

KARTA PRZEDMIOTU

Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku/Wydział Mechaniczny										
Kierunek studiów	Energetyka cieplna							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy ogrzewnictwa E							Kod przedmiotu	EC1S41030	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4	
	15		15	30				Punkty ECTS	5	
Przedmioty wprowadzające	Termodynamika techniczna, Wymiana i wymienniki ciepła									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z rozwiązaniami technologicznymi umożliwiającymi racjonalne gospodarowanie zasobami energetycznymi w budynkach do celów ogrzewania. Nauczenie identyfikowania systemów ogrzewania, oraz ograniczeń technicznych stosowania poszczególnych rozwiązań. Zapoznanie z czynnikami wpływającymi na sprawność systemów grzewczych. Zapoznanie z rozwiązaniami umożliwiającymi odzysk ciepła. Nauczenie doboru podstawowych elementów systemów grzewczych, oraz szacowania ich nakładów inwestycyjnych.									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Parametry komfortu cieplnego. Parametry wpływające na zapotrzebowanie ciepła. Klasyfikacja systemów ogrzewania budynków. Podstawowe schematy systemów grzewczych. Wady i zalety oraz ograniczenia techniczne stosowania poszczególnych rozwiązań. Zasady doboru podstawowych elementów systemów. Grzejniki konwekcyjne i promieniujące. Zasady wykonywania i regulacji systemów. Sposoby pomiaru energii cieplnej. Szacowanie całkowitej sprawności systemu grzewczo-wentylacyjnego i wskaźników energetycznych.</p> <p><u>Projekt:</u> Szacowanie zapotrzebowania na ciepło. Analiza możliwych do zastosowania systemów. Wybór schematu. Dobór głównych elementów systemu i oszacowanie nakładów inwestycyjnych. Oszacowanie sprawności systemu.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Parametry komfortu cieplnego. Rozkład temperatury w pomieszczeniu. Rozkład temperatury na grzejniku. Badanie mocy grzejnika. Badanie systemu grzewczego zasilanego z pompy ciepła/kotła. Pomiar ilości zużywanej energii cieplnej. Badanie rekuperatora.</p>									

Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, wykład problemowy, laboratorium problemowe, metoda projektów z zastosowaniem technik komputerowych	
Forma zaliczenia	Wykład – egzamin pisemny i ustny, projekt – wykonanie i obrona projektu, laboratorium – ocena sprawozdań i sprawdzian końcowy.	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	W zaawansowanym stopniu zna i rozumie zasady projektowania systemów grzewczych w inżynierii środowiska i energetyce cieplnej, a także zasady funkcjonowania i eksploatacji urządzeń.	EC1_W09
EU2	Umie właściwie dobierać źródła oraz informacje, dotyczące innowacyjnych rozwiązań w energetyce cieplnej, dokonywać ich krytycznej analizy, syntezy oraz oceny.	EC1_U04
EU3	Umie planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary parametrów techniczno-technologicznych oraz eksploatacyjnych urządzeń wykorzystywanych w inżynierii środowiska oraz energetyce cieplnej,	EC1_U07
EU4	Umie dokonywać oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań technicznych i technologicznych z zakresu inżynierii środowiska, energetyki cieplnej.	EC1_U09
EU5	Jest gotów do analizy treści pozyskiwanych z różnych źródeł oraz do krytycznej oceny możliwości ich wykorzystania w pracy zawodowej.	EC1_K01
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Wykonanie i obrona projektu	P
EU2	Obrona projektu	P
EU3	Laboratorium - ocena sprawozdań i sprawdzian końcowy	L
EU4	Wykonanie i obrona projektu	P
EU5	Egzamin pisemny, obrona projektu, sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych	W, P, L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w zajęciach projektowych	30
	Udział w laboratoriach	15
	Przygotowanie do laboratoriów i sprawdzianu końcowego	20
	Wykonywanie projektu (poza zajęciami)	20
	Przygotowanie do egzaminu (18) i obecność na nim	20

	(2)		
	Udział w konsultacjach		5
		RAZEM:	125
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		67	2,7
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		90	3,6
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Krawczyk D.A. (pod redakcją) Buildings 2020+. Constructions, materials and installations. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2019. 2. Krawczyk D.A., Biernacka B. Pomiary w ogrzewnictwie. Ogrzewnictwo. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2015. 3. Pieńkowski K., Krawczyk D., Tumel W. Ogrzewnictwo. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 1999. 4. Recknagel H., Sprenger S., Schramek E.: Kompendium wiedzy. Ogrzewnictwo, klimatyzacja, ciepła woda, chłodnictwo. Omni Scala 2008 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alberts J. Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji: poradnik dla projektantów i instalatorów. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007. 2. Chiras D. The solar house: passive heating and cooling. White River Junction: Chelsea Green Publishing Company, 2002. 3. Pisarev V. Ogrzewanie powietrzne w wentylacji i klimatyzacji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2013. 4. Krawczyk D.A. (pod redakcją) Buildings 2020+. Energy sources. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2019. 		
Jednostka realizująca	Katedra Ciepłownictwa, Ogrzewnictwa i Wentylacji	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Dorota Anna Krawczyk, prof.PB dr inż. Beata Biernacka	13.01.2021	