**Nazwa przedmiotu:**

Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń i systemów

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Jacek Salach

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Wariantowe

**Kod przedmiotu:**

KEUS

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin bezpośrednich 32, w tym:
a) wykład – 15 h;
b) projekt – 15 h;
c) konsultacje - 2 h;
2) Praca własna studenta 32, w tym:
a) przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych i egzaminu – 8 h;
b) przygotowanie do projektu – 4 h;
c) opracowanie projektu – 16 h;
d) studia literaturowe -6 h;

Suma: 64 h (2 ECTS)

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1 punkty ECTS - liczba godzin bezpośrednich: 32, w tym:
a) wykład - 15 h;
b) ćwiczenia - …h;
c) laboratorium - …h;
d) projekt – 15 h;
e) konsultacje - 2 h;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1) Liczba godzin bezpośrednich 32, w tym:
a) wykład – 15 h;
b) projekt – 15 h;
c) konsultacje - 2 h;
2) Praca własna studenta 32, w tym:
a) przygotowanie do kolokwiów zaliczeniowych i egzaminu – 8 h;
b) przygotowanie do projektu – 4 h;
c) opracowanie projektu – 16 h;
d) studia literaturowe -6 h;

Suma: 64 h (2 ECTS)

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw: elektroniki, miernictwa elektrycznego, metrologii, znajomość technik komputerowych.

**Limit liczby studentów:**

36

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z problemami wzajemnego oddziaływania różnych urządzeń elektronicznych oraz systemem norm określających dopuszczalny poziom zakłóceń wytwarzanych przez urządzenia.

**Treści kształcenia:**

Klasyfikacja zaburzeń elektromagnetycznych. Sygnały zakłócające i ich źródła. Podstawy analizy sygnałów zakłócających. Zaburzenia w torach sygnałowych i obwodach telekomunikacyjnych. Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na człowieka. Pomiary pola elektromagnetycznego. Dopuszczalne poziomy promieniowania. Urządzenia pomiarowe. Metodologia badań i stanowiska pomiarowe. Harmoniczne i interharmoniczne - powstawanie i skutki ich działania.
Sposoby eliminacji. Oddziaływanie na odbiorniki teleinformatyczne. Analiza widmowa. Sieci teleinformatyczne i elektryczne. Źródła zaburzeń. Fluktuacje napięcia. Zaniki sygnału. Kompensacja zakłóceń. Ekrany elektryczne i magnetyczne. Filtry sieciowe. Monitoring i analiza jakości parametrów sieci. Skutki wyładowań atmosferycznych. Metody eliminacji wyładowań lub ograniczania ich wpływu na pracę urządzeń. Ograniczniki przepięć. Ładunki elektrostatyczne i ich wpływ na funkcjonowanie urządzeń elektronicznych. Omówienie podstawowych norm polskich i europejskich dotyczących EMC. Metody oceny odporności urządzeń. Programy badań kompatybilności elektromagnetycznej.

**Metody oceny:**

Zaliczenie części wykładowej na podstawie kolokwiów. Zaliczenie projektowania na podstawie oceny projektów.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Charoy Alain “Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych: zasady i porady instalacyjne”, tom 1, Źródła, sprzężenia, skutki; WNT, Warszawa 2000.
2. Machczyński Wojciech “Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej”, Wydaw. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2004.
3. Więckowski Tadeusz W. “Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektro-nicznych”, Oficyna Wydaw. Politech. Wrocławskiej, Wrocław 2001.
4. Clayton R. Paul “Introduction to electromagnetic compatibility”, Wiley-Interscience, 2006. Perez R. "Handbook of electromagnetic compatibility" , Academic Press, 1995.

**Witryna www przedmiotu:**

 -

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka KEUS\_2st\_W01:**

Zna i rozumie metodykę projektowania urządzeń mechatronicznych w odniesieniu do kompatybilności elektomagnetycznej urządzeń

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W04, K\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_WG, P7U\_W, I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka KEUS\_2st\_W02:**

Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń i systemów elektonicznych, z uwzględnieniem projektowania, eksploatacji i diagnostyki na każdym etapie ich życia

Weryfikacja:

kolokwium, projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W03, K\_W13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka KEUS\_2st\_U01:**

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować informacje dotyczące kompatybilnośći elektromagnetycznej

Weryfikacja:

Projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, I.P7S\_UK, III.P7S\_UW.o

**Charakterystyka KEUS\_2st\_U02:**

Potrafi przygotować dokumentację zadania dotyczącego sytemu lub urządzenia mechatronicznego, opracować opis uzyskanych wyników oraz przedstawić je w prezentacji i dyskusji.

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UK

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KEUS\_2st\_K01:**

Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i zespołu, którego jest członkiem i zna zasady działania w sposób profesjonalny i zgodny z etyką zawodową

Weryfikacja:

projekt

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KO, I.P7S\_KR