

| 1. Nazwa przedmiotu: POMIARY W BIOTECHNOLOGII I MEDYCYNIE | | 2. Kod przedmiotu: | | |
|--|---|---------------------------------------|-------------------------|---|
| 3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012/2013 | | | | |
| 4. Forma kształcenia: studia drugiego stopnia | | | | |
| 5. Forma studiów: STUDIA stacjonarne | | | | |
| 6. Kierunek studiów: AUTOMATYKA I ROBOTYKA; WYDZIAŁ AEiI | | | | |
| 7. Profil studiów: ogólnoakademicki | | | | |
| 8. Specjalność: Systemy pomiarowe | | | | |
| 9. Semestr: 2 | | | | |
| 10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Automatyki, RAu1 | | | | |
| 11. Prowadzący przedmiot: dr inż. Alicja Wiora | | | | |
| 12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty specjalnościowe | | | | |
| 13. Status przedmiotu: wybieralny | | | | |
| 14. Język prowadzenia zajęć: polski/angielski | | | | |
| 15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Wymagana jest wiedza z zakresu podstaw metrologii oraz miernictwa przemysłowego na poziomie inżynierskim kierunku automatyka i robotyka lub pokrewnym. | | | | |
| 16. Cel przedmiotu: Celem wykładu jest zapoznanie studentów z zasadami pomiaru, metodyką analiz i techniką pomiarów wykorzystywaną w biologii, biotechnologii i medycynie. Laboratoria mają na celu przybliżenie oraz zaznajomienie studentów z technikami analitycznymi, możliwościami urządzeń analitycznych oraz sposobami postępowania w przypadku próbek pochodzenia organicznego. | | | | |
| 17. Efekty kształcenia: | | | | |
| Nr | Opis efektu kształcenia | Metoda sprawdzenia efektu kształcenia | Forma prowadzenia zajęć | Odniesienie do efektów dla kierunku studiów |
| W1 | Zna rodzaje metod pomiarowych stosowanych w biotechnologii i medycynie | SP | WT, WM | T2A_W01 T2A_W04 |
| W2 | Ma wiedzę na temat procesów naturalnych zachodzących w organizmach i ich środowisku życia | SP | WT, WM | T2A_W01 |
| U1 | Potrafi wskazać metodę analityczną odpowiednią do danego rodzaju pomiaru | SP, CL | WT, WM, L | T2A_U01 T2A_U08 |
| U2 | Potrafi wykonać podstawowe pomiary analityczne | CL, PS | L | T2A_U13 T2A_U16 |
| K1 | Potrafi samodzielnie podejmować decyzje dotyczące rozwiązań i metod pomiarowych | CL, PS, OS | L | T1A_K04 |
| K2 | Potrafi zaprezentować i obronić zaproponowane rozwiązanie | CL, PS, OS | L | T2A_K07 |
| 18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin) W. 30 L.: 30 | | | | |

19. Treści kształcenia:

Wykład

1. Stan badań w zakresie biopomiarów: pomiary wielkości mechanicznych, metody ultradźwiękowe, magnetyczne, optyczne, radiacyjne i spektroskopowe, tomografia komputerowa, przetworniki chemiczne, monitorowanie sygnałów bioelektrycznych.
2. Pomiary wielkości mechanicznych organizmu: przetworniki indukcyjnościowe, pojemnościowe, piezoelektryczne, tensometryczne, pomiary strumienia objętości i strumienia masy (przepływomierze turbinowe, naporowe, oscylacyjne i z efektem Coriolisa), pomiary gęstości, pomiary objętości, pomiary ciśnienia, pomiary lepkości, monitorowanie ciśnienia wewnątrzczaszkowego.
3. Metody ultradźwiękowe i akustyczne w medycynie: własności fal ultradźwiękowych, zasady wizualizacji ultradźwiękowej, ultradźwiękowe przepływomierze dopplerowskie, ultradźwięki w diagnostyce tętnic szyjnych, metody akustyczne w diagnostyce narządów mowy.
4. Pomiary wielkości elektrycznych organizmu: warunki techniczne pomiaru sygnałów bioelektrycznych (parametry sygnałów, zakłócenia, szумы aparatury pomiarowej, izolacja pacjenta, rejestracja sygnałów, monitorowanie), elektrodiagnostyka serca, pomiary i monitorowanie potencjałów mózgowych, reografia impedancyjna.
5. Metody magnetyczne w diagnostyce medycznej: magnetoencefalografia, magnetyczne pomiary czynności serca, NMR w pomiarach przepływu krwi, tomografia MRI.
6. Metody optyczne w diagnostyce medycznej: fotodynamiczna metoda rozpoznawania i terapii nowotworów, czujniki światłowodowe, endoskopia, zastosowanie interferometrii holograficznej w diagnostyce foniatrycznej.
7. Metody radiacyjne i spektroskopowe: metody radiacyjne i izotopowe w diagnostyce medycznej, obrazowanie w medycynie nuklearnej, metody spektralne i fotometryczne, rentgenowska analiza fluorescencyjna.
8. Tomografia komputerowa w medycynie.
9. Metody chemiczne w diagnostyce medycznej: elektrody potencjometryczne, metody elektrochemiczne, czujniki enzymatyczne membranowe do pomiaru stężeń substratów, zastosowanie czujników jonoselektywnych, tranzystory polowe jako przetworniki wielkości biochemicznych, testy do szybkiej diagnostyki.
10. Pomiary w biotechnologii, zasady opracowywania wyniku pomiaru, diagram przyczynowo-skutkowy, budżet niepewności.
11. Analiza jakościowa wody pitnej, rodzaje wód i ich parametry, normy i rozporządzenia.
12. Procesy biotechnologiczne, oczyszczalnia ścieków, bioreaktory

Laboratoria:

Laboratoria mają na celu przybliżenie oraz zaznajomienie studentów z technikami analitycznymi, możliwościami urządzeń analitycznych oraz sposobami postępowania w przypadku próbek pochodzenia organicznego.

Zajęcia laboratoryjne będą miały dwie formy:

- A) Zajęcia terenowe w modułach czterogodzinnych
- B) Zajęcia w laboratorium Instytutu Automatyki – dwugodzinne.

A) Celem zajęć w terenie jest zapoznanie się z zastosowaniem urządzeń pomiarowych w przemyśle, medycynie i laboratoriach analitycznych ze szczególnym uwzględnieniem źródeł błędów. Zajęcia będą obejmowały trzy tematy i mogą być realizowane alternatywnie:

1. Pomiary jakości wody – Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. lub Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna SANEPID.
2. Pomiary w analizie medycznej – Przychodnia Akademicka lub Centralne Laboratorium Analityczne.
3. Pomiary w mikrobiologii – Oczyszczalnia ścieków lub Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna SANEPID

B) Laboratoria – celem ćwiczeń laboratoryjnych jest praktyczne zapoznanie się z urządzeniami pomiarowymi powszechnie stosowanymi w medycynie, przeprowadzenie pomiarów według przyjętej metodyki oraz określenie błędów pomiarowych: analiza miareczkowa, wagowa, metody instrumentalne.

20. Egzamin: nie

21. Literatura podstawowa:

1. J. Dojlido; J. Zerbe: Instrumentalne metody badania wody i ścieków, Arkady 1997.
2. Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna 2000, praca zbiorowa pod red. M. Nałęcza, Tom 2: Biopomiary, redaktorzy tomu: W. Torbicz, L. Filipczyński, R. Maniewski, M. Nałęcz, E. Stolarski, Akademicka oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001.
3. Brzózka Z., Wróblewski W.: Sensory chemiczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.
4. Kozyra A., Wiora A., Wiora J.: Szacowanie niepewności w pomiarach potencjometrycznych. Polska Akademia Nauk, Oddział w Katowicach, Komisja Metrologii, Katowice 2007.
5. Pomiar. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, praca zbiorowa pod red. J. Piotrowskiego, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2009.
6. Romer E.: Miernictwo przemysłowe, PWN, Warszawa 1978.

22. Literatura uzupełniająca:

- 1) Cysewska-Sobusiak A.: Podstawy metrologii i inżynierii pomiarowej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2010.
- 2) Dziuban E., Wilk B., Potyrański P.: Technika pomiarowa w medycynie – wybrane zagadnienia, Laboratorium, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2005.
- 3) Dziuban E., Wilk B.: Problemy metrologiczne w biopomiarach – Ćwiczenia laboratoryjne dla studentów specjalności Komputerowe Systemy Informacyjno – Pomiarowe, PAK vol. 53, nr 9bis/2007, str. 69-70.
- 4) Fraden J.: AIP Handbook of Modern Sensors; Physics, Design and Applications. American Institute of Physics Press, 3rd Ed., Woodbury, NY, 1995.
- 5) Gajek A., Juda Z.: Czujniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008.
- 6) Göpel W., Hesse J., Zemel J. N. (Editors): Sensors – A Comprehensive Survey. Eight volumes (vol. 2 & 3: Chemical and Biochemical Sensors), VCH Weinheim; New York; Basel; Cambridge; 1989 – 1994.
- 7) Instrument Engineers' Handbook, Process Measurement and Analysis, Vol. I, Lipták B. G. Editor-in-chief, ISA-The Instrumentation, Systems, and Automation Society, CRC Press, Boca Raton London New York Washington, D.C. 2003.
- 8) Juroszek B., Dziuban E.: Measurement of properties of biomedical subject – cognitive targets for students at Technical Universities in Wrocław and Rzeszów, Vol. 1. Proceedings of TC-1 Symposium 2002, pp 91-98, Joint IMEKO TC1 & MKM Conference 2002, Wrocław, 8-12 Sept. 2002.
- 9) Kwaśniewski J.: Przetworniki pomiarowe. Skrypt nr 1415, AGH, Kraków 1994.
- 10) Międzynarodowy słownik pojęć podstawowych i ogólnych terminów metrologii, Główny Urząd Miar, Warszawa 1996.
- 11) Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Wydawnictwo Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 20006.
- 12) Normann R. A.: Principles of Bioinstrumentation. John Wiley & Sons Inc., 1988.
- 13) Pospolita J.: Pomiar strumieni płynów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2004.
- 14) Waluś S.: Przepływomierze ultradźwiękowe. Metodyka stosowania, Podręcznik akademicki, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997..
- 15) Waluś S.: Bioczujniki (komunikat), Prace Komisji Naukowych, Zeszyt nr 16, PAN, Oddział w Katowicach, Katowice 1992, s. 55.
- 16) Waluś S.: Pomiar wielkości nieelektrycznych, rozdział 9.10 w: Poradnik inżyniera elektryka, Wydanie trzecie zmienione i rozszerzone, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2009, str. 800-811.
- 17) Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik, Główny Urząd Miar, Warszawa 1999.

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

| Lp. | Forma zajęć | Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta |
|-----|--------------|---|
| 1 | Wykład | 30/0 |
| 2 | Ćwiczenia | 0/0 |
| 3 | Laboratorium | 30/30 |
| 4 | Projekt | 0/0 |
| 5 | Seminarium | 0/0 |
| 6 | Inne | 0/0 |
| | Suma godzin | 60/30 |

24. Suma wszystkich godzin: 90**25. Liczba punktów ECTS: 3****26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 2****27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 2**

26. Uwagi:

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)