

## Karta przedmiotu

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

### Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Systemy grzewcze
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Heating systems
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	Prof. dr hab. inż. Wiesław Zima wieslaw.zima@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	0

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

### Cele przedmiotu

Kod	Opis celu
Cel1	Zapoznanie z podstawowymi systemami grzewczymi oraz ich charakterystyką
Cel2	Zapoznanie z metodami obliczeniowymi dotyczącymi doboru elementów składowych wybranych systemów grzewczych
Cel 3	Nabywanie umiejętności wyboru odpowiedniego systemu grzewczego dla różnych budynków

### Efekty uczenia się

Kod	Opis efektu uczenia się z uwzględnieniem specyfiki dyscypliny	Symbol efektu uczenia się w SD PK	Sposoby weryfikacji
<b>EFEKTY W ZAKRESIE WIEDZY</b>			
EUW1	Doktorant zna metodykę obliczeń hydraulicznych różnych systemów grzewczych	E_W01, E_W02	Aktywność na zajęciach, prezentacja
EUW2	Doktorant zna metody regulacji parametrów (ciśnienie, temperatura) systemów grzewczych.	E_W01	Aktywność na zajęciach, prezentacja
<b>EFEKTY W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI</b>			

EUU1	Doktorant potrafi przedstawić skutki błędnego zrównoważenia hydraulicznego instalacji grzewczej. Potrafi opisać statyczne oraz dynamiczne zachowanie się obiektów regulacji w odniesieniu do elementów systemów grzewczych.	E_U01	Referat, prezentacja, kolokwium
EUU2	Doktorant potrafi wykonać poprawne obliczenia związane z doбором urządzeń zabezpieczających dla instalacji grzewczych	E_U01	Prezentacja, dyskusja, kolokwium
<b>EFEKTY W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>			
EUK1	Doktorant potrafi odnieść się do literatury w zakresie metod obliczeniowych i wykorzystania różnych systemów grzewczych. Docenia znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów występujących w instalacjach grzewczych.	E_K01, E_K03	Dyskusja

### Treści programowe

Lp.	Treści	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Liczba godzin
<b>WYKŁAD</b>			
W1	Charakterystyka systemów grzewczych ze szczególnym uwzględnieniem ogrzewania grzejnikowego (konwekcyjnego) i płaszczyznowego (przez promieniowanie).	EUW1, EUK1	2
W2	Metodyka obliczeń hydraulicznych różnych systemów grzewczych.	EUW1, EUW2	3
W3	Równoważenie hydrauliczne obiegów grzewczych.	EUW2, EUU1	2
W4	Sterowanie i regulacja w systemach grzewczych. Statyczne i dynamiczne zachowanie się obiektów regulacji.	EUW2, EUU1, EUK1	2
W5	Sposoby regulacji ogrzewania konwekcyjnego grzejnikowego i ogrzewania płaszczyznowego.	EUW2, EUU1	2
W6	Zabezpieczenia instalacji grzewczych przed wzrostem temperatury i ciśnienia.	EUW2, EUU2	1
W7	Obliczenia i dobór zaworów bezpieczeństwa dla różnych źródeł ciepła. Obliczenia przepływów naczyń wzburzonych.	EUU2	3

### Bilans punktów ECTS

ROZLICZENIE GODZIN	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin (45 min) poświęconych na realizację rodzaju zajęć
<b>GODZINY KONTAKTOWE Z NAUCZYCIELEM AKADEMICKIM</b>	
Godziny wynikające z programu kształcenia	15
Konsultacje	1
Egzamin / zaliczenie	2
<b>GODZINY BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO</b>	
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie referatu, raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
<b>BILANS PUNKTÓW ECTS</b>	
Łączna suma godzin	30

Liczba punktów ECTS	1
---------------------	---

### Wymagania wstępne

Lp.	Wymagania
1	Znajomość zagadnień wymiany ciepła.
2	Znajomość języka angielskiego.

### Warunki zaliczenia / sposób obliczania oceny końcowej

Lp.	Opis
<b>WARUNKI ZALICZENIA</b>	
1	Obecność na 80% zajęć.
2	Przedstawienie referatu.
3	Kolokwium.
<b>SPOSÓB WYZNACZENIA OCENY KOŃCOWEJ</b>	
Średnia ważona oceny z kolokwium i oceny z prezentacji.	

### Dodatkowe informacje

Brak
------

### Literatura

1	Albers J. i inni — Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji, Warszawa, 2007, WNT
2	Zima W. i inni — Zagadnienia cieplne, hydrauliczne oraz jakości wody w instalacjach grzewczych, Kraków, 2015, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
3	Muniak D. — Armatura regulacyjna w wodnych instalacjach grzewczych, Warszawa, 2017, PWN