
Pr4	Sposoby konfigurowania systemu grzewczego i obliczenia cieplne kotła	2
Pr5	Obliczenia kosztów instalacji grzewczych	1
Suma godzin		9

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjno-problemowy w formie prezentacji multimedialnych
N2. Zadania projektowe z omówieniem celów i metodologii obliczeń
N3. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - wykład

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01 PEU_W02	kolokwium zaliczeniowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - projekt

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	prezentacja założeń i części obliczeniowej projektu
F2	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	wykonanie projekt obliczeniowego
$P = (F1+F2)/2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] PN-EN 12831: 2006, Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.</p> <p>[2] M. Strzeszewski, P. Wereszczyński, Poradnik - Metoda obliczania obciążenia cieplnego budynków wg normy PN-EN 12831, Elektra, Warszawa 2016.</p> <p>[3] W. Szaflik, Projektowanie instalacji ciepłej wody w budynkach mieszkalnych, Wydawnictwo Instal, 2011.</p> <p>[4] Recknagel H., Sprenger E., Schramek E.R., Kompendium wiedzy. Ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo, Wydawnictwo OMNI SCALA, Wrocław 2008.</p> <p>[5] E. Kiliś (red.), M. Kośnik (red.), Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów, WNT, Warszawa 2007.</p> <p>[6] Czesław Kowalski, Kotły gazowe centralnego ogrzewania wodne niskotemperaturowe, WNT 1992.</p>

- [7] J. Skorek, J. Kalina, Gazowe układy kogeneracyjne, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne WNT, 2005.
- [8] M. Pawlik, F. Strzelczyk, Elektrownie, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, 2020.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] W. Moroń, Systemy grzewcze i kogeneracyjne – projekt, ZPR PWr – Zintegrowany Program Rozwoju Politechniki Wrocławskiej, 2019.
- [2] PN-EN 12831: 2006, Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- [3] Internetowy System Aktów Prawnych (ISAP), <http://prawo.sejm.gov.pl>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Wojciech Moroń, wojciech.moron@pwr.edu.pl