

„ZATWIERDZAM”

.....

.....

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU/ZAJĘĆ
(wersja anglojęzyczna w przypadku przedmiotu/zajęć w j. angielskim)

nazwa przedmiotu	<i>Podstawy miernictwa w chemii</i>	<i>Fundamentals of measurement in chemistry</i>
Kod przedmiotu		
Język wykładowy	<i>polski</i>	
Profil studiów	<i>praktyczny</i>	
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>	
Poziom studiów	<i>jednolite studia magisterskie</i>	
Rodzaj przedmiotu	<i>obowiązkowy</i>	
Obowiązuje od naboru	<i>2019/2020</i>	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS	<i>W 24/x, C 16/+, L 20/+, razem: 60 godz., 4 pkt ECTS</i>	
Przedmioty wprowadzające	<i>Matematyka (podstawy analizy matematycznej i rachunku różniczkowego, elementy rachunku prawdopodobieństwa). Fizyka (podstawy teorii elektryczności i magnetyzmu, zjawiska transportu cieczy i gazów).</i>	
Semestr/kierunek studiów	<i>IV / Chemia</i>	
Autor	<i>dr inż. Michał Grabka</i>	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	<i>WTC</i>	
Skrócony opis przedmiotu	<i>Pierwszą część przedmiotu stanowią elementy teorii pomiarów wraz z analizą niepewności pomiarowych i metodami prezentacji wyników badań. Drugą część obejmuje zagadnienia związane z metodami pomiaru wielkości elektrycznych. Następnie omawiane są zagadnienia związane z zastosowaniem technik komputerowych w pomiarach. Ostatnia część dotyczy czujników stosowanych w laboratoriach chemicznych oraz zasad ich poprawnego wykorzystania.</i>	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	WYKŁADY <i>1. Elementy teorii pomiaru</i> <i>1.1. Miernictwo i metrologia – pojęcia podstawowe/2 godz.</i> <i>1.2. Właściwości statyczne i dynamiczne przetworników pomiarowych/2 godz.</i> <i>1.3. Właściwości metrologiczne przyrządów pomiarowych/2 godz.</i> <i>2. Metody pomiaru wielkości elektrycznych</i> <i>2.1. Wielkości elektryczne/2 godz.</i> <i>2.2. Obwody prądu stałego/2 godz.</i> <i>2.3. Obwody prądu zmiennego/2 godz.</i> <i>2.4. Elementy półprzewodnikowe/2 godz.</i> <i>2.5. Metody pomiaru wielkości elektrycznych/2 godz.</i>	

	3. Metody pomiaru wielkości nieelektrycznych stosowane w laboratoriach chemicznych. 3.1. Zjawiska i efekty wykorzystywane w czujnikach do pomiaru wielkości nieelektrycznych. Pomiar ciśnienia/2 godz. 3.2. Pomiar przepływu, pomiar temperatury/2 godz. 3.3. Czujniki chemiczne: elektrochemiczne, termochemiczne (katalityczne), elektryczne/2 godz. 3.4. Czujniki chemiczne: optyczne, jonizacyjne, grawimetryczne/2 godz. ĆWICZENIA W ramach ćwiczeń rachunkowych rozwiązywane są zadania dotyczące następujących problemów: - obliczanie niepewności pomiaru i propagacja błędów/2 godz. - aproksymacja danych pomiarowych/2 godz. - charakterystyki statyczne i dynamiczne przetworników pomiarowych/4 godz. - podstawowe wielkości elektryczne/2 godz. - elementy teorii obwodów liniowych/4 godz. - przetwarzanie sygnałów z czujników pomiarowych/2 godz. LABORATORIA Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne poświęcone: - metodom pomiaru wielkości elektrycznych/4 godz. - filtrowaniu sygnałów elektrycznych/4 godz. - badaniu charakterystyk elementów elektronicznych/4 godz. - badaniu charakterystyk czujników pomiarowych/4 godz. - konstruowaniu układów pomiarowych czujników wielkości nieelektrycznych i testowaniu czujników/4 godz.
Literatura	1. J. R. Taylor, Wstęp do analizy błęd pomiarowego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999. 2. J. Piotrowski, Podstawy miernictwa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002. 3. T. Grzegorzczak i inni, Metrologia i teoria eksperymentu, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2004. 4. S. Tumański, Technika pomiarowa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007. 5. P. Horowitz, W. Hill, Sztuka elektroniki (cz. 1), Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1992. 6. Praca zbiorowa (P. Hempowicz), Elektrotechnika i elektronika dla nie elektryków, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004. 7. J. Zakrzewski, Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004. 8. J. Fraden, Handbook of modern sensors: Physics, Designs, and Applications, Springer 2015.
Efekty uczenia się	Symbol i nr efektu przedmiotu / efekt uczenia się / odniesienie do efektu kierunkowego W1/Ma wiedzę w zakresie podstaw metrologii. Zna podstawy teorii przetworników pomiarowych i metody pomiaru wielkości elektrycznych. Ma podstawową wiedzę o wykorzystaniu komputerów w pomiarach/K_W16 U1/Umie mierzyć i obliczać istotne parametry materiałów, zjawisk i procesów chemicznych/K_U04 U2/Potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe/K_U06 U3/Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i kierować pracą zespołu/K_U19
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta)	Wykłady z przedmiotu zaliczane są na podstawie egzaminu ustnego. Pytania zadawane podczas egzaminu dotyczą wiedzy przekazywanej na wykładach i zdobytej samodzielnie przez studenta w czasie studiowania tematyki wykładów. Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej z egzaminu jest wykazanie się wiedzą określoną w

zakładanych efektów uczenia się)	efektach uczenia się na poziomie co najmniej dostatecznym. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń i laboratoriów. Ćwiczenia zaliczane są na ocenę na podstawie kolokwium zaliczeniowego. Kolokwium zaliczeniowe obejmuje zadania rachunkowe związane z tematyką ćwiczeń. Laboratorium zaliczane jest na ocenę na podstawie ocen z kolokwium dopuszczających do realizacji poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych oraz ocen ze sprawozdań. Tematyka kolokwium dopuszczających do realizacji poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje treści zawarte w instrukcjach laboratoryjnych oraz wiedzę zdobytą przez studentów podczas samodzielnego przygotowania do laboratoriów. Osiągnięcie efektu W1 sprawdzane jest podczas egzaminu a także podczas udzielania odpowiedzi na pytania w czasie ćwiczeń i laboratoriów. Osiągnięcie efektów U1, U2 i U3 sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń oraz laboratoriów.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 24 2. Udział w laboratoriach / 20 3. Udział w ćwiczeniach / 16 4. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 5. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10 7. Udział w konsultacjach / 2 8. Przygotowanie do egzaminu / 8 9. Przygotowanie do zaliczenia / 8 10. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 120 godz./ 4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+7+10): 64 godz. / 2,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 120 godz./ 4 ECTS Zajęcia o charakterze praktycznym¹⁵ 30 godz./ 1,5 ECTS

autor

kierownik
jednostki organizacyjnej odpowiedzialnej za przedmiot

.....

.....