

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Elektrotechnika
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Nowoczesna kogeneracja w energetyce
Rodzaj przedmiotu:	Obieralny
Kod przedmiotu:	E1s07 01c
Rok:	4
Semestr:	7
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	Egzamin/zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
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

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Fizyka
2	Elektroenergetyka

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

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Rodzaje paliw i energii oraz ich zużycie w Polsce
W2	Rodzaje przemian energii i ich sprawność
W3	Właściwości i przemiany pary wodnej
W4	Zarys techniki cieplnej, sprawność przemian elektrowni parowych
W5	Układy technologiczne elektrowni ciepłych
W6	Spalanie paliw stałych, ciekłych i gazowych, stechiometria spalania,
W7	Przemiany jądrowe i ich praktyczne wykorzystanie
W8	Przemiany energii wód w elektrowniach wodnych. Wiatr, jako źródło energii.
W9	Wykorzystanie energii geotermalnej. Energetyczne wykorzystanie promieniowania słonecznego
W10	Ochrona środowiska w elektrowniach i elektrociepłowniach
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wyznaczenie charakterystyki energetycznej kotła
L2	Analiza spalin aparatem Orsata. Analizatory elektrochemiczne. Wyznaczanie starty niezupełnego spalania
L3	Przygotowanie wody dodatkowej. Analizy chemiczne wody dodatkowej i kotłowej
L4	Badanie generatora. Wyznaczenie charakterystyk regulatora napięcia
L5	Badanie turbiny upustowo-przeciwprężnej. Wyznaczenie sprawności wewnętrznej turbiny
L6	Badanie węgla. Wyznaczanie wartości opałowej paliw stałych
L7	Badanie żużla. Wyznaczanie starty niecałkowitego spalania
L8	Badanie odpylaczy mechanicznych i elektrostatycznych
L9	Badanie instalacji odsiarczania. Wyznaczenie zawartości siarki w paliwie
L10	Bilans energetyczny elektrociepłowni
Forma zajęć – projekt	
	Treści programowe
P1	

Metody dydaktyczne	
1	Wykład z prezentacją multimedialną
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	65
1. Udział w wykładach	30
2. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30
3. Konsultacje	5
Praca własna studenta, w tym:	
1. studiowanie literatury	10
2. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10

3. przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń	20
4. przygotowanie do egzaminu	20
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	5
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.
Literatura uzupełniająca	
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,	[1]	[O1, O2,

			L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10]		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%

Autor programu:	Dr inż. Zbigniew Polecki
Adres e-mail:	z.polecki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Sieci Elektrycznych i Zabezpieczeń