**Nazwa przedmiotu:**

Electric Circuits I

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Agnieszka Łękawa-Raus

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronics

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

EC1

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin bezpośrednich (49h):
a) Wykład: 30h
b) Ćwiczenia: 15h
b) Konsultacje: 2h
c) Egzamin: 2h
2) Liczba godzin pracy własnej studenta (30h):
a) Zapoznanie z literaturą i przygotowanie na zajęcia: 15h
b) Przygotowanie do sprawdzianu: 15h

Razem: 79h (3 ECTS)

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

 2 punkty ECTS - Liczba godzin bezpośrednich (49h):
a) Wykład: 30h
b) Ćwiczenia: 15h
b) Konsultacje: 2h
c) Egzamin: 2h

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

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

1 punkt ECTS – 15 godz.:
ćwiczenia

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Knowledge of physics, and mathematics

**Limit liczby studentów:**

NA

**Cel przedmiotu:**

Familiarization with DC and AC circuits, basic circuit analysis methods, circuits elements, electrical machines, power calculations, one and three-phase circuits, variable frequency circuits, magnetic coupling, lumped and distributed parameter systems, electrical safety.

**Treści kształcenia:**

Lecture:
1. Basic concepts of electric fields and magnetic field. Electrostatics. Basic Electric Circuit concepts. System of units. Basic quantities. Circuit Elements.
2. Analysis of resistive circuits. Element constraints. Connection constraints. Combined constraints. Ohm’s Law. Kirchoff’s laws. Single loop circuits. Single-node-pair circuits. Circuits with series parallel combinations of resistors. Wye-delta transformation. Circuit reduction. Equivalent circuit. Voltage and current division. Circuits with dependent sources. Resistors for electronics. Computer-aided circuit analysis.
3. Loop and nodal techniques. Nodal analysis. Loop analysis.
4. Additional techniques. Superposition. Network. Linearity properties. Thevenin’s and Norton’s theorems. Maximum power transfer.
5. Signal waveforms. Step waveform. Sinusoidal waveform. Composite waveform. Waveform partial description.
6. Analysis of first and second-order transient circuits. First order circuits. RC and RL circuits. First order circuit step response. Initial and final conditions. First-order circuit sinusoidal response. Second order circuits. Series RLC circuit. Parallel RLC circuit. Second order circuit step response. Other second order circuits.
7. AC circuits analysis techniques. Sinusoids. Sinusoidal and complex forcing function. Phasors. Phasor relationship for circuit elements. Impedance. Admittance. Phasor diagrams. Basic analysis using Kirchoff’s laws. Analysis techniques.
8. Power calculations in AC circuits. Instantaneous power. Average power. Maximum average power transfer. RMS values. Power factor. AC power. Complex power. Power factor correction. Single phase three wire circuits. Home power. Poly-phase circuits. Resonant circuits.
9. Analysis of magnetically coupled networks. Mutual inductance. Dot convention. Energy analysis. Ideal transformer. Transformer equivalent circuits. Transformers.
10. Two port networks
11. Analysis of three-phase circuits. Three-phase connections. Power relationship. Power factor corrections.
12. Variable frequency circuits. Variable frequency response analysis. Sinusoidal frequency analysis. Bode plots. Resonant circuits. Passive filters.
13. Lumped and distributed parameter systems.
14. Energy transformation. Lorentz force. Rotating machines.
15. Electrical safety considerations. Electric shock protection.

Tutorials: Circuits analysis – problems solving

**Metody oceny:**

Final grade is based on the exam scores (conducted at the end of the lectures part) and active attendance at the tutorials.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Bird J.: “Electrical circuit theory and technology”, 6th Ed. Routledge Taylor&Francis Group 2017.
Irwin J., Nelms R. “Basic Engineering Circuit Analysis”, 11th Ed. Wiley 2015.
Dorf R., Svoboda J. “Introduction to Electric Circuits”, 6th Ed. Wiley 2003.
Svoboda J. “Worked Examples from the Electric Circuit Study Applets”, 6th Ed. Wiley 2003.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ELC1\_W01:**

The student has knowledge about electrical circuits, and circuit analysis.

Weryfikacja:

Final grade is based on the exam scores (conducted at the end of the lectures part) and active attendance at the tutorials.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W06, K\_W07

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

**Charakterystyka ELC1\_W02:**

The student is able to apply proper methodology to analyze circuits

Weryfikacja:

Final grade is based on the exam scores (conducted at the end of the lectures part) and active attendance at the tutorials.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W07

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ELC1\_U01:**

The student can analyze circuits using relevant mathematical tools.

Weryfikacja:

Final grade is based on the exam scores (conducted at the end of the lectures part) and active attendance at the tutorials.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06

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

**Charakterystyka ELC1\_U02:**

The student knows how to apply electrical safety standards.

Weryfikacja:

Final grade is based on the exam scores (conducted at the end of the lectures part) and active attendance at the tutorials.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U27

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ELC1\_K01:**

The student knows were to obtain further information on electrical engineering.

Weryfikacja:

Final grade is based on the exam scores (conducted at the end of the lectures part) and active attendance at the tutorials.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK, I.P6S\_KO