**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium zintegrowane

**Koordynator przedmiotu:**

mgr inż. Janusz Lipka

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Robotyka i Automatyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NK330

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

1. Liczba godzin kontaktowych: 55, w tym:
a) laboratoria - 45 godz.,
b) konsultacje – 10 godz.
2. Praca własna studenta – 45 godzin, w tym:
a) 30 godz. – przygotowywanie się do laboratorium (analiza literatury),
b) 15 godz. – opracowywanie wyników pomiarów i przygotowywanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.
Razem - 100 godz. = 4 punkty ECTS.

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

2,2 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych: 55, w tym:
a) laboratoria - 45 godz.,
b) konsultacje – 10 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2,4 punktu ECTS - 60 godz., w tym:
1) laboratoria - 45 godz.,
2) 15 godz. – opracowywanie wyników pomiarów i przygotowywanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 60h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Posiadanie przez studenta wiedzy u umiejętności z zakresu przedmiotów: "Elektrotechnika 1" , "Termodynamika 1", "Mechanika płynów 1".

**Limit liczby studentów:**

12 osób/grupę labor.

**Cel przedmiotu:**

Nauczenie sposobów wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych, cieplnych i przepływowych, przedstawienie praktycznych aspektów zagadnień omawianych na wykładach elektrotechniki, termodynamiki i mechaniki płynów.

**Treści kształcenia:**

1. Elektrotechnika: Pomiary impedancji. Badanie trójfazowych układów trój- i cztero- przewodowych. Badanie silnika indukcyjnego. Ochrona przeciwporażeniowa. Badanie transformatora. Badanie napędu przekształtnikowego.
2. Termodynamika i wymiana ciepła: Badanie termometrów i ciśnieniomierzy. Badania klimatyzatora. Wyznaczanie dyfuzyjności cieplnej metali metodą „fali cieplnej”. Mechanika płynów: Pomiary przy pomocy termoanemometru prędkości lokalnej chwilowej. Pomiary prędkości lokalnej chwilowej anemometrem laserowym. Wyznaczanie strat przepływowych – straty hydrauliczne w przepływie laminarnym i w przepływie burzliwym. Pomiary strumienia masy cieczy i gazów przy pomocy przepływomierzy zwężkowych.

**Metody oceny:**

Ocena wykonywania zadań przez studenta w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, kartkówki. Wymagane jest uzyskanie zaliczenia z wszystkich ćwiczeń.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Zalecana literatura:
1. Elektrotechnika: praca zbiorowa, Laboratorium elektrotechniki dla mechaników, Oficyna Wyd. PW 2004.
2. Termodynamika: Laboratorium termodynamiki – P. Bader, K. Błogowska, Ofic. Wydawn. PW 2008.
3. Wymiana ciepła – laboratorium dydaktyczne, R. Domański Ofic. Wydawn. PW. 1996.
4. Mechanika Płynów: praca zbiorowa, Ćwiczenia Laboratoryjne z mechaniki płynów, Ofic. Wydawn. PW. 1991.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NK330\_W1:**

Student zna metody pomiarów wielkości elektrycznych, cieplnych i przepływowych.

Weryfikacja:

Kartkówki, ocena wykonywania zadań przez studenta w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_W05, AiR1\_W06, AiR1\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NK330\_U1:**

Student potrafi zmierzyć podstawowe wielkości elektryczne w obwodach prądu stałego i zmiennego (fazowego i 3 fazowego).

Weryfikacja:

Ocena wykonywania zadań przez studenta w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ML.NK330\_U2:**

Student umie porównać i zastosować podstawowe maszyny elektryczne.

Weryfikacja:

Ocena wykonywania zadań przez studenta w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ML.NK330\_U3:**

Student jest w stanie sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

Weryfikacja:

Ocena wykonywania zadań przez studenta w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ML.NK330\_U4:**

Student jest w stanie zmierzyć prędkości lokalne oraz straty hydrauliczne w przepływach.

Weryfikacja:

Ocena wykonywania zadań przez studenta w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ML.NK330\_U5:**

Student jest w stanie zastosować przepływomierze do pomiarów masy cieczy i gazów.

Weryfikacja:

Ocena wykonywania zadań przez studenta w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka ML.NK330\_U6:**

Student potrafi zmierzyć temperaturę,ciśnienie i wyznaczyć dyfuzyjność cieplną metali.

Weryfikacja:

Ocena wykonywania zadań przez studenta w ramach ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** AiR1\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o