

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Elektrotechnika**  
 Studia I stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Wytwarzanie energii elektrycznej
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	Obieralny
<b>Kod przedmiotu:</b>	EN1s07 01a
<b>Rok:</b>	4
<b>Semestr:</b>	7
<b>Forma studiów:</b>	Studia niestacjonarne
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	28
Wykład	14
Ćwiczenia	
Laboratorium	14
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	zaliczenie
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski

<b>Cel przedmiotu</b>	
C1	Zapoznanie studentów z źródłami energii pierwotnej i wtórnej oraz ich przemianami w energię elektryczną i ciepło
C2	Zapoznanie słuchaczy z budową i zasadami działania elektrowni cieplnych, opalanych paliwami stałymi i gazowymi, elektrowni jądrowych
C3	Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania odnawialnych źródeł energii

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
1	Fizyka
2	Elektroenergetyka

<b>Efekty kształcenia</b>	
	W zakresie wiedzy:
<b>EK 1</b>	Potrafi scharakteryzować źródła energii pierwotnej i wtórnej
<b>EK 2</b>	Potrafi wskazać źródła strat przy przemianach energii
<b>EK 3</b>	Potrafi opisać kogeneracyjne źródła energii
	W zakresie umiejętności:
<b>EK 4</b>	Potrafi analizować przemiany energii
<b>EK 5</b>	Potrafi ocenić sprawność układów elektrowni konwencjonalnych
<b>EK 6</b>	Potrafi zaprojektować układ elektrowni lub elektrociepłowni parowej
<b>EK 7</b>	Potrafi wyznaczyć produkcję energii z odnawialnych źródeł
	W zakresie kompetencji społecznych
<b>EK 8</b>	Jest przygotowany do wyrażania ocen nt. sprawności układów termodynamicznych
<b>EK 9</b>	Potrafi rozwiązywać problemy związane z wyborem paliwa
<b>EK 10</b>	Jest przygotowany do informowania i przedstawiania własnych opinii nt. oddziaływania obiektów energetycznych na środowisko

<b>Treści programowe przedmiotu</b>
<b>Forma zajęć – wykłady</b>

	Treści programowe
<b>W1</b>	Rodzaje paliw i energii oraz ich zużycie w Polsce
<b>W2</b>	Rodzaje przemian energii i ich sprawność
<b>W3</b>	Właściwości i przemiany pary wodnej
<b>W5</b>	Spalanie paliw stałych, ciekłych i gazowych, stechiometria spalania, sprawność przemian elektrowni parowych
<b>W6</b>	Układy technologiczne elektrowni ciepłych
<b>W7</b>	Przemiany jądrowe i ich praktyczne wykorzystanie
<b>W8</b>	Przemiany energii wód w elektrowniach wodnych. Wiatr jako źródło energii.
<b>W9</b>	Wykorzystanie energii geotermalnej. Energetyczne wykorzystanie promieniowania słonecznego
<b>W10</b>	Aspekty ekologiczne przemian energii
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
<b>L1</b>	Wyznaczenie charakterystyki energetycznej kotła
<b>L2</b>	Analiza spalin aparatem Orsata. Analizatory elektrochemiczne. Wyznaczanie starty niezupełnego spalania
<b>L3</b>	Przygotowanie wody dodatkowej. Analizy chemiczne wody dodatkowej i kotłowej
<b>L4</b>	Badanie generatora. Wyznaczenie charakterystyk regulatora napięcia
<b>L5</b>	Badanie turbiny upustowo-przeciwprężnej. Wyznaczenie sprawności wewnętrznej turbiny
<b>L6</b>	Badanie węgla. Wyznaczanie wartości opałowej paliw stałych
<b>L7</b>	Badanie żużla. Wyznaczanie starty niecałkowitego spalania
<b>L8</b>	Badanie odpylaczy mechanicznych i elektrostatycznych
<b>L9</b>	Badanie instalacji odsiarczania. Wyznaczenie zawartości siarki w paliwie
<b>L10</b>	Bilans energetyczny elektrociepłowni

Metody dydaktyczne	
<b>1</b>	Wykład z prezentacją multimedialną
<b>2</b>	Ćwiczenia laboratoryjne

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:</b>	35
1. Udział w wykładach	14
2. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	14
3. Konsultacje	7
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	65
1. studiowanie literatury	15
2. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10
3. przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń	20
4. przygotowanie do egzaminu	20
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa
-----------------------

1	Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F.: <i>Elektrownie</i> . Warszawa, WNT 1999
2	Szafran R.: <i>Zbiór zadań z podstaw teoretycznych procesów energetycznych</i> . Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej 1992
3	Szargut J., Ziębiak A.: <i>Podstawy energetyki cieplnej</i> . PWN 1998
4	Kaproń H.: <i>Przemiany energetyczne – zagadnienia wybrane</i> . Wydawnictwo PL, 2005
5	Paska J.: <i>Wytwarzanie energii elektrycznej</i> . Oficyna Wydawnicza PW, 2005.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	
1	Paska J.: <i>Rozproszone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła</i> . Oficyna Wydawnicza PW, 2008.
2	Janusz Skorek, Jacek Kalina.: <i>Gazowe układy kogeneracyjne</i> . WNT, 2005.
3	Kacejko P.: <i>Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym</i> Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2004

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	E1A_W20,	[C1]	[W1, W2]	[1]	[O1]
EK 2	E1A_W20	[C1, C2]	[W2, W3, W4,, W5, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10]	[1,2]	[O1,O2]
EK 3	E1A_W20,	[C3]	[W2, W3, W4, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10]	[1]	[O1, O3]
EK 4	E1A_U16,	[C1,C3]	[W2, W7, W8, W9, L1, L7 ]	[1,2]	O1, O2,O3
EK 5	E1A_U16,	[C1,C2]	[W2, W4, W5, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10]	[1,2]	O1,O2, O3
EK 6	E1A_U16,	[C1,C2]	[W3, W4, W6, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10]	[1,2]	[O1, O2, O3]
EK 7	E1A_U16,	[C3]	[W8, W9, W4, L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10]	[1]	O1, O2,O3
EK 8	E1A_K06	[C1, C2]	[W2, W3, W4,]	[1,2]	[O1,O2]
EK 9	E1A_K06	[C1, C2]	[W2, W3, W4,]	[1,2]	[O1,O2]
EK 10	E1A_K06	[C1, C2, C3]	[W10, L8, L9]	[1,2]	[O1, O2, O3]

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	50%
O2	Egzamin	60%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

<b>Autor programu:</b>	Dr inż. Zbigniew Połecki
<b>Adres e-mail:</b>	z.polecki@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Sieci Elektrycznych i Zabezpieczeń