

KARTA PRZEDMIOTU

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska										
Kierunek studiów	Budownictwo						Poziom i forma studiów		pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria procesów budowlanych						Profil kształcenia		ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy diagnostyki cieplnej budynków						Kod przedmiotu		B1N61358	
							Rodzaj przedmiotu		obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr		6
	20		10	10	10			Punkty ECTS		6
Przedmioty wprowadzające	Fizyka II - podstawy fizyki budowli; Fizyka budowli									
Cele przedmiotu	<p>Dostarczenie wiedzy o metodach stosowanych w diagnostyce budynków w zakresie izolacyjności termicznej przegród, zużycia ciepła, zapotrzebowania na moc cieplną. Zapoznanie studentów z możliwościami i sposobami modernizacji termicznej budynków (bryła budynku i instalacje c.o., c.w.u., wentylacyjna). Zapoznanie studentów z możliwościami efektywnej diagnostyki termicznej budynków, w tym z prowadzeniem badań naukowych w tym kierunku; oceną jakości termicznej poszczególnych przegród zewnętrznych budynku</p>									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Pojęcie termomodernizacji i głębokiej termomodernizacji budynków. Udział poszczególnych składników w bilansie cieplnym budynku. Wskaźniki energii użytkowej, końcowej budynku. Energia pierwotna i nieodnawialna energia pierwotna. Optymalna grubość izolacji cieplnej. Możliwości finansowania inwestycji termomodernizacyjnych. Eksperymentalna diagnostyka cieplna i energetyczna budynków. Termografia przegród budowlanych. Badanie wentylacji, szczelności okien i wymiany powietrza. Ogólne pojęcie o modernizacji instalacji wewnętrznych z uwagi na racjonalizację użytkowania energii.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Na podstawie pomiaru wyznaczanie wskaźników komfortu dla wybranych miejsc w budynku PB, pomiar współczynnika λ metodą stacjonarną oraz niestacjonarną, diagnostyka termowizyjna budynku PB, przeprowadzenie testu szczelności pomieszczenia metodą szczelnych drzwi.</p> <p><u>Projekt:</u> Obliczenia bilansu cieplnego dla budynku - przykład. Charakterystyka energetyczna budynku – obliczenia energii użytkowej, końcowej i pierwotnej. Wskaźniki energii użytkowej, końcowej i pierwotnej – przykład obliczeniowy. Wpływ zapotrzebowania na energię cieplną i nośnika energii na emisję dwutlenku węgla</p>									

	CO ₂ w źródle ciepła. Świadectwo charakterystyki energetycznej dla budynku mieszkalnego – przykład obliczeniowy. <u>Pracownia specjalistyczna</u> Komputerowe obliczenia symulacyjne zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania i wentylacji budynku. Obliczenia komputerowe przewodzenia ciepła przez przegrody z mostkami termicznymi. Symulacja jednowymiarowego przepływu ciepła i wilgoci w stanie nieustalonym przez przegrodę budowlaną.	
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, wykład problemowy, ćwiczenia projektowe, symulacje komputerowe	
Forma zaliczenia	Wykład - test pisemny wielokrotnego wyboru; laboratorium - zaliczenie ustne i obrona sprawozdań; projekt – obrona projektu, kolokwium; pracownia specjalistyczna – sprawozdania, kolokwium	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	zna zasady wyznaczania bilansu cieplnego budynku	K_B1_W01
EU2	zna zasady kształtowania bilansu cieplnego pomieszczeń i budynków oraz potrafi dokonać analizy istniejącego stanu energetycznego budynku	K_B1_W02 K_B1_U02
EU3	zna zasady wykonywania pomiarów podstawowych parametrów diagnostyki cieplnej budynków	K_B1_W07
EU4	potrafi ocenić komfort cieplny pomieszczeń na podstawie pomiarów, potrafi modelować na komputerze stan cieplno-wilgotnościowy przegród budowlanych oraz umie przeprowadzić analizę uzyskanych wyników obliczeń	K_B1_U07
EU5	potrafi dobrać i posłużyć się sprzętem diagnostycznym stosowanym w diagnostyce termicznej budynków	K_B1_U04
EU6	potrafi wyznaczyć energię użytkową, końcową i pierwotną dla budynku oraz sporządzić jego charakterystykę	K_B1_U01
EU7	rozumie rolę pomiarów w diagnostyce i odbiorze robót termomodernizacyjnych, izolacji termicznych budynków	K_B1_W07 K_B1_W09
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	test pisemny wielokrotnego wyboru	W
EU2	test pisemny wielokrotnego wyboru; wykonanie projektu i ustna obrona, kolokwium	W, P, Ps
EU3	test pisemny wielokrotnego wyboru	W
EU4	zaliczenie ustne laboratorium i obrona sprawozdań, wykonanie projektu i ustna obrona, kolokwium	P, L, Ps
EU5	zaliczenie ustne laboratorium i obrona sprawozdań	L

EU6	test pisemny wielokrotnego wyboru; wykonanie projektu i ustna obrona, kolokwium	W, P, Ps	
EU7	test pisemny wielokrotnego wyboru; zaliczenie ustne laboratorium, obrona sprawozdań	W, L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	20	
	Udział w: zajęciach projektowych + laboratorium + pracowni specjalistycznej	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych/laboratoryjnych/seminarium	15	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium lub pracowni i/lub wykonanie zadań domowych (prac domowych)	15	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami/seminarium/projektem	5	
	Realizacja zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)	20	
	Przygotowanie do ćwiczeń projektowych i ps	15	
	Przygotowanie do egzaminu i udział w nim	22	
RAZEM:		142	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		62	2,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		115	4
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alsabry A.: Charakterystyka energetyczna budynków w świetle zagadnień fizyki cieplnej budowli. Zielona Góra: Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2017. 2. Żukowski M.: Modelowanie zużycia ciepła w budynku. Warszawa : Polska Akademia Nauk. Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej ; Białystok : Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, 2012. 3. Nowak H. Zastosowanie badań termowizyjnych w budownictwie, Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2012. 4. Ickiewicz I., Sarosiek W., Ickiewicz J.: Fizyka budowli - wybrane zagadnienia. Wydawnictwa Politechniki Białostockiej, 2000. 5. Kowalczyk Z. (red): Charakterystyka energetyczna budynków. Gdańsk: Pomorskie Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2010. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Laskowski L.: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2008. 2. Norwicz J. (red.): Termomodernizacja budynków dla poprawy jakości środowiska. Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Gliwice 2004. Górzyński J.: Audyt energetyczny obiektów przemysłowych. Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa 2000. 		

	<p>3. Gawin D., Sabiniak, H., G.: Świadectwa charakterystyki energetycznej : praktyczny poradnik. Łódź : ArCADiasoft Chudzik sp.j., 2010.</p> <p>4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej (z późniejszymi zmianami). Dz.U. 2008 nr 201, poz. 1240.</p> <p>5. Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 2015 poz. 1422.</p>	
Jednostka realizująca	Katedra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Energooszczędnego	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Wiesław Sarosiek, dr inż. Robert Stachniewicz	7 luty 2019