



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	<b>E-E-P-1006-s5</b>
Nazwa modułu	<b>Energoelektronika</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Power Electronics</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2012/2013</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Elektrotechnika</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b>
Specjalność	<b>Przetwarzanie i Użytkowanie Energii Elektrycznej</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>ZEMiNE</b>
Koordinator modułu	<b>dr hab. inż. Sławomir Karyś, dr hab. inż. Grzegorz Radomski</b>
Zatwierdził:	<b>dr hab. inż. Sławomir Karyś</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>przedmiot kierunkowy</b>
Status modułu	<b>obowiązkowy</b>
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>semestr V</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>semestr zimowy</b>
Wymagania wstępne	<b>Matematyka 1, 2 ; Teoria obwodów 1, 2 Fizyka 1, 2. Podstawy Energoelektroniki 1, 2</b>
Egzamin	<b>nie</b>
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
<b>w semestrze</b>	<b>30</b>		<b>30</b>		



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Celem modułu jest zapoznanie studentów z układami energoelektronicznymi służącymi do przetwarzania energii elektrycznej, zbudowanymi z zastosowaniem półprzewodnikowych przyrządów mocy; 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.	W/L	K_W13	T1A_W04
W_02	Ma wiedzę dotyczącą analizy układów energoelektronicznych, przebiegów elektrycznych i metod symulacji.	W/L	K_W13	T1A_W04
W_03	Ma wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań układów przekształtnikowych i nowoczesnych technologii.	W/L	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.	W/L	K_U08 K_U09	T1A_U09
U_02	Potrafi posłużyć się metodami symulacyjnymi w analizie pracy i projektowaniu układów energoelektronicznych	W/L	K_U09	T1A_U09
U_03	Potrafi ocenić przydatność proponowanych rozwiązań pod kątem wymagań eksploatacyjnych i jakości energii elektrycznej	W/L	K_U15	T1A_U13
		W/L		
K_01	Ma świadomość wpływu rozwiązań przemysłowych układów energoelektronicznych na jakość energii elektrycznej, konieczność zastosowań układów energooszczędnych w elektroenergetyce i energetyce odnawialnej.	W/L	K_K02	T1A-K02



### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1,2,3	Przetwornice napięcia stałego na napięcie stałe DC/DC. Tryb ciągły i nieciągły, projektowanie. Przetwornice z izolacją galwaniczną.	W_01, W_02, W-03, U_01, U_03, K_01
4,5,6	Falowniki napięcia w zastosowaniach napędowych. Metody sterowania, charakterystyki mechaniczne silników zasilanych poprzez falownik napięcia.	W_01, W-03, U_01, U_03, K_01
7,8,9	Falownik napięcia jako filtr aktywny. Filtry szeregowy i równoległy, metody sterowania.	W_01, W_02, U_01, U_03, K_01
10,11	Układy o komutacji miękkiej ZCS, ZVS. Zasada sterowania, metody projektowania.	W_01, W_02, W-03, U_01, U_02, U_03, K_01
12,13	Przekształtniki wielopoziomowe. Diodowe i pojemnościowe układy poziomujące. Metody sterowania.	W_01, W_02, W-03, U_01, U_03, K_01
14	Zastosowania przekształtników wielopoziomowych	W-03, U_03, K_01
15.	Nowoczesne technologie półprzewodnikowe i perspektywy rozwoju	U_01, K_01

#### 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
1,2	Układy sterowania przetwornic	
3,4	Przetwornica impulsowa DC/DC obniżająca napięcie	
5,6	Przetwornica impulsowa DC/DC podwyższająca napięcie	
7,8	Przetwornica zaporowa z izolacją galwaniczną	
9,10	Przetwornica mostkowa	
11,12	Skalarne metody modulacji falowników napięcia	
13,14	Jednofazowy falownik napięcia	
15,16	Trójfazowy falownik napięcia	

#### 4. Charakterystyka zadań projektowych

#### 5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych



### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	<b>Metody sprawdzania efektów kształcenia</b> <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Sprawdzian/sprawozdanie
W_02	Sprawdzian/sprawozdanie
W_03	Sprawdzian/sprawozdanie
U_01	Sprawdzian/sprawozdanie
U_02	Sprawdzian/sprawozdanie
U_03	Sprawdzian/sprawozdanie
K_01	Sprawdzian/sprawozdanie



### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	4
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>64</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2,56</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	14
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	4
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	10
15	Wykonanie sprawozdań	6
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	2
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>18</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>1,44</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>36</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>4</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>30</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>1,2</b>

### E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tunia H., Winiarski B.: <i>Energoelektronika</i>. Warszawa, WNT 1991.</li><li>2. Tunia H., Barlik R.: <i>Teoria Przekształtników</i>. Warszawa, Wyd. Politechniki Warszawskiej 2003</li><li>3. Mikołajuk K. : <i>Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych</i>, PWN Warszawa 1998.</li><li>4. Nowak M., Barlik R. : <i>Technika tyrystorowa</i>, WNT, Warszawa 1998.</li><li>5. Frąckowiak L., Januszewski S. : <i>Półprzewodnikowe przyrządy i moduły energoelektroniczne</i>, WPP Poznań 2001.</li><li>6. M. H. Rashid.: „Power Electronics Handbook” Elsevier 2011.</li></ol>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	



Politechnika Świętokrzyska

---

**WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I INFORMATYKI**



Politechnika Świętokrzyska

---

**WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I INFORMATYKI**



Politechnika Świętokrzyska

---

**WYDZIAŁ ELEKTROTECHNIKI, AUTOMATYKI I INFORMATYKI**