



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Zastosowania magnetycznego rezonansu [S2ETI1>ZMR]

Przedmiot

Kierunek studiów

Edukacja techniczno-informatyczna

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr Gustaw Szawiola

gustaw.szawiola@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza wyszczególniona w kierunkowych efektach kształcenia dla studiów I i II stopnia (sem. 1. i 2.) obejmujące zagadnienia materiałów funkcjonalnych. Umiejętności zgodne z kierunkowymi efektami kształcenia dla studiów. I i II stopnia (sem. 1. i 2.) stopnia w zakresie edukacji techniczno informatycznej w tym umiejętność budowy aparatury badawczej, komputerowego sterowania aparaturą badawczą. kompetencje społeczne określone w kierunkowych efektach kształcenia dla studiów I i II stopnia (sem. 1. i 2.) w zakresie edukacji techniczno-informatycznej.

Cel przedmiotu

Wykład omawia ustalone i perspektywiczne (eksperymentalne) zastosowania magnetycznego rezonansu (NMR i EPR): analityczne, w zakresie obrazowania, metrologiczne, techniczne. Kwestie szczegółowe poprzedzają uzupełnienia podstaw fizycznych niezbędne do zrozumienia omawianych treści.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. student objaśnia koncepcje wybranych zastosowań i działanie dedykowanych do nich systemów technicznych, w tym eksperymentalnych [k2_w06],[k2_w12].

2. student określa zakres uwarunkowania i ograniczenia fizyczne oraz techniczne systemów analitycznych i nmr i epr [k2_w03], [k2_w14].

Umiejętności:

1. student specyfikuje parametry podstawowych sygnałów radiowych w tym sekwencji impulsów do wybranych zastosowań spektroskopii nmr [k2_u19], [k2_u18].
2. student interpretuje podstawowe widma nmr i epr, odmr wybranych struktur atomowych i materiałowych i dobiera odpowiednie struktury (materiały) jako markery do określonych zastosowań. [k2_u09], [k2_u10], [k2_u12].
3. student planuje systemy badawcze i aplikacyjne nmr i epr z dostępnych modułów, sporządza specyfikację techniczną tych modułów do określonych zastosowań [k2_u08], [k2_u13].

Kompetencje społeczne:

1. student ma świadomość bezkompromisowej wiarygodności i bezpieczeństwa systemów analitycznych i diagnostycznych [k2_k05].
2. student rozumie znaczenie systematycznej i metodycznej pracy [k2_k04].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- forma i składniki oceny (udział procentowy): test podsumowujący (80%), konstruktywna aktywność w trakcie wykładów (20%) ;
- kryteria oceny /ocena: 96% - /5,0; 86%- 95% /4,5; 76%-85% /4; 66 -75% /3,5; 50%-65.0% /3; < 50% /2.

Treści programowe

1. Rezonans magnetyczny w prostych układach spinowych –opis wektorowy i elementy opisu kwantowego.
2. Podstawy detekcji sygnału NMR – budowa spektrometry NMR.
3. Impulsowa spektroskopia NMR , wybrane sekwencje impulsów a efekty relaksacji.
4. Elementy dwuwymiarowej spektroskopii NMR.
5. Analityczne i numeryczne aspekty tomografii.
6. Obrazowanie MRI i fMRI.
7. Fizyczne podstawy spektroskopii EPR .
8. Aplikacje spektroskopii EPR w analizie chemicznej i obrazowaniu.
9. Kwantowe generatory na wiązkach molekularnych i atomowych – masery.
10. Zastosowanie EPR w radioelektronice- kwantowe wzmacniacze mikrofalowej.
11. Fizyczne podstawy podwójnego rezonansu optyczno-radiowego (laserowo-mikrofalowego) z przykładami spektroskopii
12. Magnetometria z wykorzystaniem magnetycznego rezonansu i podwójnego rezonansu optyczno-mikrofalowego.
13. Atomowe standardy czasu i częstości – fontanna cezowa.
14. Nano- mikroobrazowanie z zastosowaniem techniki ODMR.
15. Kwantowe przetwarzanie informacji z wykorzystaniem magnetycznego rezonansu.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy. Rozwiązywanie zadań.

Literatura

Podstawowa

1. V. I. Chizhik i in., Magnetic resonance and its applications, Springer 2014
 2. J.Stankowski, W. Hilczer, Wstęp do spektroskopii rezonansów magnetycznych, PWN 2005
 3. J. Keeler, Understanding NMR Spectroscopy, 2nd Edition , Wiley 2010
 4. B. Gonet, Obrazowanie magnetyczno-rezonansowe PZWL 2015
 5. prace przeglądowe i oryginalne publikowane w periodykach naukowych cytowane w trakcie wykładu
- Uzupełniająca
1. A. Cygański, Metody spektroskopowe w chemii analitycznej, WNT 2012

2. red. A. Hrynkiewicz, Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii, PWN 2013
3. M. H. Levitt, Spin Dynamics: Basics of Nuclear Magnetic Resonance, Wiley, 2008
4. R. W. Brown, i in, .Magnetic Resonance Imaging: Physical Principles and Sequence Design, Wiley-Blackwell 2014,
5. S.C. Bushong, G. Clarke, Magnetic Resonance Imaging: Physical and Biological Principles, Mosby 2014

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy | 68 | 4,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 38 | 2,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 30 | 2,00 |