

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>I-OZE1S-606a</b>
	studia niestacjonarne:	<b>I-OZE1N-N605a</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Instalacje grzewcze</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Heating systems</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>-</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Sylwia Wciślik</b>
Zatwierdził	<b>prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski</b>

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		<b>Przedmiot kierunkowy</b>
Status przedmiotu		<b>Wybieralny</b>
Język prowadzenia zajęć		<b>Polski</b>
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr VI</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr VI</b>
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		<b>Nie</b>
Liczba punktów ECTS		<b>3</b>

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
<b>Liczba godzin w semestrze</b>	studia stacjonarne:	<b>15</b>			<b>30</b>	
	studia niestacjonarne:	<b>9</b>			<b>18</b>	

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma zaawansowaną wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu systemów grzewczych w tym nt. zasad prowadzenia instalacji, układów zabezpieczeń instalacji otwartych i zamkniętych, systemów odprowadzania spalin, metodologii doboru źródeł ciepła.	OZE1_W09 OZE1_W11
	W02	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu projektowania, wykonawstwa i eksploatacji systemów technicznych ogrzewnictwa, zna w stopniu zaawansowanym metody obliczania zapotrzebowania w ciepło.	OZE1_W11
	W03	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie spalania, zna w stopniu zaawansowanym podstawy projektowania kotłowni na gaz ziemny z zamkniętą komorą spalania, ma zaawansowaną wiedzę na temat stosowania układów odprowadzania spalin.	OZE1_W11 OZE1_W12
Umiejętności	U01	Potrafi zaprojektować instalację grzewczą, w tym m.in. dobrać wymagane urządzenie i elementy, opracować schemat technologiczny kotłowni.	OZE1_U04 OZE1_U05 OZE1_U12
	U02	Potrafi obliczyć wymaganą ilość paliwa i wyznaczyć zapotrzebowanie na ciepło.	OZE1_U01
	U03	Potrafi dokonać analizy rozwiązań OZE w instalacjach grzewczych.	OZE1_U02
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do poniesienia odpowiedzialności za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	OZE1_K01
	K02	Jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie instalacji grzewczych.	OZE1_K02
	K03	Jest gotów do poniesienia odpowiedzialności za pracę własną oraz do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemów.	OZE1_K03



## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Wiadomości wstępne. Terminologia. Substytucja paliw. Struktura zużycia energii w sektorze komunalno – bytowym.</p> <p>Zapotrzebowanie powietrza do spalania.</p> <p>Instalacje centralnego ogrzewania termosyfonowe (grawitacyjne).</p> <p>Instalacje centralnego ogrzewania płaszczyznowe wodne (podłogowe i sufitowe).</p> <p>Płaszczyznowe elektryczne instalacje centralnego ogrzewania.</p> <p>Inne niekonwencjonalne sposoby ogrzewania pomieszczeń i budynków.</p> <p>Układy zabezpieczeń instalacji otwartych i zamkniętych.</p> <p>Metodologia doboru źródeł ciepła.</p> <p>Układy ogrzewania z kilku źródeł energii, w tym z OZE.</p> <p>Systemy kominowe koncentryczne i rozdzielone.</p> <p>Analiza krzywej grzewczej.</p> <p>Wpływ składu spalin na temperaturę punktu rosy.</p> <p>Rozwiązania instalacyjne z zastosowaniem PRH.</p> <p>Kompensacja wydłużeń termicznych.</p> <p>Równoważenie hydrauliczne i regulacja hydrauliczna obiegów grzewczych.</p> <p>Rozwiązania OZE w instalacjach grzewczych.</p> <p>Metoda elementów skończonych w zastosowaniach inżynierskich. Przykłady obliczeniowe.</p> <p>Narzędzia BIM wspomagające proces projektowania instalacji grzewczych i wentylacyjnych.</p>
projekt	<p>Schematy układów hydraulicznych kotłowni z uwzględnieniem OZE.</p> <p>Schematy technologii i automatyki kotłowni. Armatura regulacyjna. Wykorzystanie alternatywnych źródeł zasilania.</p> <p>Projekt instalacji centralnego ogrzewania pompowego płaszczyznowego (podłogowego i/lub ściennego) w układzie otwartym lub zamkniętym:</p> <p>Dobór wielkości kotła kondensacyjnego z uwzględnieniem zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.w.u.</p> <p>Projekt kotłowni, w tym przyjęcie schematu technologicznego, odprowadzenie spalin (WSPS/SPS) oraz zaprojektowanie pomieszczenia kotłowni.</p> <p>Dobór układu mieszającego oraz elementów równoważących hydraulikę instalacji.</p> <p>Wykorzystanie oraz ocena dostępnych narzędzi inżynierskich do projektowania - BIM.</p> <p>Analiza sezonowego zapotrzebowania na ciepło. Obliczenie ilości paliwa.</p> <p>Analiza rozwiązań OZE w instalacjach grzewczych.</p>





## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja, dyskusja)
W01			X	X		
W02			X	X		
W03			X	X		
U01				X		
U02				X		
U03				X		
K01						X
K02						X
K03						X

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	<b>zaliczenie z oceną</b>	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego
projekt	<b>zaliczenie z oceną</b>	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia projektu.

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15			30		9			18		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					31					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,2					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					44					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					1,8					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

**LITERATURA****LITERATURA PODSTAWOWA**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75, poz. 690 (wraz ze zmianami).
2. Mizieleńska K., Olszak J., (2020), Gazowe i olejowe źródła ciepła małej mocy, Wydawnictwo: OWPW.
3. Recknagel, Sprenger, Schramek, (2008), Kompendium wiedzy ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo. Omni Scala, Wrocław
4. Rubik M., (2024) Pompy ciepła, Warszawa
5. Koczyk H. i inni, (2006), Ogrzewnictwo praktyczne. Projektowanie. Montaż. Eksploatacja, Wydawnictwo Systherm, Poznań
6. Praca zbiorowa (2000): Centralne ogrzewanie, wentylacja, ciepła i zimna woda oraz instalacje gazowe w budynkach jednorodzinnych. Ośrodek informacji "Technika instalacyjna w budownictwie" Warszawa.
7. Materiały projektowe firmy deDietrich, Danfoss, Uponor, Kissan oraz inne.
8. Normy:  
PN-EN 12831-1:2017-08 Charakterystyka energetyczna budynków -- Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego -- Część 1: Obciążenie cieplne, Moduł M3-3.





PN-EN ISO 6946:2017-10 Komponenty budowlane i elementy budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - Metoda obliczania.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Albers J., Dommel R., Montaldo - Ventsam H., Nedo H., Übelacker E., Wagner J., (2007). Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów. Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa.
2. Kusionowicz T., (2008), Problemy projektowania budynków mieszkalnych a zdrowie człowieka. Wybrane zagadnienia, Politechnika Krakowska, Kraków 2008.
3. DYREKTYWA 77/2001/WE o promocji energii elektrycznej ze źródeł energii odnawialnej.
4. Szargut J., (2010), Energia czy egzergia, Rynek Energii.
9. Babiarz B., Szymański W., (2010), Ogrzewnictwo, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej.
10. Grzegorzczak W., (2007), Wykonywanie i eksploatacja instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji - Państwowy Instytut Badawczy, Radom.
11. Albers J., Dommel R., Montaldo - Ventsam H., Nedo H., Übelacker E., Wagner J., (2007), Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów. Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa.

