**Nazwa przedmiotu:**

Advanced Control of Electric and Hybrid Drives

**Koordynator przedmiotu:**

Paweł Roszczyk, PhD

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Electric and Hybrid Vehicles Engineering

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

150-00000-ISA-318

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1) Contact hours - 45h,
a) lectuere - 30h,
b) laboratory - 15h,
2) Student's own work - 55h,
a) 10h - literature studies,
b) 10h - preparation for classes,
c) 10h - individual literary studies for laboratory exercises,
d) 15h - preparation of reports,
e) 10h - preparation for tests and examinations,
3) Total - 100h

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

1.8 ECTS points, contact hours - 45h,
a) lectuere - 30h,
b) laboratory - 15h,

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

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

2 ECTS points, contact hours - 50h,
a) laboratory - 15h,
b) individual literary studies for laboratory exercises - 10h,
c) preparation for classes - 10h,
d) preparation of reports - 15h,

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

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

**Wymagania wstępne:**

Knowledge of electric circuits and electronic elements. Basic knowledge of power electronics and electrical machines.

**Limit liczby studentów:**

Brak

**Cel przedmiotu:**

Knowledge of advanced methods of control and monitoring, used in multisource drives and electric vehicles. Knowledge of the tools used to design systems and algorithms for control and monitoring. Knowledge of the life cycle of electrochemical batteries, ultracapacitors and fuel cells, and the need to take into account economic and environmental costs of their use in technical systems.

**Treści kształcenia:**

• Systems monitoring for drive system components. Definition and indication of the battery State of Charge.
• The active and passive balancing method of the supercapacitors and batteries cells voltage.
• The fuel cell output voltage control - the adjustment of relation between hydrogen and oxygen.
• Electromechanical differential - design and modeling.
• Main control system implementation in d’Space - rapid prototyping platform.
• Fuzzy-logic control.
• Kalman filter for approximation the state of the drive components (for linear and non-linear systems).
Laboratory:
• Electromechanical differential control realized in dSpace platform.
• Voltage monitoring based on National Instruments measurement system and LabView application.
• Control of DC motor and stepper motor based on Matlab/Simulink rapid prototyping tools.

**Metody oceny:**

Written and oral examination

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Szumanowski A. - Hybrid electric vehicle drives design: edition based on Urban Buses, 2006
Krishnan R. - Electric motor drives. Modeling, analisys, and control, 2001
Kazmierkowski, M - Control in power electronics: selected problems, 2002

**Witryna www przedmiotu:**

Brak

**Uwagi:**

Brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-00000-ISA-318\_W1:**

Student has knowledge of advanced control and monitoring methods used in multi-source and electric drives of vehicles and work machines.

Weryfikacja:

Exam

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W01, K\_W02, K\_W03, K\_W04, K\_W05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W03, T1A\_W07

**Efekt 1150-00000-ISA-318\_W2:**

Student has knowledge of tools used to design systems and control and monitoring algorithms used in multi-source and electric drives of vehicles and work machines.

Weryfikacja:

Exam

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W05, K\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W04

**Efekt 150-00000-ISA-318\_W3:**

Student has knowledge of the life cycle of electrochemical batteries, ultracapacitors and fuel cells and the need to take into account the economic and environmental costs of using them in technical systems. Student is familiar with the quality of workmanship and uses individual cells for economical and operational safety.

Weryfikacja:

Exam, report from the laboratory

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W06, K\_W08, K\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W02, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W06, T1A\_W08

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-00000-ISA-318\_U1:**

Student can get information about the performance characteristics of specific components, and then use specialized tools to design a simple control or monitoring algorithm for specific components of a multi-source drive. The designed algorithm is then appropriately documented.

Weryfikacja:

Exam

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_U05, K\_U07, K\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U03, T1A\_U01, T1A\_U06, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U08, T1A\_U09

**Efekt 1150-00000-ISA-318\_U2:**

Student can carry out the analyzes required to prove the design criteria considered.

Weryfikacja:

Exam, report from laboratory

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U09, K\_U15, K\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U12, T1A\_U12, T1A\_U16, T1A\_U12, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 1150-00000-ISA-318\_K1:**

Student can work individually and in a team.

Weryfikacja:

Report from laboratory

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03, K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K05, T1A\_K03, T1A\_K04