



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	E-E-0007-s3
Nazwa modułu	Podstawy Energoelektroniki 1
Nazwa modułu w języku angielskim	Basics of Power Electronics
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013 (aktualizacja 2017/2018)

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Specjalność	przedmiot wspólny
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Elektrotechniki Przemysłowej i Automa- tyki Zakład Energoelektroniki, Maszyn i Napędów Elektrycznych
Koordynator modułu	dr hab. inż. Sławomir Karyś dr hab. inż. Grzegorz Radomski
Zatwierdził:	Dziekan WEAiI Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status modułu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr III
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	Matematyka 1, 2 ; Teoria obwodów 1, 2 Fizyka 1, 2.
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	2



Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30				

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z podstawowymi układami energoelektronicznymi służącymi do przetwarzania energii elektrycznej, zbudowanymi w oparciu o półprzewodnikowe przyrządy mocy; podstawowymi metodami analizy i syntezy tych układów, podstawami prawidłowej eksploatacji układów, nowoczesnymi technologiami w energoelektronice.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma wiedzę na temat przekształcania energii elektrycznej przy pomocy układów energoelektronicznych, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie przyrządów półprzewodnikowych mocy, konfiguracji układów, potrafi wytłumaczyć ich działanie i wskazać zasady prawidłowej eksploatacji.	wykład	K_W13	T1A_W04
W_02	Ma elementarną wiedzę dotyczącą podstaw analizy układów energoelektronicznych, przebiegów elektrycznych i metod symulacji.	wykład	K_W13	T1A_W04
W_03	Ma podstawową wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań układów przekształtnikowych i nowoczesnych technologii.	wykład	K_W13	T1A_W04
U_01	Potrafi przeanalizować pracę układów przekształtnikowych, wyznaczyć przebiegi elektryczne w układach, dokonać stosownych obliczeń eksploatacyjnych, dobrać zabezpieczenia i odpowiednie elementy półprzewodnikowe mocy.	wykład	K_U08 K_U09	T1A_U09
U_02	Potrafi posłużyć się metodami symulacyjnymi w analizie pracy i projektowaniu układów energoelektronicznych	wykład	K_U09	T1A_U09
U_03	Potrafi ocenić przydatność proponowanych rozwiązań pod kątem wymagań eksploatacyjnych i jakości energii elektrycznej	wykład	K_U15	T1A_U13
K_01	Ma świadomość wpływu rozwiązań przemysłowych układów energoelektronicznych na jakość energii elektrycznej, konieczność zastosowań układów energooszczędnych w elektroenergetyce i energetyce odnawialnej.	wykład	K_K02	T1A-K02



Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Co to jest energoelektronika. Cele energoelektroniki. Rola i znaczenie urządzeń energoelektronicznych. Wymagania stawiane urządzeniom energoelektronicznym. Nowoczesne technologie w energoelektronice.	W_01, K_01
2,3	Przyrządy półprzewodnikowe mocy stosowane w energoelektronice (diody mocy, tranzystory: bipolarne, polowe MOS FET, IGBT, tyrystory) budowa, charakterystyki, parametry eksploatacyjne, zastosowania przemysłowe, nowoczesne technologie.	W_01, K_01
4.	Sygnały sterujące tyrystorów i tranzystorów. Sposoby zabezpieczeń elementów półprzewodnikowych. Chłodzenie półprzewodnikowych przrządów mocy.	W_01, K_01
5,6	Przekształtniki niesterowane prądu przemiennego na stały AC/DC – prostowniki niesterowane. Podstawowe układy prostowników niesterowanych jednofazowych i wielofazowych (wielopulsowych). Analiza układów, przebiegi elektryczne, charakterystyki prądowo-napięciowe. Eksploatacja układów. Przykłady zastosowań.	W_01, W_02, W-03, U_01,U_03, K_01
6,7	Przekształtniki sterowane prądu przemiennego na stały AC/DC – prostowniki sterowane. Podstawowe układy prostowników niesterowanych jednofazowych i wielofazowych (wielopulsowych). Analiza układów, przebiegi elektryczne, charakterystyki prądowo-napięciowe. Praca falownikowa. Układy sterowania. Eksploatacja układów. Przykłady zastosowań.	W_01, W_02, W-03, U_01,U_03, K_01
8.	Wpływ parametrów układów prostownikowych i specyfiki sterowania na parametry eksploatacyjne oraz jakość energii elektrycznej.	W_01, W_02, W-03, U_01,U_03, K_01
9, 10	Przekształtniki AC/AC – przemienniki częstotliwości i regulatory napięcia przemiennego. Podstawowe topologie przekształtników częstotliwości, sterowanie i przebiegi elektryczne w układach. Regulatory napięcia przemiennego jednofazowe i trójfazowe, podstawowe topologie układów , przebiegi elektryczne. Zastosowanie przekształtników AC/AC	W_01, W_02, W-03, U_01,U_03, K_01
11	Przekształtniki napięcia stałego na napięcie stałe DC/DC. Układy podstawowe obniżające i podwyższające napięcie. Sterowanie układów. Komutacja twarda i miękka w przekształtnikach DC/DC	W_01, W_02, W-03, U_01,U_03, K_01
12. 13	Przekształtniki DC/AC – falowniki. Falownik napięcia, falownik prądu. Podstawowe układy jednofazowe i trójfazowe. Procesy komutacyjne. Metody sterowania PWM i śledzenia fali prądu. Układy ZCS, ZVS	W_01, W_02, W-03, U_01,U_03, K_01
14.	Podstawowe układy wielopoziomowe przekształtników energoelektronicznych. Diodowe i pojemnościowe układy poziomujące. Przykłady struktur wielopoziomowych. Zastosowania.	W_01, W_02, W-03, U_01,U_03, K_01
15.	Przemysłowe zastosowania układów energoelektronicznych. Zasilanie napędów prądu stałego i przemiennego. Elektroenergetyka. Energetyka odnawialna. Techniki symulacyjne w energoelektronice. Pakiety TCAD, PSPICE, MATLAB.	U_02



2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Test 1 – I część
W_02	Test 2 – I część
W_03	Test 3 – I część
U_01	Test 1 – II część
U_02	Projekt domowy
U_03	Test 2,3 – II część
K_01	Test 3 – III część



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	1
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	31 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,24
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	11
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	6
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	2
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	19 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	0,76
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	40
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	2
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	2
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	0,08

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika. Warszawa, WNT 1991. 2. Tunia H., Barlik R.: Teoria Przekształtników. Warszawa, Wyd. Politechniki Warszawskiej 2003 3. Mikołajuk K. : Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych, PWN Warszawa 1998. 4. Nowak M., Barlik R. : Technika tyrystorowa, WNT, Warszawa 1998. 5. Frąckowiak L., Januszewski S. : Półprzewodnikowe przyrządy i moduły energoelektroniczne ,WPP Poznań 2001. 6. M. H. Rashid.: „Power Electronics Handbook” Elsevier 2011.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I INFORMATYKI