

## KARTA ZAJĘĆ (SYLABUS)

### I. Zajęcia i ich usytuowanie w harmonogramie realizacji programu

<i>Jednostka prowadząca kierunek studiów</i>	Instytut Nauk Technicznych
<i>Nazwa kierunku studiów</i>	Mechatronika
<i>Forma prowadzenia studiów</i>	stacjonarne
<i>Profil studiów</i>	praktyczny
<i>Poziom kształcenia</i>	studia I stopnia
<i>Nazwa zajęć</i>	Napędy elektryczne
<i>Kod zajęć</i>	K 13
<i>Poziom/kategoria zajęć</i>	zajęcia: kształcenia kierunkowego
<i>Status zajęć</i>	obowiązkowy
<i>Usytuowanie zajęć w harmonogramie realizacji zajęć</i>	semestr 3
<i>Język wykładowy</i>	polski
<i>Liczba punktów ECTS</i>	3
<i>Koordinator zajęć</i>	dr inż. Stanisław Szablowski
<i>Odpowiedzialny za realizację zajęć</i>	dr inż. Stanisław Szablowski, st.szablowski@gmail.com

### 2. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar w harmonogramie realizacji programu studiów

Wykład W	Ćwiczenia C	Konwersatorium K	Laboratorium L	Projekt P	Praktyka PZ	Inne
15	-	-	30	-	-	-

### 3. Cele zajęć

- Cel 1. Zapoznanie się z rodzajami, konstrukcją, własnościami ruchowymi, sposobem sterowania napędów elektrycznych stosowanych w mechatronice.  
Cel 2. Zdobycie umiejętności pomiarów i diagnozowania pracy napędu.

### 4. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji.

Wiedza z zakresu elektrotechniki i elektroniki – semestr II.

## 5. Efekty uczenia się dla zajęć, wraz z odniesieniem do kierunkowych efektów uczenia się

Lp.	Opis efektów uczenia się dla zajęć	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się - identyfikator kierunkowych efektów uczenia się
W_01	Zna budowę i zasadę działania maszyn elektrycznych oraz układów elektronicznych stosowanych do sterowania napędów.	P6S_WG – K_W08
U_01	Potrafi wykonać pomiary w obwodach elektrycznych układów zasilających napęd elektryczny oraz na ich podstawie zdiagnozować nieprawidłowości pracy silników.	P6S_UW – K_U13
K_01	Ma potrzebę ciągłego samokształcenia oraz studiowania literatury przedmiotu.	P6U_KK – K_K01

## 6. Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej formy zajęć dydaktycznych

### Wykład

Lp.	Tematyka zajęć – szczegółowy opis bloków tematycznych	Liczba godz.
W 1	Napęd elektryczny i jego własności. Podstawy dynamiki napędu elektrycznego. Zjawiska fizyczne w maszynach elektrycznych. Obwody magnetyczne i elektryczne maszyny elektrycznej.	2
W 2	Wprowadzenie do silników DC. Silnik bocznikowy. Silniki szeregowy i bocznikowo-szeregowy. Regulacja prędkości obrotowej silników DC.	2
W 3	Energoelektroniczne układy napędowe z silnikami DC. Transformatory – budowa działanie i zastosowania	2
W 4	Wprowadzenie do silników indukcyjnych. Stany pracy maszyny indukcyjnej. Moment elektromagnetyczny silnika indukcyjnego, Stan jałowy, zwarcia i obciążenia.	2
W 5	Silniki indukcyjne jednofazowe. Regulacja prędkości silników indukcyjnych. Energoelektroniczne układy napędowe z silnikami AC.	2
W 6	Silniki synchroniczne i komutatorowe uniwersalne AC. Regulatory prędkości obrotowej. Silniki bezszczotkowe BLDC. Sterowniki silników.	2
W 7	Silniki skokowe (krokowe). Sterowniki silników. Silniki liniowe.	2
W 8	Automatyka napędu elektrycznego	1
	Razem	15

### Laboratorium

Lp.	Tematyka zajęć – szczegółowy opis bloków tematycznych	Liczba godz.
L 1	Wprowadzenie oraz organizacja ćwiczeń i bhp w laboratorium.	2
L 2	Badanie sterownika PWM	2
L 3	Badanie silników komutatorowych	2
L 4	Badanie silników prądu trójfazowego	2
L 5	Badanie silników synchronicznych i silników pierścieniowych	2
L 6	Badanie transformatora jednofazowego	2

L 7	Zaliczenie I serii ćwiczeń	2
L 8	Badanie silnika BLDC	2
L 9	Badanie sterownika mocy prądu zmiennego	2
L 10	Badanie silnika liniowego	2
L 11	Badanie układów sterowania stycznikowego	2
L 12	Badanie silnika krokowego	2
L 13	Zaliczenie II serii ćwiczeń.	2
L 14	Uzupełnianie zaległych ćwiczeń	2
L 15	Zaliczenie laboratorium	2
	Razem	30

### 7. Metody weryfikacji efektów uczenia się /w odniesieniu do poszczególnych efektów/

Symbol efektu uczenia się	Forma weryfikacji						
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawdzian wejściowy	Sprawozdanie	Inne
W_01			X				
U_01						X	
K_01							X

### 8. Narzędzia dydaktyczne

Symbol	Rodzaj zajęć
N 1	Wykład połączony z prezentacją multimedialną
N 2	Laboratorium

### 9. Ocena osiągniętych efektów uczenia się

#### 9.1. Sposoby oceny

##### Ocena formująca

F1	Kolokwium
F2	Ćwiczenia laboratoryjne (nr 1-15)

##### Ocena podsumowująca

P1	Zaliczenie wykładów na podstawie kolokwium (F1)
P2	Zaliczenie zajęć laboratoryjnych na podstawie (średniej zwykłej F2)
P3	Zaliczenie przedmiotu na podstawie średniej ważonej P1+P2

#### 9.2. Kryteria oceny

Symbol efektu uczenia się	na ocenę 3	na ocenę 3,5	na ocenę 4	na ocenę 4,5	na ocenę 5
W_01	Zna rodzaje i budowę silników elektrycznych	Jak na ocenę 3, ale również zna elektroniczne sterowniki silników	Jak na ocenę 3,5, ale również zna metody regulacji prędkości obrotowej silników	Jak na ocenę 4, ale również zna stycznikowe układy sterowania	Jak na ocenę 4,5, ale zna programowanie sterowników elektronicznych.
U_01	Nabył umiejętności w zakresie wykonania podstawowych pomiarów w napędzie elektrycznym	Jak na ocenę 3, ale również nabył umiejętność właściwego doboru przyrządów pomiarowych.	Jak na ocenę 3,5, ale również nabył umiejętność zastosowania odpowiedniej metody pomiarowej do różnych pomiarów.	Jak na ocenę 4, również nabył umiejętność diagnozowania i usuwania usterek w napędzie.	Jak na ocenę 4,5, ale również potrafi zoptymalizować pracę napędu elektrycznego

K_01	Rozumie potrzebę samokształcenia oraz dalszego uczenia się na poziomie podstawowym	Rozumie potrzebę samokształcenia oraz dalszego uczenia się na poziomie dostatecznym	Rozumie potrzebę samokształcenia oraz dalszego uczenia się na poziomie dobrym	Rozumie potrzebę samokształcenia oraz dalszego uczenia się na poziomie wyróżniającym	Rozumie potrzebę samokształcenia oraz dalszego uczenia się na poziomie bardzo dobrym

## 10. Literatura podstawowa i uzupełniająca

### Literatura podstawowa:

1. Kosmol J.: Napędy mechatroniczne, Wyd. PŚ, Gliwice 2013.
2. Przepiórkowski J.: Silniki elektryczne w praktyce elektronika, Wyd. BTC, Legionowo 2012.
3. Ronkowski M. i in.: Maszyny elektryczne wokół nas – e-skrypt, Wyd. PG, Gdańsk 2011.

### Literatura uzupełniająca:

1. Hempowicz P., Kielsznia R., Piłatowicz A., Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT, Warszawa 2015.
2. Matulewicz W.: Maszyny elektryczne: podstawy, Wyd. PG, Gdańsk 2003.

## 11. Macierz realizacji zajęć

<i>Symbol efektu uczenia się</i>	<i>Odniesienie efektu do efektów zdefiniowanych dla programu</i>	<i>Cele zajęć</i>	<i>Treści programowe</i>	<i>Narzędzia dydaktyczne</i>	<i>Sposoby oceny</i>
W_01	P6S_WG – K_W08	C 1	W 1-8	N 1	F 1
U_01	P6S_UW – K_U13	C 2	L 1-15	N 2	F 1
K_01	P6U_KK – K_K01	C 1, C 2	W 1-8, L 1-15	N 1, N 2	Obserwacja

## 12. Obciążenie pracą studenta

<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<i>Udział w wykładach</i>	15
<i>Udział w ćwiczeniach</i>	-
<i>Udział w konwersatoriach/laboratoriach/projektach</i>	30
<i>Udział w praktyce zawodowej</i>	-
<i>Udział nauczyciela akademickiego w egzaminie</i>	
<i>Udział w konsultacjach</i>	2
<b>Suma godzin kontaktowych</b>	47
<i>Samodzielne studiowanie treści wykładów</i>	5
<i>Samodzielne przygotowanie do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne</i>	20
<i>Przygotowanie do konsultacji</i>	2
<i>Przygotowanie do egzaminu i kolokwium</i>	5

<b>Suma godzin pracy własnej studenta</b>	32
<b>Sumaryczne obciążenie studenta</b>	79
<i>Liczba punktów ECTS za zajęcia</i>	3
<i>Obciążenie studenta zajęciami kształtującymi umiejętności praktyczne</i>	50
<i>Liczba punktów ECTS za zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</i>	2

**13. Zatwierdzenie karty zajęć do realizacji.**

**14. Odpowiedzialny za zajęcia:**

**Dyrektor Instytutu:**

Przemysław, dnia .....