

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska</b>										
<b>Kierunek studiów</b>	<b>Budownictwo</b>							<b>Poziom i forma studiów</b>	pierwszego stopnia stacjonarne	
<b>Specjalność / ścieżka dyplomowania</b>	Inżynieria procesów budowlanych							<b>Profil kształcenia</b>	ogólnoakademicki	
<b>Nazwa przedmiotu</b>	<b>Podstawy diagnostyki cieplnej budynków</b>							<b>Kod przedmiotu</b>	<b>B1S61358</b>	
								<b>Rodzaj przedmiotu</b>	obowiązkowy	
<b>Formy zajęć i liczba godzin</b>	<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>P</b>	<b>Ps</b>	<b>T</b>	<b>S</b>	<b>Semestr</b>	6	
	30		15	15	15			<b>Punkty ECTS</b>	6	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	Fizyka II - podstawy fizyki budowli; Fizyka budowli									
<b>Cele przedmiotu</b>	<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>									
<b>Treści programowe</b>	<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 <math>\lambda</math> 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 <sub>2</sub> 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.	
<b>Metody dydaktyczne</b>	Wykład informacyjny, wykład problemowy, ćwiczenia projektowe, symulacje komputerowe	
<b>Forma zaliczenia</b>	Wykład - test pisemny wielokrotnego wyboru; laboratorium - zaliczenie ustne i obrona sprawozdań; projekt – obrona projektu, kolokwium; pracownia specjalistyczna – sprawozdania, kolokwium	
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Zakładane efekty uczenia się</b>	<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>
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
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	<b>Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja</b>
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

<b>EU6</b>	test pisemny wielokrotnego wyboru; wykonanie projektu i ustna obrona, kolokwium	W, P, Ps	
<b>EU7</b>	test pisemny wielokrotnego wyboru; zaliczenie ustne laboratorium, obrona sprawozdań	W, L	
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
<b>Wyliczenie</b>	Udział w wykładach	30	
	Udział w: zajęciach projektowych + laboratorium + pracowni specjalistycznej	45	
	Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych/laboratoryjnych/seminarium	20	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium lub pracowni i/lub wykonanie zadań domowych (prac domowych)	20	
	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	
<b>RAZEM:</b>		177	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela</b>		87	3
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>		110	4
<b>Literatura podstawowa</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alsabry A.: Charakterystyka energetyczna budynków w świetle zagadnień fizyki ciepłej budowli. Zielona Góra: Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2017.</li> <li>2. Żukowski M.: Modelowanie zużycia ciepła w budynku. Warszawa : Polska Akademia Nauk. Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej ; Białystok : Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, 2012.</li> <li>3. Nowak H. Zastosowanie badań termowizyjnych w budownictwie, Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2012.</li> <li>4. Ickiewicz I., Sarosiek W., Ickiewicz J.: Fizyka budowli - wybrane zagadnienia. Wydawnictwa Politechniki Białostockiej, 2000.</li> <li>5. Kowalczyk Z. (red): Charakterystyka energetyczna budynków. Gdańsk: Pomorskie Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2010.</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laskowski L.: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2008.</li> <li>2. Norwicz J. (red.): Termomodernizacja budynków dla poprawy jakości środowiska. Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Gliwice 2004.</li> <li>Górzyński J.: Audyt energetyczny obiektów przemysłowych. Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa 2000.</li> </ol>		

	<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>	
<b>Jednostka realizująca</b>	Katedra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Energooszczędnego	<b>Data opracowania programu</b>
<b>Program opracował(a)</b>	dr inż. Wiesław Sarosiek, dr inż. Robert Stachniewicz	7 luty 2019