



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I – OZE2 –S110
	studia niestacjonarne:	I – OZE2N –S205
Nazwa przedmiotu	Instalacje c.w.u. zasilanej z OZE	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Domestic hot water installations powered with renewable energy	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Odnawialne Źródła Energii
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Ewa Zender – Świercz, prof. PŚk
Zatwierdził	prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kształcenia ogólnego	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr II
Wymagania wstępne	-	
Egzamin (TAK/NIE)	TAK	
Liczba punktów ECTS	3	

Formaprowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15			30	
	studia niestacjonarne:	9			18	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	zna zasady obliczania zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową, w tym normy i przepisy	OZE II_W05 OZE II_W10 OZE II_W15
	W02	zna zasady obliczania i wymiarowania instalacji c.w.u.	OZE II_W05 OZE II_W10 OZE II_W15
	W03	zna charakterystyki i podstawowe parametry techniczne urządzeń OZE współpracujących z instalacją cwu	OZE II_W03 OZE II_W04
	W04	zna zasady projektowania i doboru urządzeń i elementów OZE do instalacji c.w.u.	OZE II_W03 OZE II_W04
	W05	zna zasady projektowania instalacji ciepłej wody i wymiarowania obiegu cyrkulacyjnego	OZE II_W05 OZE II_W10 OZE II_W15
Umiejętności	U01	potrafi wyznaczyć zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową	OZE II_U04 OZE II_U17
	U02	potrafi zwymiarować instalację c.w.u. i wykonać obliczenia hydrauliczne, obiegu cyrkulacyjnego	OZE II_U04 OZE II_U17
	U03	potrafi dobrać urządzenia i elementy instalacji c.w.u	OZE II_U04 OZE II_U17
Kompetencje społeczne	K01	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	OZE II_K04
	K02	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie	OZE II_K01
	K03	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	OZE II_K05

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1.Regulacje prawne i normalizacyjne dotyczące instalacji zasilanych z OZE. 2.Wstęp: zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową dla budynków mieszkalnych i niemieskalnych. 3.Urządzenia w instalacji ciepłej wody użytkowej. 4.Elementy instalacji OZE do zasilania c.w.u. 5.Cyrkulacja wody. Dezynfekcja instalacji c.w.u. 6.Montaż instalacji: podpory i kompensacja wydłużeń. 7.Zasilanie instalacji c.w.u. – źródła OZE i układy biwalentne. 8.Układy kilku źródeł na potrzeby podgrzania c.w.u.
projekt	<ol style="list-style-type: none"> 1.Zakresu projektów i założenia projektowe. 2.Obliczenia zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową dla budynku mieszkalnego jednorodzinne. 3.Zwymiarowanie instalacji c.w.u. i obliczenia hydrauliczne. 4.Dobór urządzeń dla projektowanej instalacji. 5.Opis techniczny instalacji, wykonanie rysunków. 6.Obliczenia zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego. 7.Zwymiarowanie instalacji c.w.u. i obliczenia hydrauliczne. 8.Dobór urządzeń dla projektowanej instalacji. 9.Obliczenia dla obiegu cyrkulacyjnego. 10.Opis techniczny instalacji, wykonanie rysunków.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(zaznaczyć X)</i>					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		x		x		
W02		x		x		
W03		x		x		
W04		x		x		
W05		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	egzamin	Uzyskanie co najmniej 70% punktów z egzaminu Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z ćwiczeń i projektu.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z projektu i jego ustnej obrony

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			30		9			18		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			3		4			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	50					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2					1,32					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	25					42					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1					1,68					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	58					47					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,32					1,88					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

1. Gronowicz J. „Niekonwencjonalne źródła energii” Biblioteka Problemów Eksploatacji ITE Radom 2008
2. Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 2007
3. Koczyk H. Ogrzewnictwo praktyczne. Projektowanie, montaż, certyfikacja energetyczna, eksploatacja. Systherm 2009
4. Krawiec F.: Odnawialne źródła energii w świetle globalnego kryzysu energetycznego. Wybrane problemy. Difin, Warszawa 2010

5. Lewandowski W. M. „Proekologiczne odnawialne źródła energii” Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007
6. Recknagel H., Sprenger E., Schramek E., Hönnmann W. Poradnik ogrzewnictwo i klimatyzacja. Omni Scala, Wrocław 2008
7. Tytko R.: Odnawialne źródła energii. OWG, Warszawa 2011
8. Polskie Normy:
 - PN-EN 15378-1:2017-06 Charakterystyka energetyczna budynków -- Instalacje grzewcze i c.w.u. w budynkach -- Część 1: Kontrola kotłów, systemów grzewczych i c.w.u., Moduł M3-11, M8-11
 - PN-EN 15316-3:2017-06 Charakterystyka energetyczna budynków -- Metoda obliczania zapotrzebowania na ciepło przez instalację i sprawności układu -- Część 3: Instalacje rozprowadzenia (c.w.u., ogrzewanie i chłodzenie), Moduł M3-6, M4-6, M8-6
 - PN-EN 15316-4-1:2017-06 Charakterystyka energetyczna budynków -- Metoda obliczania zapotrzebowania na ciepło przez instalację i sprawności układu -- Część 4-1: Źródła ciepła i c.w.u. w pomieszczeniach, instalacje z paleniskami (kotły, biomasa), Moduł M3-8-1, M8-8-1
 - PN-EN 15316-5:2017-06 Charakterystyka energetyczna budynków -- Metoda obliczania zapotrzebowania na ciepło przez instalację i sprawności układu -- Część 5: Ogrzewanie pomieszczeń i instalacje magazynowania c.w.u. (bez chłodzenia), Moduł M3-7, M8-7
9. Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami)
10. Dz.U. 2002 nr 8 poz. 70 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody
11. DIN 4708 Centralne instalacje podgrzewania wody dla domów mieszkalnych
12. Prawo budowlane.