

# Program przedmiotu

- Nazwa przedmiotu / moduł przedmiotowy: **Systemy pomiarowe**
- Język wykładowy: **Polski**
- Umiejscowienie przedmiotu w planach studiów:
  - Obszar lub obszary studiów: **Mechatronika, Programowanie obrabiarek CNC, Internet Rzeczy**
  - Poziom studiów: **studia I stopnia**
  - Kierunek lub kierunki (realizacja wzorca efektów): **Mechatronika**
- Nadzór nad realizacją przedmiotu:
  - Instytut/Inna jednostka: **Instytut Informatyki i Mechatroniki**
  - Osoba odpowiedzialna za przedmiot: **Szychta Elżbieta, prof. dr hab. inż.**
  - Osoby współpracujące przy opracowaniu programu przedmiotu:
- Liczba godzin i formy zajęć dydaktycznych dla poszczególnych systemów studiów oraz rygor zaliczenia

Zajęcia dydaktyczne z udziałem prowadzącego																					
Forma studiów	Zajęcia dydaktyczne z udziałem prowadzącego																		Razem		
	Wykład	PWS	ECTS	Zajęcia laboratoryjne	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	...	PWS	ECTS	ECTS		
Stacjonarne	9	16	1	36	39	3														4	
Niestacjonarne	7	18		24	51																
Rygor zaliczenia	...	egzamin		zaliczenie na ocenę																	

- Nakład pracy studenta – bilans punktów ECTS  
*1 punkt ECTS odpowiada 25-30 godzinom pracy studenta potrzebnej do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się z uwzględnieniem pracy własnej studenta*

Aktywność (należy podać prace właściwe dla przedmiotu)	Godzinowe obciążenie studenta (stacjonarne/niestacjonarne) [h]
Udział w wykładach	9/7
Przygotowanie do wykładu	4/6
Przygotowanie do egzaminu	10/10
Udział w laboratorium	36/24
Przygotowanie do laboratorium	20/25
Przygotowanie raportów	8/8
Wykonywanie zadań domowych	11/18
Udział w egzaminie /zaliczeniu	2/2
Sumaryczne obciążenie pracą studenta (NPS)	100/100
Punkty ECTS	4
* Obciążenie studenta związane z zajęciami praktycznymi	75/75
Obciążenie studenta na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	45/31

- Uwagi realizacyjne: rekomendowana długość trwania (semestry), rekomendowane wymagania wstępne, relacje pomiędzy formami zajęć:
  - podstawowa wiedza z matematyki, fizyki, elektrotechniki i elektroniki**
  - znajomość obsługi komputera**

Rekomendowana długość trwania wynika z planu studiów

## 8. Szczegółowe efekty uczenia się – wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne

Szczegółowe efekty uczenia się dla przedmiotu		Forma zajęć	Metody kształcenia	Metody weryfikowania (sprawdzania, oceniania) efektów uczenia się
Symbol efektu	Opis efektu			
<b>Wiedza</b>				
K_W05	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie automatyki, elektroniki i elektrotechniki, niezbędną do rozumienia w zaawansowanym stopniu złożonych zależności dotyczących układów mechatronicznych oraz zastosowania praktycznego z wykorzystaniem systemów pomiarowych	Wykład Zajęcia laboratoryjne	Metody podające, metody poszukujące	Egzamin. Ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena aktywności na zajęciach.
<b>Umiejętności</b>				
K_U02	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu systemów pomiarowych i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla branży mechatronicznej	Zajęcia laboratoryjne	Metody podające, metody poszukujące	Ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena aktywności na zajęciach.
K_U09	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne w zakresie stosowanych systemów pomiarowych. Potrafi podejmować decyzje w kontekście jakości i skuteczności działania oraz reakt			
K_U14	Potrafi dostrzec problemy, niedoskonałości w funkcjonujących lub nowo projektowanych systemach pomiarowych stosowanych w mechatronice oraz dokonać identyfikacji niedoskonałości rozwiązań dostrzeżonych dla prostych problemów inżynierskich.			
K_U15	Potrafi ocenić przydatność i wybrać właściwe metody i narzędzia do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego z dziedziny systemów pomiarowych stosowanych w Mechatronice			

## 9. Zasady/kryteria oceniania dla każdej formy kształcenia i poszczególnych ocen

0%-50%	ndst	71%-80%	db
51%-60%	dst	81%-90%	db+
61%-70%	dst+	91%-100%	bdb

Aktywność	Oceny	Obliczenia	Do końcowej
Raporty	bdb(5)	5*50%	2,5
Aktywność	db, dst, bdb (4,3,5)	średnia (4+3+5)/3=4 4*20%=0,8	0,8
Zadania	ndst, db, dst (2, 4, 3)	średnia (2+4+3)/3=3 3*20%=0,6	0,6
Obecność	na 80%	udział 80%*5=4 4*10%=0,4	0,4
Wynik końcowy			4,3

## 10. Treści kształcenia wraz z formą zajęć, na której są realizowane

Wykład / Zajęcia laboratoryjne

1. Sygnały pomiarowe: Modele zdeterminowane i losowe sygnałów. Procesy losowe i ich parametry. Struktura czasowa sygnałów pomiarowych;

2. Histogram: Rozkłady graniczne. Tablica Galtona. Parametry rozkładu normalnego. Test zgodności  $\chi^2$ ;

3. Synteza przyrządu wirtualnego.

Panel przyrządu wirtualnego. Diagram przyrządu wirtualnego. Struktura przyrządu wirtualnego. System LabView;

4. Pomiary wielkości elektrycznych: Pomiar napięcia stałego i zmiennego. Pomiar prądu. Pomiar rezystancji;

5. Pomiary wielkości nieelektrycznych: Pomiar okresu i częstotliwości. Systemy zliczające. Systemy pomiaru odcinka czasowego. Metody pomiaru temperatury i wilgotności. Czujniki rezystancyjne. Termopary. Pomiary mostkowe. Pirometry. Pomiar natężenia światła. Pomiar ciśnienia. Pomiary naprężeń i siły. Pomiar przesuwu i kąta obrotu. Pomiar przyspieszenia i prędkości. Bio-czujniki i elementy MEMS. Czujniki inteligentne;

6. Karty akwizycji danych: Multiplexery. Układy próbkująco - pamiętające. Wzmacniacze przyrządowe. Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo analogowe. Architektura kart akwizycji danych;

7. Ramiona i maszyny współrzędnościowe. Ramiona pomiarowe. Głowice pomiarowe. Współrzędnościowe maszyny pomiarowe.

## 11. Wymagane środki dydaktyczne

Wykład – projektor multimedialny

Laboratorium – laboratorium specjalistyczne

## 12. Literatura przedmiotu:

### a. Literatura podstawowa:

- Czabanowski R.: Sensory i systemy pomiarowe, Politechnika Wrocławska, 2010

### a. Literatura uzupełniająca:

- Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT Warszawa 2007
- Nawrocki W.: Sensory i systemy pomiarowe, Wyd. PP, 2001 i 2006
- Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe, Wyd. Ki Ł, 2002 i 2006

### b. Netografia:

## 13. Dostępne materiały dydaktyczne z podziałem na formy zajęć (autorskie zestawienia materiałów dydaktycznych, materiały e-learningowe, itp.)

## 14. Osoby realizujące poszczególne formy kształcenia

Forma kształcenia	Imię i nazwisko
1. Wykład	Szychta Elżbieta, prof. dr hab. inż.
2. Zajęcia laboratoryjne	Szychta Elżbieta, prof. dr hab. inż.
3. Ćwiczenia	
4. Zajęcia projektowe	
5. Zajęcia warsztatowe	
6. Gra symulacyjna	
7. Lektorat językowy	
8. Praktyki	