



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Użytkowanie energii elektrycznej</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Use of electricity</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2012/2013 (aktualizacja 2017/2018)</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Elektrotechnika</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b> (I stopień / II stopień)
Profil studiów	<b>Ogólno akademicki</b> (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Niestacjonarne</b> (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	<b>Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej</b>
Jednostka prowadząca moduł	<b>Zakład Podstaw Energetyki</b>
Koordinator modułu	<b>dr hab. inż. Andrzej Ł. Chojnacki</b>
Zatwierdził:	

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Kierunkowy</b> (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	<b>Nieobowiązkowy</b> (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	<b>polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>III</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>zimowy</b> (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	<b>Brak</b> (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	<b>Nie</b> (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	<b>16</b>	<b>16</b>	---	---	---



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

<b>Cel modułu</b>	Celem przedmiotu jest przybliżenie studentom zagadnień związanych z użytkowaniem energii elektrycznej. Przekazanie mu wiedzy o efektywnym wykorzystywaniu energii w przemyśle oraz u odbiorców komunalnych. (3-4 linijki)
-------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Potrafi przedstawić charakterystykę systemu elektroenergetycznego w Polsce	Wykład	K_W05 K_W07 K_W08	T2A_W03 T2A_W05
W_02	Zna strukturę systemu dystrybucyjnego energii oraz potrafi omówić jego podział na spółki dystrybucyjne oraz obrotu.	Wykład	K_W05 K_W07 K_W08 K_W09	T2A_W03 T2A_W05
W_03	Potrafi przedstawić szacunkowe wartości energii elektrycznej zużywanej oraz produkowanej w Polsce	Wykład	K_W05 K_W09	T2A_W03
W_04	Zna zasadę budowy dobowych i rocznych wykresów kalendarzowych, uporządkowanych oraz całkowych	Wykład	K_W05 K_W08	T2A_W03 T2A_W08
W_05	Zna i potrafi omówić cechy energii elektrycznej jako towaru na rynku energii	Wykład	K_W05 K_W07 K_W08 K_W09	T2A_W03 T2A_W05
W_06	Potrafi omówić taryfy rozliczeniowe za energię elektryczną	Wykład	K_W05 K_W07 K_W08 K_W09	T2A_W03 T2A_W05
W_07	Potrafi omówić przyczyny występowania strat mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych	Wykład	K_W05 K_W07 K_W08 K_W09	T2A_W03 T2A_W05
W_08	Zna metody zmniejszania strat mocy i energii w sieciach przesyłowych	Wykład	K_W05 K_W07 K_W08 K_W09	T2A_W03 T2A_W05
W_09	Posiada umiejętność omówienia problemu mocy biernej w elektroenergetyce	Wykład	K_W06 K_W07	T2A_W03 T2A_W06
W_10	Posiada wiadomości z zakresu prognozowania obciążeń w elektroenergetyce	Wykład	K_W07 K_W09	T2A_W03 T2A_W09
U_01	Potrafi wyznaczyć podstawowe wskaźniki charakteryzujące zmienność obciążenia	Wykład/ćw iczenia	K_U08 K_U09	T2A_U09 T2A_U10
U_02	Potrafi wyznaczyć straty mocy i energii dla dowolnych urządzeń oraz układów sieciowych	Wykład/ćw iczenia	K_U08 K_U09	T2A_U09 T2A_U10
U_03	Zna metodologię wyznaczania kosztów energii dla dowolnej grupy taryfowej oraz potrafi ją zastosować	Wykład/ćw iczenia	K_U08 K_U09	T2A_U09 T2A_U10
U_04	Potrafi ocenić wpływ nadmiernego poboru mocy biernej na straty mocy i spadki napięcia w układach przesyłowych energii	Wykład/ćw iczenia	K_U08 K_U09	T2A_U09 T2A_U10
K_01	Potrafi ocenić, jakie inwestycje w układy elektroenergetyczne mogą przynieść wymierne korzyści finansowe (kompensacja mocy biernej, harmonogram pracy transformatorów, itp.)	Wykład/ćw iczenia	K_K02	T2A_K02



K_02	Ma świadomość, iż właściwe użytkowanie energii elektrycznej ma znaczenie proekologiczne i społeczne	Wykład/ćwiczenia	K_K02	T2A_K02
------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------	-------	---------

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Charakterystyka systemu elektroenergetycznego w Polsce. Przesył i dystrybucja energii elektrycznej	W_01 W_02 W_03
2.	Bilans i zużycie energii elektrycznej w Polsce w okresie bieżącym i w latach minionych. Energia elektryczna jako towar, cechy energii elektrycznej, rynek energii	W_01 W_02 W_03 W_05
3.	Wykresy obciążeń dobowych i rocznych. Moc bierna pobierana przez odbiorniki energii elektrycznej	W_04 W_09 U_04 K_01 K_02
4.	Zasilanie odbiorców komunalnych i przemysłowych. Sposoby rozliczeń za energię elektryczną w grupach taryfowych	W_02 W_05 W_06 U_03
5.	Odbiorniki energii elektrycznej i ich charakterystyka	W_01 W_02
6.	Straty mocy i energii spowodowane użytkowaniem energii elektrycznej. Metody zmniejszania strat przesyłowych energii elektrycznej	W_07 W_08 U_02 K_02
7.	Określanie dobowych obciążeń szczytowych w stacjach transformatorowych. Prognoza zapotrzebowania na energię dla różnych odbiorców	W_10
8.	Przesył energii elektrycznej prądem stałym	W_01 W_02 W_05

#### 2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Wykresy obciążeń dobowych i rocznych – wyznaczanie wskaźników charakteryzujących zmienność obciążenia w systemach elektroenergetycznych	W_04 U_01
2.	Dobór taryf rozliczeniowych dla odbiorców o założonym profilu poboru energii	W_06 U_03
3.	Straty mocy i energii w układach elektrycznych – Straty mocy w liniach przesyłowych, transformatorach oraz w liniach 3-fazowych 4-przewodowych obciążonych niesymetrycznie	W_07 W_08 U_02 K_01
4.	Metody zmniejszania strat przesyłowych energii elektrycznej – weryfikacja obliczeniowa	W_07 W_08 U_02



		K_01
5.	Moc bierna pobierana przez odbiorniki energii elektrycznej. Wpływ mocy biernej pobieranej przez odbiorniki na spadki napięć w układach przesyłowych	W_09 U_04 K_01 K_02
6.	Wpływ mocy biernej pobieranej przez odbiorniki na straty mocy w układach przesyłowych	W_09 U_04 K_01 K_02
7.	Wyznaczanie mocy szczytowych stacji i odbiorców energii elektrycznej	W_10
8.	Kolokwium	U_01 U_02

### 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	Kolokwium pisemne i zaliczenie ustne
W_02	Kolokwium pisemne i zaliczenie ustne
W_03	Kolokwium pisemne i zaliczenie ustne
W_04	Kolokwium pisemne i zaliczenie ustne
W_05	Kolokwium pisemne i zaliczenie ustne
W_06	Kolokwium pisemne i zaliczenie ustne
W_07	Kolokwium pisemne i zaliczenie ustne
W_08	Kolokwium pisemne i zaliczenie ustne
W_09	Kolokwium pisemne i zaliczenie ustne
W_10	Kolokwium pisemne i zaliczenie ustne
U_01	Kolokwium pisemne i zaliczenie ustne
U_02	Kolokwium pisemne i zaliczenie ustne
U_03	Kolokwium pisemne i zaliczenie ustne
U_04	Kolokwium pisemne i zaliczenie ustne
K_01	Zaliczenie ustne
K_02	Zaliczenie ustne



### NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	16
2	Udział w ćwiczeniach	16
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>32</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>1,07</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	21
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	17
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	25
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego	25
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>88</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>2,93</b>
22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>120</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>0</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>0</b>

### D. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bełdowski T., Markiewicz H.: Stacje i urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 1998.</li><li>2. Horak J., Gawlak A., Szkutnik J.: Sieci elektroenergetyczne jako zbiór elementów. Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1998.</li><li>3. Kujszczyk S.: Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa 1997.</li><li>4. Marzecki J.: Rozdzielcze sieci elektroenergetyczne – zagadnienia wybrane. PWN, Warszawa 2001. Kujszczyk Sz.: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze (tom 1 i 2). PWN, Warszawa 1994.</li></ol>
------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>5. Kochel M., Niestępski S.: Elektroenergetyczne sieci i urządzenia przemysłowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995.</p> <p>6. Praca zaborowa: Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa 1997.</p> <p>7. Szlbierz Z.: Spółki dystrybucyjne na rynku energii elektrycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.</p>
Witryna WWW modułu/przedmiotu	