

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>I-IS2-S108k</b>
	studia niestacjonarne:	<b>I-IS2-N105k</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Technika ciepła</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Heat technology</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2024/2025</b>	

**USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW**

Kierunek studiów	<b>INŻYNIERIA ŚRODOWISKA</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>Inżynieria sanitarna, ogrzewnictwo i klimatyzacja</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Katarzyna Stokowiec</b>
Zatwierdził	<b>prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski</b>

**OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU**

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot specjalnościowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Wybieralny</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr I</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr I</b>
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	<b>Nie</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	

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

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada pogłębioną wiedzę na temat bilansów energetycznych urządzeń odpowiedzialnych za procesy wytwarzania ciepła.	IŚ2_W01 IŚ2_W06 IŚ2_W07
	W02	Posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą wymiany ciepła na drodze konwekcji swobodnej, wymuszonej oraz złożone równania wymiany ciepła.	IŚ2_W01 IŚ2_W06
	W03	Posiada wiedzę na temat ogrzewania promiennikowego budynków.	IŚ2_W04
	W04	Posiada wiedzę na temat układów wymiennikowych.	IŚ2_W06
Umiejętności	U01	Potrafi wykonać obliczenia dla procesów zachodzących wewnątrz centrali wentylacyjnej.	IŚ2_U08 IŚ2_U17
	U02	Potrafi dobrać urządzenia w instalacji wentylacyjnej.	IŚ2_U08 IŚ2_U17
	U03	Potrafi zaprojektować ogrzewanie promiennikowe w pomieszczeniu.	IŚ2_U08 IŚ2_U17
	U04	Potrafi dobrać urządzenia w instalacji chłodniczej (sprężarki).	IŚ2_U08 IŚ2_U17
Kompetencje społeczne	K01	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników.	IŚ2_K01
	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną.	IŚ2_K03
	K03	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	IŚ2_K02

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Bilanse energetyczne maszyn i urządzeń ciepłych: obiegi rzeczywiste i ich sprawności. Konwekcja swobodna. Konwekcja wymuszona. Układy wymiennikowe. Bilans energetyczny kotła. Ogrzewanie promiennikowe. Równania złożonej wymiany ciepła.
projekt	Obliczenia i dobór nagrzewnic, chłodnic i wymienników/rekuperatorów w układach instalacyjnych. Bilanse wilgoci, dobór parametrów pracy urządzeń nawilżających i suszących – obliczenia projektowe centrali klimatyzacyjnej. Dobór sprężarki i wentylatora dla zadanych warunków pracy w instalacji wentylacyjnej. Zyski wilgoci: dobór elementów centrali wentylacyjnej. Projekt ogrzewania promiennikowego na przykładzie hali produkcyjnej.



## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne: dyskusje
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
U01				X		
U02				X		
U03				X		
U04				X		
K01				X		
K02				X		
K03						X

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego z projektów.

**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		9			9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					<b>22</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					<b>0,9</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					<b>28</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					<b>1,1</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,0</b>					<b>1,0</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>										ECTS

**LITERATURA**

1. B. Staniszewski: Termodynamika. PWN, Warszawa 1982
2. J. Szargut: Termodynamika techniczna. Gliwice 2013
3. M. J. Moran, H. N. Shapiro: Fundamentals of engineering thermodynamics. John Wiley & Sons, cop. 2008 (2007)
4. A. Bejan: Advanced engineering thermodynamics. John Wiley & Sons, cop. 2006
5. J. Łach: Termodynamika techniczna. Wydaw. Politechniki Białostockiej, 2003
6. Michael A. Boles, Yunus A. Engel: Thermodynamics an engineering approach. McGraw-Hill Publishing Company, 2010
7. Adrian Bejan, Allan D. Kraus: Heat transfer handbook. John Wiley & Sons, cop. 2003
8. Yunus A. Çengel: Heat transfer : a practical approach. McGraw-Hill, cop. 2003
9. Yildiz Bayazitoglu, Necati M. Ozisk: Elements of Heat Transfer. McGraw-Hill Book Company, 1988
10. William S. Janna: Engineering heat transfer. CRC Press, cop. 2000
11. J. P. Holman: Heat transfer. McGraw-Hill Publishing Company, 2010
12. Handbook of heat transfer applications. McGraw-Hill, 1997
13. Spalanie i paliwa -pod red. W. Kortylewskiego. Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2008
14. H. Charun: Podstawy gospodarki energetycznej. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej. Koszalin, 2004

