



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Akustyka techniczna

### Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy wizyjne

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

30

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Andrzej Meyer

email: andrzej.meyer@put.poznan.pl

tel. -5937

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Szymon Drgas

email: szymon.drgas@put.poznan.pl

tel. -5934

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul.Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

**Wiedza:** Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać wiedzę i umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z matematyki, akustyki fizycznej, cyfrowego przetwarzania sygnałów.

**Umiejętności:** Powinien umieć pozyskiwać informacje ze wskazanych źródeł, a także rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i być gotowy do podjęcia współpracy w zespole.

**Kompetencje Społeczne:** Ponadto powinien przejawiać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawczą, kreatywność, kulturę osobistą, szacunek dla innych ludzi.



### Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy na temat budowy i zasad działania urządzeń elektroakustycznych, realizacji nagrań dźwiękowych, a także elementów fizjologii słuchu.
2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów technicznych, m.in. opisu jakościowego i ilościowego zjawisk związanych z elektroakustyką, przeprowadzanie pomiarów określonych wielkości akustycznych i elektrycznych oraz wyznaczanie zależności między nimi, weryfikacja uzyskanych wyników na podstawie posiadanej wiedzy teoretycznej.
3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej - umiejętność współpracy przy organizacji pomiarów akustycznych oraz w przygotowaniu raportów końcowych z badań.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Student rozumie metodykę projektowania specjalizowanych analogowych i cyfrowych systemów elektronicznych - [K2\_W4]
2. Student ma rozszerzoną wiedzę z zakresu modelowania oraz identyfikacji systemów liniowych i nieliniowych - [K2\_W5]
3. Student ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania zaawansowanych systemów sensorycznych - [K2\_W6]

#### Umiejętności

1. Student potrafi przeprowadzić symulację i analizę działania złożonych układów automatyki oraz zaplanować i przeprowadzić weryfikację eksperymentalną - [K2\_U9]
2. Student potrafi skonfigurować tor elektroakustyczny i dobrać jego parametry do wymogów nagłaśnianego obiektu - [-]
3. Student potrafi zarejestrować wielośladowy materiał muzyczny i nagrać płytę CD-Audio - [-]

#### Kompetencje społeczne

1. Student posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje - [K2\_K2]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

1) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

2) w zakresie zajęć laboratoryjnych:



na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

Ocena podsumowująca:

1) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

a. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na teście pisemnym o charakterze problemowym - kolokwium obejmuje 4 zadania, maksymalna liczba punktów wynosi 10, a liczba punktów wymaganych na ocenę dostateczną to 6,

b. omówienie wyników testu,

2) w zakresie zajęć laboratoryjnych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

a. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych (sprawdzian "wejściowy") oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,

b. ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

c. ocenę umiejętności pracy w zespole,

d. ocenę i "obronę" przez studenta sprawozdania z realizacji ćwiczenia laboratoryjnego.

Uzyskiwanie dodatkowych punktów za aktywność podczas zajęć, w szczególności za:

1. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

2. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

3. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,

4. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

5. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów, umożliwiające bieżące doskonalenie procesu dydaktycznego.

### **Treści programowe**

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Klasyfikacja sygnałów dźwiękowych, obiektywne wielkości opisujące dźwięk

2. Ludzki system słuchowy



3. Podstawy psychoakustyki
4. Mikrofony i ich charakterystyki
5. Elementy akustyki wewnątrz
6. Przedwzmacniacze mikrofonowo-liniowe
7. Wybrane algorytmy CPS sygnałów dźwiękowych
8. Analogowe i cyfrowe korektory dźwięku
9. Akustyka mowy
10. Algorytmy przetwarzania sygnałów mowy
11. Liniowe i impulsowe wzmacniacze mocy
12. Uczenie maszynowe dla sygnałów dźwiękowych
13. Głośniki i kolumny głośnikowe
14. Modele psychoakustyczne
15. Podsumowanie, test końcowy

Zajęcia laboratoryjne są prowadzone w formie czternastu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godzinną sesją instruktażową na początku semestru. Ćwiczenia są realizowane przez zespoły 2-osobowe.

Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:

1. Sesja instruktażowa
2. Pomiar charakterystyk mikrofonów
3. Pomiar parametrów przedwzmacniacza mikrofonowego
4. Pomiar parametrów akustycznych pomieszczenia
5. Symulacja akustyki pomieszczeń
6. Badanie dyskryminacji częstotliwości
7. Badanie binauralnych różnic poziomu maskowania
8. Pomiar charakterystyk korektorów dźwięku
9. Pomiar parametrów wzmacniacza mocy audio



10. Pomiar impedancji głośnika
11. Filtracja adaptacyjna
12. Analiza sygnału mowy
13. Wielośladowe nagrania utworu muzycznego
14. Rozpoznawanie mówcy i mowy
15. Test końcowy

### **Metody dydaktyczne**

Metody dydaktyczne:

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań
2. Zajęcia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, przeprowadzanie eksperymentów, praca zespołowa

### **Literatura**

Podstawowa

1. Cyfrowe przetwarzanie dźwięku, Haines R., Wydawnictwo MIKOM, Warszawa, 2002
2. Zasady nagłaśniania pomieszczeń i przestrzeni otwartej, Hojan E., Wydawnictwa Naukowe UAM, Poznań, 1988
3. Głośniki i zestawy głośnikowe, Krajewski J., WKŁ, Warszawa, 2003
4. Dźwięk i jego percepcja - aspekty fizyczne i psychoakustyczne, Ozimek E., PWN, Warszawa-Poznań, 2002
5. Podstawy nagłaśnienia i realizacji nagrań, Sztekmiler K., Centrum Animacji Kultury, Warszawa, 2001
6. Podstawy elektroakustyki, Żyszkowski Z., WNT, Warszawa, 1984

Uzupełniająca

1. Połączenia - podstawy profesjonalnej elektroakustyki i nagłaśnienia, Butler T., FENDER
2. Przetworniki elektroakustyczne, Dobrucki A., WNT, Warszawa, 2007
3. Wprowadzenie do psychologii słyszenia, Moore B., PWN, Warszawa, 1999



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	40	2,0

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