

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Pomiary w obiektach mobilnych
Nazwa modułu w języku angielskim	Measurements in the mobile objects
Obowiązuje od roku akademickiego	2013/2014

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Poziom kształcenia	I stopień <i>(I stopień / II stopień)</i>
Profil studiów	ogólnoakademicki <i>(ogólno akademicki / praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne <i>(stacjonarne / niestacjonarne)</i>
Specjalność	Sterowanie obiektami mobilnymi
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Technik Komputerowych i Uzbrojenia
Koordinator modułu	Dr hab. inż. Janusz Tuśnio
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy <i>(podstawowy / kierunkowy / inny HES)</i>
Status modułu	obowiązkowy <i>(obowiązkowy / nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr szósty
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni <i>(semestr zimowy / letni)</i>
Wymagania wstępne	Metrologia, podstawy elektroniki <i>(kody modułów / nazwy modułów)</i>
Egzamin	Tak <i>(tak / nie)</i>
Liczba punktów ECTS	6

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15	30	15		

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu jest przedstawienie zagadnień związanych z pomiarami na ogół zmiennych w czasie wielkości fizycznych, systemów wzmacniania i przetwarzania sygnałów, eliminacji zakłóceń poprzez zastosowanie filtrów aktywnych a także przesyłania informacji z obiektów mobilnych za pomocą systemów telemetrycznych. Przedstawiono w sposób ogólny konfigurację systemów pomiarowych wykorzystywanych w badaniach obiektów takich jak bezzałogowe obiekty latające czy też balony obserwacyjne do monitorowania terenu klęsk żywiołowych.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma podstawową wiedzę na temat właściwości przetworników pomiarowych i wielkości fizycznych, których pomiarów dokonuje się w technice uzbrojenia.	Wykład	KW_13 KS_W02_SOM	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
W_02	Posiada podstawową wiedzę na temat układów wzmacniania i formowania sygnałów pomiarowych, wzmacniaczy odwracających i nieodwracających, różnicowych i sumujących oraz pomiarowych.	Wykład/ Lab.	KW_07 KS_W02_SOM	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
W_03	Dysponuje podstawową wiedzą na temat wzmacniaczy logarytmujących i alogarytmujących, całkujących i różniczkujących. Dysponuje podstawową wiedzą na temat detektorów przejścia przez zero i wartości szczytowej, układów do wyznaczania wartości bezwzględnej (modułu) oraz przesuwników fazowych.	Wykład/ Lab.	KW_07 KS_W02_SOM	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
W_04	Posiada podstawową wiedzę na temat filtrów dolnoprzepustowych, górnoprzepustowych, pasmowoprzepustowych, pasmowozaporowych oraz przetworników analogowo – cyfrowych i cyfrowo-analogowych.	Wykład / Lab.	KW_07 KS_W02_SOM	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
W_05	Ma podstawową wiedzę na temat czujników i układów pomiarowych, tensometrycznych i piezoelektrycznych czujników i układów do pomiaru momentów, sił i ciśnień.	Wykład / Lab.	KW_13 KS_W02_SOM	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
W_06	Ma podstawową wiedzę na temat czujników i układów do pomiaru temperatur, czujników hallotronowych i układów do pomiarów natężenia pola magnetycznego.	Wykład / Lab.	KW_13 KS_W02_SOM	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
W_07	Dysponuje podstawową wiedzą na temat czujników i układów do pomiaru prędkości liniowej i kątowej oraz parametrów ruchu drgającego.	Wykład / Lab.	KW_13 KS_W02_SOM	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W07 InzA_W02
U_01	Potrafi wyznaczyć i zidentyfikować podstawowe techniki pomiarowe występujące w Technice Uzbrojenia.	Wykład/ Lab.	K_U09 K_U10	T1A_U08 T1A_U02 InzA_U01 InzA_U02

K_01	Rozumie potrzebę doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie projektowania i badań związanych z pomiarami dokonywanymi w Technice Uzbrojenia.	Wykład/ Lab.	K_K01	T1A_K01
K_02	Ma świadomość ważności i rozumie aspekty oraz skutki działalności w obszarze techniki uzbrojenia	Wykład/ Lab.	K_K02	T1A_K02 InzA_K01

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Charakterystyka właściwości przetworników pomiarowych i wielkości fizycznych, których pomiarów dokonuje się w technice uzbrojenia.	W_01
2	Układy wzmacniania i formowania sygnałów pomiarowych. Wzmacniacze operacyjne, wzmacniacze odwracające i nieodwracające, różnicowe i sumujące. Wzmacniacze pomiarowe.	W_02
3	Wzmacniacze logarytmujące i alogarytmujące, całkujące i różniczkujące. Detektory przejścia przez zero i wartości szczytowej, układy do wyznaczania wartości bezwzględnej (modułu). Przesuwniki fazowe.	W_03
4	Filtry aktywne - charakterystyka ogólna, filtry z pojemnościami przełączanymi. Filtry dolnoprzepustowe, górnoprzepustowe, pasmowoprzepustowe pasmowozaporowe. Przetworniki analogowo – cyfrowe i cyfrowo-analogowe	W_04
5	Podstawowe czujniki i układy pomiarowe. Tensometryczne czujniki i układy do pomiaru momentów, sił i ciśnień. Czujniki piezoelektryczne.	W_05
6	Czujniki i układy do pomiaru temperatur. Czujniki hallotronowe. Układy do pomiarów natężenia pola magnetycznego i elektrycznego.	W_06
7	Czujniki i układy do pomiaru prędkości liniowej i kątowej oraz parametrów ruchu drgającego.	W_07
8	Egzamin	W_01...07 U_01 K_01 K_02

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Obliczenia układów podstawowych, obliczenia wzmacniacza odwracającego i nieodwracającego.	W_01 W_02
2	Obliczenia wzmacniacza różnicowego i pomiarowego.	W_02
3	Obliczenia wzmacniacza logarytmującego i alogarytmującego.	W_03
4	Obliczenia i symulacje wzmacniacza całkującego i różniczkującego.	W_03
5	Badanie detektorów wartości szczytowej i przejścia przez zero.	W_03
6	Przegląd i obliczenia wybranych filtrów aktywnych	W_04
7	Obliczenia filtrów dolnoprzepustowych i górnoprzepustowych z pojemnościami przełączanymi	W_04
8	Obliczenia filtrów środkowoprzepustowych i pasmowozaporowych z pojemnościami przełączanymi.	W_04
9	Obliczenia układów do pomiaru sił za pomocą czujnika tensometrycznego.	W_05
10	Przegląd i obliczenia układów do pomiaru natężenia pola magnetycznego.	W_06
11	Przegląd i obliczenia wybranych przetworników analogowo – cyfrowych i cyfrowo – analogowych.	W_04
12	Przegląd i obliczenia układów do pomiaru przyspieszeń.	W_07
13	Pomiar prędkości początkowej pocisku raketowego.	W_07
14	Matematyczne opracowanie wyników pomiarów	W_01
15	Zaliczenie ćwiczeń.	U_01 K_01 K_02

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Badanie filtrów środkowoprzepustowych i pasmowozaporowych z pojemnościami przełączanymi.	W_04
2	Pomiary sił za pomocą czujnika tensometrycznego.	W_05
3	Pomiar natężenia pola magnetycznego za pomocą czujnika hallotronowego.	W_06
4	Przetworniki analogowo – cyfrowe i cyfrowo - analogowe	W_04
5	Piezoelektryczny czujnik przyspieszeń.	W_07
6	Pomiar prędkości początkowej pocisku raketowego.	W_07
7	Badanie skupienia pocisków.	W_01 W_07
8	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych.	U_01 K_01 K_02

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Egzamin, zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdania, zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwiów zaliczeniowych
W_02	Egzamin, zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdania, zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwiów zaliczeniowych
W_03	Egzamin, zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdania, zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwiów zaliczeniowych
W_04	Egzamin, zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdania, zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwiów zaliczeniowych
W_05	Egzamin, zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdania, zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwiów zaliczeniowych
W_06	Egzamin, zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdania, zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwiów zaliczeniowych
W_07	Egzamin, zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdania, zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwiów zaliczeniowych
U_01	Egzamin, kolokwium końcowe z laboratorium
U_02	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja podczas zajęć praktycznych
K_01	Obserwacja postawy studenta podczas zajęć dydaktycznych, dyskusja podczas zajęć praktycznych
K_02	Egzamin, zaliczenie laboratorium na podstawie sprawozdania

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15 godzin
2	Udział w ćwiczeniach	30
3	Udział w laboratoriach	15 godzin
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	15 godzin
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	2 godziny
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	77 godzin (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	3 ECS
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15 godzin
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	15 godzin
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	10 godzin
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	15 godzin
15	Wykonanie sprawozdań	10 godzin
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	5 godzin
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	

18	Przygotowanie do egzaminu	8 godzin
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	78 godzin <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	3 ECS
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	155 godzin
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	6 ECS
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	55 godzin
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2 ECS

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hagel R. Miernictwo dynamiczne. WNT. Warszawa 1975 2. Horowitz P. Hill W.: Sztuka elektroniki WKŁ 1996. 3. Introducing the MF-10: A Versatile Monolithic Active Filter Building Block, by Tim Regan. National Semiconductor Application Note 307, August 1982. 4. Izydorczyk J., Konopacki J.: Filtry analogowe i cyfrowe , Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Katowice 2003 5. Jaworski J.: Matematyczne podstawy metrologii. WNT. Warszawa 1979. 6. Kulka Z., Nadachowski M.: Zastosowania wzmacniaczy operacyjnych. WNT. Warszawa 1986. 7. Kuźma E.: Termometria termistorowa. PWN. Warszawa 1974. 8. Morecki A. Miernictwo parametrów mechanicznych maszyn metodami elektrycznymi. WPW. Warszawa 1968. 9. Szumielewicz B., Słomski B., Styburski W.: Pomiary elektroniczne w technice. WNT. Warszawa 1982. 10. Volk W.: Statystyka stosowana dla inżynierów. WNT. Warszawa 1965. 11. http://we.pb.edu.pl/~kaie/kaie-md/E/E2ZastosowaniaLinioweWO.pdf
Witryna WWW modułu/przedmiotu	