



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Budowa aparatury badawczej

### Przedmiot

Kierunek studiów

Edukacja Techniczno Informatyczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab Bogusław Furmann, prof. nadzw.

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: boguslaw.furmann@put.poznan.pl

tel. 61 6653226

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Wiadomości z zakresu fizyki, matematyki, elektroniki, mechaniki, optyki i techniki próżniowej na poziomie studiów II stopnia na kierunku Edukacja Techniczno Informatyczna. Umiejętność rozwiązywania problemów technicznych w oparciu o posiadaną wiedzę, umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł, umiejętność wykonania rysunku technicznego, umiejętność posługiwania się programami typu CAD. Znajomość języka angielskiego na poziomie podstawowym. Zrozumienie konieczności poszerzania swojej wiedzy i umiejętności. Umiejętność współpracy w ramach niewielkiego zespołu.



### Cel przedmiotu

1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi budowy i działania urządzeń badawczych
2. Rozwijanie u studentów umiejętności zastosowania wiedzy do rozwiązywania problemów technicznych związanych z budową i eksploatacją układów badawczych.
3. Rozwijanie u studentów umiejętności samodzielnego pozyskiwania wiedzy.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. . Student, który zaliczył przedmiot zna w ogólnym zarysie budowę i zasadę działania wybranych urządzeń z zakresu aparatury pomiarowej [K2\_W06].
2. . Student, który zaliczył przedmiot zna podstawowe metody konstruowania urządzeń badawczych [K2\_W07].
3. . Student, który zaliczył przedmiot ma podstawową wiedzę umożliwiającą zaprojektowanie oraz przedstawienie w postaci grafiki inżynierskiej projektu prostych urządzeń badawczych [K2\_W08]

#### Umiejętności

1. Student, który zaliczył przedmiot potrafi określić podstawowe parametry urządzenia pomiarowego istotne z punktu widzenia planowanego eksperymentu oraz zaprojektować urządzenie o zadanych parametrach [K2\_U08].
2. Student, który zaliczył przedmiot, potrafi zaprojektować proste układy pomiarowe, dobierając we właściwy sposób elementy układu w postaci urządzeń badawczych i wzorców [K2\_U09].
3. Student, który zaliczył przedmiot potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty rozwiązujące konkretny problem fizyczny oraz prawidłowo opracować i zinterpretować ich wyniki [K2\_U10].
4. Student, który zaliczył przedmiot potrafi formułować hipotezy dotyczące rozwiązania problemów inżynierskich i proponować metodę ich weryfikacji [K2\_U12].
5. Student, który zaliczył przedmiot potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania technik eksperymentalnych poznanych w czasie studiowania swojego kierunku do rozwiązania konkretnych problemów [K2\_U13].

#### Kompetencje społeczne

1. Student, który zaliczył przedmiot potrafi współdziałać i pracować w zespole w celu rozwiązania postawionego zadania. [K2\_K03].
2. Student, który zaliczył przedmiot potrafi w sposób nowatorski proponować rozwiązanie zadania [K2\_K06].



### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekt	Forma oceny	Kryteria oceny
-------	-------------	----------------

kształcenia

W01, W02, W03, U04

Ocena wiedzy i umiejętności wykazanych podczas pisemnego zaliczenia na podstawie liczby uzyskanych punktów:

3,0 50.1%-70.0%

4,0 70.1%-90.0%

5,0 od 90.1%

U01, U02, U03, U05, K01, K02

Ocena na podstawie projektu w formie pisemnej:

- ocena poprawności założeń konstrukcyjnych i sposobu przedstawienia rozwiązania.
- ocena nieszablonowości i oryginalności w przyjętych rozwiązaniach konstrukcyjnych,
- ocena samodzielności i efektywności w poszukiwaniu źródeł informacji,

### Treści programowe

1. Sposób i technika pomiaru podstawowych wielkości fizycznych.
2. Szumy i zakłócenia w układach przetwarzania sygnałów. Techniki redukcji szumów.
3. Metrologia z zastosowaniem laserów. Dalmierze, czujniki światłowodowe, żyroskopy, anemometry
4. Zaawansowane techniki spektroskopii optycznej. Atomowa spektroskopia absorpcyjna, spektroskopia fourierowska, absorpcyjna i emisyjna spektroskopia laserowa, tomografia optyczna, podwójny rezonans optyczno-mikrofalowy.
5. Układy do spektroskopii laserowej z rozdzielczością czasową i spektroskopii nieliniowej.
6. Aparatura do badania zanieczyszczeń atmosfery
7. Radiospektroskopia i spektroskopia w zakresie mikrofalowym.
8. Selektory cząstek i spektrometry masowe.
9. Podstawowe urządzenia inżynierii kwantowej. Pułapki jonowe, pułapki atomowe, pęsety optyczne

### Metody dydaktyczne



1. Wykład: prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań.
2. Projekt: indywidualna praca projektowa studenta, dyskusja.

### Literatura

#### Podstawowa

##### Literatura podstawowa:

1. Building Scientific Apparatus, J.H. Moore, Ch.C. Davis, M.A. Coplan, Cambridge University Press 2009
2. Wstęp do metrologii kwantowej, W. Nawrocki, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007
3. Spektroskopia laserowa, W. Demtroeder, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1993
4. Instrumenty optyczne, F. Ratajczyk, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002
5. Elektronika w laboratorium naukowym, T. Stacewicz, A. Kotlicki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994
6. Sztuka elektroniki, P. Horowitz, W. Hill, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2001
7. Wstęp do spektroskopii rezonansów magnetycznych, J. Stankowski, W. Hilczer, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005

#### Uzupełniająca

1. Practical Optics, N. Menn, Elsevier Academic Press, Boston 2004
2. Fizyka doświadczalna, T. 1 - 6, S. Szczeniowski, Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1983
3. Fizyka laboratoryjna, T. 1- 2, F. Kohlrausch, Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1961
4. Technika Eksperymentu Fizycznego, E.v.Angerer, H. Ebert, Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1964

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	48	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	20	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności