



### KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>Z-ZIP1-U-309</b>
	studia niestacjonarne:	<b>Z-ZIPN1-U-309</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Techniki badań laboratoryjnych</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Techniques of Laboratory Research</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>	

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>Wszystkie zakresy</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Inżynierii Produkcji</b>
Koordinator przedmiotu	<b>mgr inż. Krzysztof Dubaj</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk</b>

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:			<b>30</b>		
	studia niestacjonarne:			<b>18</b>		

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna metody statystyczne niezbędne do przetwarzania i analizy samodzielnie zebranych danych pomiarowych i podstawowych wielkości inżynierskich.	ZIP1_W01
	W02	Ma wiedzę inżynierską niezbędną do wykorzystania danych eksperymentalnych w celu obliczania podstawowych wielkości przepływowych, takich jak: ciśnienie, natężenie przepływu, średnia prędkość płynu, temperatura.	ZIP1_W02
	W03	Zna jednostki fizyczne układu SI, ze szczególnym uwzględnieniem jednostek związanych z przepływami. Wie jak je konwertować i operować ich postacią wykładniczą na potrzeby analizy wyników pomiarowych.	ZIP1_W02
	W04	Ma wiedzę z zakresu gromadzenia, weryfikacji i przetwarzania inżynierskich danych pomiarowych związanych z przepływem płynu.	ZIP1_W06
Umiejętności	U01	Posiada umiejętność samodzielnego zaplanowania i wykonania pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, w tym pozyskać dane pomiarowe za pomocą stacji akwizycji danych oraz interpretować uzyskane wyniki pomiaru i wyciągać wnioski.	ZIP1_U03
	U02	Posiada umiejętność eksploracji danych za pomocą odpowiednich programów komputerowych oraz potrafi dokonać analizy tych danych i zaprezentować je w formie wizualnej	ZIP1_U04
	U03	Ma wiedzę z zakresu ochrony środowiska oraz bezpieczeństwa i higieny prac w zakresie niezbędnym do udziału w badaniach eksperymentalnych z zastosowaniem urządzeń mechanicznych i elektrycznych.	ZIP1_U16
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę samokształcenia przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich oraz podnoszenia własnych kompetencji zawodowych	ZIP1_K01
	K02	Ma świadomość znaczenia i wpływu podejmowanych decyzji inżynierskich na środowisko.	ZIP1_K02
	K03	Ma świadomość wpływu swojej postawy, zachowania i zaangażowania na efekt pracy zespołowej przy realizacji wspólnego projektu, w tym eksperymentu.	ZIP1_K04

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Techniki badań laboratoryjnych, zasady BHP, zasady obsługi instalacji hydraulicznych. Poznanie funkcji badawczych laboratorium reo-przepływów ze szczególnym uwzględnieniem pomiaru takich wielkości fizycznych, jak ciśnienie i natężenie przepływającego płynu oraz temperatura.</li> <li>2. Wykonanie badań kontrolno-pomiarowych weryfikujących odczyt komputerowy przy zastosowaniu źródła sygnału oraz stacji akwizycji danych oraz wizualizacja wyników.</li> <li>3. Poznanie zasad pomiaru różnicy ciśnień. Kalibracja przetwornika ciśnienia różnicowego, wykorzystywanego podczas przyszłych zajęć laboratoryjnych, przy użyciu manometru cieczowego dwuramiennego.</li> <li>4. Eksperymentalne wyznaczenie współczynnika strat liniowych w przewodzie zamkniętym z zastosowaniem przetworników analogowo-cyfrowych.</li> <li>5. Eksperymentalne wyznaczenie charakterystyki instalacji przepływowej oraz maszyny przepływowej. Zebranie danych potrzebnych do wyznaczenia punktu pracy układu.</li> <li>6. Eksperymentalne wyznaczenie współczynnika strat lokalnych dla wybranego elementu przepływowego z zastosowaniem przetworników analogowo-cyfrowych.</li> <li>7. Eksperymentalne wyznaczenie współczynnika strat liniowych dla dwóch przewodów zamkniętych o różnych średnicach i wykonanych z różnych materiałów.</li> <li>8. Komputerowe przetwarzanie danych pomiarowych zebranych w trakcie trwania doświadczeń, w celu: zweryfikowania odczytu komputerowego, kalibracji przetwornika, wyznaczenia współczynników strat liniowych i lokalnych oraz wyznaczenia charakterystyk maszyny oraz instalacji przepływowej.</li> </ol>

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
laboratorium	zaliczenie z oceną	Oddanie i zaliczenie wszystkich sprawozdań oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów ze wszystkich kartkówek.

**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			30					18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)			2					2			h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>32</b>					<b>20</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,3</b>					<b>0,8</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>18</b>					<b>30</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,7</b>					<b>1,2</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,0</b>					<b>2,0</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. Bartosik, A. (2005), *Mechanika Płynów*, Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Wyd. III poprawione, Nr 149, Kielce.
2. Bartosik, A. (2012), *Laboratorium Mechaniki Płynów*, Wydanie V uzupełnione, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Skrypt nr 454, Kielce.
3. Lesiak P., Świsulski D. (2002), *Komputerowa Technika Pomiarowa*, Agenda Wydawnicza PAK.
4. Strzelczyk F. (2015), *Mechanika Płynów*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Skrypt nr 465, Kielce.