



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IS1-407
Nazwa przedmiotu	Miernictwo ciepło - przepływowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Heat and fluid flow measurements
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Sylwia Wciślik
Zatwierdził	dr hab. inż. Lidia Dąbek prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Kierunkowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	IV
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	Nie
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15		30		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna materiały najczęściej stosowane w obiektach i instalacjach inżynierii środowiska.	IŚ1_W06
	W02	Student ma wiedzę z zakresu termodynamiki i wymiany ciepła.	IŚ1_W08
	W03	Student ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.	IŚ1_W15
Umiejętności	U01	Student potrafi organizować pracę indywidualną i w zespole w trakcie zajęć laboratoryjnych, potrafi planować i zrealizować harmonogram wykonywanych pomiarów laboratoryjnych.	IŚ1_U03
	U02	Student potrafi opracować i przedstawić prezentację określonego zadania inżynierskiego oraz dyskutować o nim.	IŚ1_U05
	U03	Student potrafi przeprowadzić prosty eksperyment, dokonać interpretacji wyników i wyciągnąć właściwe wnioski.	IŚ1_U08
	U04	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi przeprowadzenie danego pomiaru.	IŚ1_U12
	U05	Student potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do przeprowadzenia danego pomiaru.	IŚ1_U27
Kompetencje społeczne	K01	Student jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	IŚ1_K01
	K02	Student ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w inżynierii środowiska.	IŚ1_K02
	K03	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemów.	IŚ1_K03
	K04	Student postępuje zgodnie z zasadami etyki. zawodowej i wymaga tego od innych.	IŚ1_K06
	K05	Student rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska, rozumie też potrzebę dbałości o dorobek o tradycje zawodu.	IŚ1_K07

TREŚCI PROGRAMOWE



Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Omówienie programu wykładów. Błędy i niepewności pomiarów.
	2. Pomiary w węźle ciepłowniczym.
	3. Metody pomiaru temperatury: zastosowanie zjawisk mechanicznych, metody elektryczne (termopary, termometry rezystancyjne), zastosowanie elementów półprzewodnikowych, metody niekontaktowe (pirometria i termowizja), czujniki i przetworniki pomiarowe, podstawowe informacje o scalonych przetwornikach temperatury.
	4. Metody pomiaru przepływu ciepła: strumień cieplny, prawo Fouriera, pomiar oporności cieplnej, ustalone i nieustalone pole temperatur.
	5. Pomiary strumienia masy i objętości: metody pomiaru i przyrządy.
	6. Metody pomiaru ciśnienia bezwzględnego, nadciśnienia; zasada działania i zastosowanie urządzeń pomiarowych.
	7. Metody stacjonarne i niestacjonarne pomiarów przewodności cieplnej materiałów.
	8. Liczniki zużycia ciepła i pomiar przepływu medium grzewczego.
	9. Metody oraz urządzenia do pomiaru wilgotności.
	10. Metody oraz urządzenia do pomiaru podstawowych wielkości fotometrycznych.
	11. Metody oraz urządzenia do pomiarów akustycznych.
	12. Pomiary ciepła właściwego i dyfuzyjności termicznej materiałów.
laboratorium	1. Zapoznanie z programem ćwiczeń laboratoryjnych i aparaturą wykorzystywaną przy badaniach. Przepisy BHP.
	2. Wykonanie pomiarów w węźle ciepła.
	3. Pomiar natężenia oświetlenia elektrycznego pomieszczeń i stanowisk pracy.
	4. Pomiar poziomu ciśnienia akustycznego źródła hałasu.
	5. Pomiar wydajności grzewczej i chłodniczej urządzenia klimatyzacyjnego.
	6. Pomiar prędkości wypływu strumienia powietrza wentylacyjnego z kratki wentylacyjnej nawiewnej i urządzenia klimatyzacyjnego.
	7. Bezkontaktowy pomiar temperatury: pirometr i kamera termograficzna, wyznaczenie współczynnika emisyjności (przy użyciu kontaktowego pomiaru temperatury)
	8. Wyznaczanie współczynnika przewodzenia ciepła materiałów izolacyjnych, badanie wpływu zawilgocenia materiałów na ich przewodność cieplną.
	9. Pomiar wilgotności względnej różnymi metodami.
	10. Pomiar i analiza stężenia ditlenku węgla w pomieszczeniach oświaty.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x		x	
W02			x		x	
W03			x		x	
U01					x	
U02					x	
U03					x	
U04					x	
U05			x			



K01			x		x	
K02			x		x	
K03					x	
K04					x	
K05			x		x	

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		30			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,96					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,04					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	58					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,32					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI



LITERATURA

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75, poz. 690 (wraz ze zmianami).
2. Pomiary cieplne i energetyczne – praca zbiorowa pod redakcją M. Mieszkowskiego. WNT Warszawa 1985.
3. Bakinowska i inni: Pomiary cieplne. WNT 1995
4. Michalski L., Eckersdorf K.: Pomiary temperatury. WNT Warszawa 1986
5. Kabza Z. i inni: Regulacja mikroklimatu pomieszczenia. Agenda Wydawnicza PAK-u, Warszawa 2005.
6. Oleśkiewicz Popiel Cz., Wojtkowiak J.: Eksperymenty w wymianie ciepła. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007
7. Pohlmann Ken C., Everest F. Alton: Podręcznik akustyki, Katowice, 5, 2016
8. Kirlupk M.: Podstawy akustyki, Warszawa 2012
9. Przedpeńska-Bieniek M.: Dźwięk i akustyka. Nauka o dźwięku, Wydawnictwo Sonoria
10. PN-87/B-02151/02 Dopuszczalny poziom dźwięku w pomieszczeniach przeznaczonych do przebywania ludzi
11. PN-ISO 9612:2011, Akustyka –Wyznaczanie zawodowej ekspozycji na hałas – Metoda techniczna
12. PN-N-01307:1994 Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy -Wymagania dotyczące wykonywania pomiarów
13. Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Dz.U. nr 33, poz. 166.
14. Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. Dz.U. nr 217, poz. 1833; zm. Dz.U. 2005, nr 212, poz. 1769 – uchylony
15. PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
16. Fodemski T. R.: Pomiary cieplne. Cz. 1, Podstawowe pomiary cieplne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2000
17. Bąk J., Pabjańczyk W.: Podstawy techniki świetlnej, Wydawnictwo PŁ, 1994
18. M. Rubik: Pompy ciepła: poradnik, Warszawa 2006
19. W. Zalewski: Projektowanie i eksploatacja systemów chłodniczych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2001