

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>			
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Elementy wykonawcze automatyki</b>			Kod <b>1010531151010550412</b>
Kierunek studiów <b>Automatyka i robotyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>		Rok / Semestr <b>3 / 5</b>
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>	
Stoień studiów: <b>I stopień</b>		Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>30</b> Projekty/seminaria: -			Liczba punktów <b>4</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>kierunkowy</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>z danego kierunku</b>	
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki			Podział ECTS (liczba i %)
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>			
dr inż. Jakub Bernat email: jakub.bernat@put.poznan.pl tel. 61 6652557 Instytut Automatyki i Robotyki ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań		dr hab. inż. Sławomir Stępień email: slawomir.stepien@put.poznan.pl tel. 61 6652504 Instytut Automatyki i Robotyki ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań	
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>			
1	<b>Wiedza:</b>	Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki, fizyki oraz podstaw automatyki.	
2	<b>Umiejętności:</b>	Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z podstaw automatyki, analizy obwodów elektrycznych oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji jak również być gotowym do podjęcia współpracy w ramach zespołu.	
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.	
<b>Cel przedmiotu:</b>			
1. Zapoznanie z podstawową wiedzą dotyczącą budowy, zasad działania, sterowania maszyn elektrycznych specjalnych oraz przetworników elektromechanicznych stosowanych w układach automatyki.			
2. Rozwijanie u studentów umiejętności poznania budowy oraz analizy właściwości maszyn elektrycznych specjalnych oraz przetworników elektromechanicznych stosowanych w układach automatyki. Studenci uczą się rozwiązywać zadanie problemowe, a także dokonywać pomiarów na w laboratorium.			
3. Kształtowanie u studentów umiejętności elektrycznych oraz mechanicznych. Kreowanie świadomości konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją napędów wykorzystywanych w automatyce. Student uczy się wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do rozwiązywania zadań obliczeniowych oraz praktycznych realizacji problemów.			
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>			
<b>Wiedza:</b>			
1. ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych; zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu; - [K_W11]			
2. ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki; - [K_W18]			
3. zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów automatyki i robotyki; zna i rozumie zasady doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo-kontrolnych; - [K_W20]			
4. ma elementarną wiedzę z zakresu cyklu życia urządzeń oraz wybranych systemów zabezpieczeń stosowanych w automatyce i robotyce; - [K_W22]			
<b>Umiejętności:</b>			

1. potrafi odczytywać ze zrozumieniem projektową dokumentację techniczną oraz proste schematy technologiczne systemów automatyki i robotyki; - [K\_U2]
2. potrafi wyznaczać i posługiwać się modelami prostych układów elektromechanicznych i wybranych procesów przemysłowych, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki; - [K\_U11]
3. potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi oraz pomierzyć stosowne sygnały i na ich podstawie wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne elementów automatyki oraz uzyskać informacje o ich zasadniczych własnościach; - [K\_U14]
4. potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny; - [K\_U15]

#### Kompetencje społeczne:

1. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur; - [K\_K5]

#### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie laboratoriów:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych przez studenta podczas egzaminu. Student otrzymuje pytania w formie testu o złożoności pozwalającej zweryfikować nabytą wiedzę w zakresie 0-30 pkt. Egzamin polega na rozwiązaniu problemów obliczeniowych z zakresu treści tematycznych omawianych na wykładzie.

ocena 2.0 15 i mniej punktów; ocena 3.0 16-18 punktów; ocena 3.5 19-21 punktów; ocena 4.0 22-25 punktów;

ocena 4.5 26-28 punktów; ocena 5.0 29-30 punktów

b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. dwa sprawdziany z wiedzy (po 25 pkt każde)

ii. sprawozdania z laboratoriów (po 5 pkt każde)

iii. ocena podsumowująca wystawiana jest jako suma punktów z obu sprawdzianów wg schematu poniżej:

ocena 2.0 50 i mniej punktów; ocena 3.0 51-60 punktów; ocena 3.5 61-70 punktów; ocena 4.0 71-80 punktów;

ocena 4.5 81-90 punktów; ocena 5.0 91-100 punktów

iv. ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) ? premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznаныmi zasadami i metodami

Uzyskiwanie punktów dodatkowych (maksymalnie do 2 pkt) za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia omawianego podczas laboratorium lub wykładu

#### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Przedstawienie podstawowych zjawisk w elementach wykonawczych automatyki. Badanie podstawowych właściwości napędu prądu stałego. Wyprowadzenie modelu obiektu. Przedstawienie podstawowych własności eksploatacyjnych, wyznaczanie charakterystyk mechanicznych i regulacyjnych silnika asynchronicznego. Wyznaczanie właściwości ruchowych silnika krokowego. Omówienie silnika bezszczotkowego. Omówienie zjawisk polowych w urządzeniach elektromagnetycznych. Przedstawienie zasady działania urządzeń pneumatycznych. Przedstawienie materiałów inteligentnych jako alternatywy dla typowych urządzeń elektromagnetycznych.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie piętnastu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych 2-godziną sesją instruktażową na początku semestru. Ćwiczenia realizowane są przez 3-osobowe zespoły studentów. Program laboratorium obejmuje zagadnienia przedstawione na wykładzie.

Badania właściwości siłowników pneumatycznych. Badania podstawowych właściwości elektromagnetycznych, a w szczególności silnika bezszczotkowego, silnika DC, silnika AC, silnika krokowego z magnesami trwałymi, silnika krokowego reluktancyjnego oraz napędu liniowego. Zagadnienie programowania trajektorii ruchu dla silnika krokowego. Programowania trajektorii ruchu i badania momentu obrotowego silnika BLDC. Badania dokładności pozycjonowania silnika krokowego PM.

Dodatkową treścią wykładów są ciekawe i inspirujące zagadnienia proponowane przez studentów na trakcie semestru, które następnie dyskutowane są w postaci prezentacji na ostatnim wykładzie w semestrze.

Metody dydaktyczne:

1. wykład: przedstawienie zagadnień obejmujących treść przedmiotu popartych prezentacjami multimedialnymi oraz przykładami obliczeniowymi

2. ćwiczenia laboratoryjne: realizacji ćwiczeń przedstawiających zagadnienia z wykładu

<b>Literatura podstawowa:</b>		
1. Elektryczne maszynowe elementy automatyki, praca zbiorowa WNT Warszawa 1983.		
2. R. Sochocki: Mikromaszyny elektryczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1996.		
3. T. Wróbel: Silniki skokowe, WNT Warszawa 1993.		
4. J. Przepiórkowski, Silniki elektryczne w praktyce elektronika, BTC, 2007		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
1. R. Kurdziel, Podstawy Elektrotechniki, WNT 1972		
2. J. Osowski, J. Szabatin: Podstawy teorii obwodów t. I - III, WNT Warszawa 1998		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. udział w zajęciach laboratoryjnych:	30	
2. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych	2 10	
3. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych, dokończenie sprawozdania	30	
4. udział w wykładach:	15	
5. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 50 stron	16	
6. przygotowanie do egzaminu z wykładów i udział w egzaminie (14+ 2 godz.)		
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	103	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	64	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	40	2