

Karta przedmiotu

obowiązuje doktorantów Szkoły Doktorskiej PK rozpoczynających kształcenie
w roku akademickim 2022/2023

Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Modelowanie zjawisk przeplywowo-cieplnych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Modelling of flow and thermal phenomena
Liczba punktów ECTS	1
Język wykładowy	Polski
Kategoria przedmiotu	Wybieralny
Dziedzina kształcenia	Nauki inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina kształcenia	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka
Osoba odpowiedzialna za przedmiot Kontakt	Dr hab. inż. Sławomir Grądział, prof.PK slawomir.gradzial@pk.edu.pl

Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Forma zaliczenia (O / Z)*	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2, 3, 4, 5, 6	O	15		0	0	0	0

*O - zaliczenie na ocenę, Z – zaliczenie bez oceny

Cele przedmiotu

Kod	Opis celu
Cel1	Nabywanie umiejętności modelowania komór paleniskowych kotłów energetycznych
Cel2	Nabywanie umiejętności modelowania zjawisk przeplywowych zachodzących w powierzchniach ogrzewalnych kotłów energetycznych

Efekty uczenia się

Kod	Opis efektu uczenia się z uwzględnieniem specyfiki dyscypliny	Symbol efektu uczenia się w SD PK	Sposoby weryfikacji
EFEKTY W ZAKRESIE WIEDZY			
EUW1	Doktorant zna sposoby modelowania komór paleniskowych	E_W01, E_W02	Aktywność na zajęciach, prezentacja
EUW2	Doktorant zna prawa opisujące zjawiska przeplywowo-cieplne jakie zachodzą w powierzchniach ogrzewalnych kotłów	E_W01, E_W02	Aktywność na zajęciach, prezentacja
EFEKTY W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI			
EUU1	Doktorant potrafi ułożyć bilans cieplny komory paleniskowej kotła	E_U01	Prezentacja
EUU2	Doktorant potrafi zastosować praktycznie prawa opisujące zjawiska przeplywowe.	E_U01	Prezentacja, dyskusja
EFEKTY W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH			
EUK1	Doktorant jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy na temat modelowania instalacji energetycznych	E_K01, E_K03	Dyskusja

Treści programowe

Lp.	Treści	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Liczba godzin
-----	--------	-----------------------------------	---------------

WYKŁAD			
W1	Zasada działania i budowa kotła parowego. Podział kotłów energetycznych. Typowe konstrukcje kotłów energetycznych. Kotły przepływowe. Kotły na parametry nadkrytyczne. Kotły fluidalne.	EUW1, EUW2	3
W2	Bilans cieplny komory paleniskowej. Sposoby obliczania komory paleniskowej: metoda CKTI i strefowa.	EUW1, EUW2, EUU2, EUK1	3
W3	Parownik kotła: walczak, rury opadowe, ekrany. Struktura przepływu mieszaniny parowo wodnej w pionowym kanale rurowym. Przegrzewacze. Sposoby regulacji temperatury pary przegrzanej. Podgrzewacze wody. Podgrzewacze powietrza.	EUW1, EUW2, EUU2	3
W4	Prawa opisujące przepływ: równania masy, pędu i energii. Praktyczne wykorzystanie równań.	EUW1, EUW2, EUU2, EUK1	3
W5	Stosowane modele do obliczania współczynnika wnikania ciepła i strat ciśnienia w rurach gładkich i wewnętrznie ożebrowanych.	EUW1, EUW2, EUU2, EUK1	3

Bilans punktów ECTS

ROZLICZENIE GODZIN	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin (45 min) poświęconych na realizację rodzaju zajęć
GODZINY KONTAKTOWE Z NAUCZYCIELEM AKADEMICKIM	
Godziny wynikające z programu kształcenia	15
Konsultacje	1
Egzamin / zaliczenie	1
GODZINY BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO	
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie referatu, raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
BILANS PUNKTÓW ECTS	
Łączna suma godzin	30
Liczba punktów ECTS	1

Wymagania wstępne

Lp.	Wymagania
1	Podstawy wymiany ciepła

Warunki zaliczenia / sposób obliczania oceny końcowej

Lp.	Opis
WARUNKI ZALICZENIA	
1	Obecność na 75% zajęć.
2.	Przygotowanie prezentacji na wybrany temat
SPOSÓB WYZNACZENIA OCENY KOŃCOWEJ	
Ocena z zaliczenia prezentacji z uwzględnieniem obecności.	

Dodatkowe informacje

Brak

Literatura

1	Taler J., Procesy cieplne i przepływowe w dużych kotłach energetycznych. Modelowanie i monitoring, Warszawa, 2011, PWN
2	Orłowski P., Dobrzanski W., Szwarz E., Kotły parowe, konstrukcje obliczenia, Warszawa, 1979, WNT
3	Pronobis M., Modernizacja kotłów energetycznych, Warszawa, 2002, WNT
4	Zima W., Grądział S., Simulation of transient processes in heating surfaces of power boilers, LAMBERT Academic Publishing, 2013
5	Grądział S., Modelowanie zjawisk przepływowo-cieplnych zachodzących w parowniku kotła energetycznego z naturalną cyrkulacją, Monografia 406, seria Mechanika, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2012