

Informacje ogólne	
Jednostka prowadząca kierunek:	Katedra Energetyki
Kierunek studiów:	Energetyka
Nazwa kursu:	ORC- wykład + ćwiczenia
Przynależność do modułu:	Energetyki niekonwencjonalnej

Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Konwersatorium
Liczba godzin kursu	14	7				
Liczba punktów ECTS	3					
Sposób zaliczenia	egzamin					

KARTA KURSU							
Informacje ogólne o kursie							
Jednostka realizująca:	Wydział Mechaniczny						
Katedra/Zakład:	Katedra Energetyki						
Osoba odpowiedzialna dydaktycznie:	prof. dr hab. inż. Tadeusz Bohdal						
Profil studiów:	ogólnoakademicki						
Forma studiów:	stacjonarne						
Poziom kształcenia:	studia II stopnia - magisterskie						
Semestr:	II						
Kod kursu:	0822>2908-ORC						
Język wykładowy:	język polski						
Rodzaj kursu:	obowiązkowy						
Forma zajęć:		X					
	W	W+Ć	Ć	L	P	S	K
Cel/-e kursu							
1	Zapoznanie studentów z działaniem i wykorzystaniem w energetyce organicznych obiegów Rankine'a						
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji							
1	Podstawowa znajomość fizyki i termodynamiki						
Efekty kształcenia dla kursu (EKP)							
Wiedza:							Odniesienie do modułowych efektów kształcenia (EKM)
EKP1	Opisuje zasadę działania parowego i organicznego obiegu Rankine'a						MO2N_W01, MO2N_W02, MO2N_W03
EKP2	Wymienia i charakteryzuje obiegi stosowane w kogeneracji						MO2N_W01, MO2N_W02, MO2N_W03
EKP3	Charakteryzuje przemiany czynnika roboczego						MO2N_W01, MO2N_W02, MO2N_W03
Umiejętności:							
EKP4	Ma umiejętność samokształcenia się, pozyskuje w tym celu informacje z literatury						MO2N_U01, MO2N_U05
EKP5	Dokonuje obliczeń powierzonych zadań z zakresu ORC						MO2N_U03
Kompetencje społeczne:							
EKP6	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób						MO2N_K01
EKP7	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje						MO2N_K02
EKP8	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania						MO2N_K04
EKP9	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej						MO2N_K06
		Osoba Odpowiedzialna Dydaktycznie	Koordynator KRK	Przewodniczący Rady Programowej Kierunku			
		_____	_____	_____			
		Podpis	Podpis	Podpis			

Treści programowe			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z efektem kształcenia dla kursu (symbol EKP)
W1	Wprowadzenie. Repetytorium z zakresu klasycznego obiegu Clausiusa-Rankine'a elektrowni kondensacyjnej z para wodną jako czynnikiem roboczym. Sprawność obiegu Clausiusa - Rankine'a i metody podwyższania sprawności.	2	EKP1,EKP6,EKP9
W2	Gospodarka energetyczna rozdzielona i skojarzona. Podstawowe kryteria kojarzenia obiegów i układów energetycznych. Skojarzone scentralizowane układy energetyczne – elektrociepłownie, ich klasyfikacja i charakterystyka.	2	EKP1,EKP6,EKP9
W3	Układy mikrokogeneracji rozproszonej. Kryteria podziału i zastosowanie układów ko generacyjnych i trigeneracyjnych. Podstawowy obieg ORC, jego analityczna i graficzna interpretacja. Stosowane metody podwyższania sprawności obiegu ORC i ich analiza.	2	EKP1,EKP6,EKP9
W4	Właściwości i dobór czynników roboczych stosowanych w obiegach ORC. Współczesne kryteria ograniczające stosowanie czynników roboczych. Me-todyka obliczeń obiegów ORC.	2	EKP3,EKP6,EKP9
W5	Obiegi termodynamiczne budowane na bazie obiegu ORC. Obieg Kaliny, propozycje modyfikacji obiegów ORC i Kaliny. Obiegi typu OFC (Organic Flash Cycle), podstawy termodynamiczne, zalety i ograniczenia, możliwości wdrożenia obiegów OFC do realizacji układów ko generacyjnych.	2	EKP2,EKP6,EKP9
W6	Inne obiegi stosowane w układach generacji rozproszonej. Obieg Stirlinga, zasada działania silnika Stirlinga, obieg Ericssona lewo- i prawobieżny. Wy-brane przykłady zastosowania silników Stirlinga.	2	EKP2,EKP6,EKP9
W7	Stan obecny i perspektywy rozwoju mikrośilołwni kogeneracyjnych o małej i średniej wydajności w zakresie energetyki rozproszonej. Współpraca z układami OZE. Podsumowanie zajęć i sprawdzenie stanu wiedzy słuchaczy.	2	EKP1,EKP2,EKP6,EKP9
C1	Przemiany pary wodnej	1	EKP4,EKP5,EKP7,EKP8
C2	Obliczanie parametrów pracy parowego obiegu Rankine'a	1	EKP4,EKP5,EKP7,EKP9
C3	Obliczanie obiegów ORC	2	EKP4,EKP5,EKP7,EKP10
C4	Obliczanie wybranych obiegów stosowanych w układach kogeneracyjnych	2	EKP4,EKP5,EKP7,EKP11
C5	Podsumowanie wiadomości	1	EKP4,EKP5,EKP7,EKP12
SUMA GODZIN		21	
Narzędzia dydaktyczne			
1	Podręczniki akademickie.		
2	Artykuły w prasie technicznej.		
3			
...			
Sposoby oceny			
L.p.	Oznaczenie efektów kształcenia dla kursu (EKP)	Sposób weryfikacji efektów kształcenia	Zasady oceny
1	EKP1-3	Egzamin	Egzamin pisemny-5 tematów z ocenami indywidualnymi;zaliczone60% ocen pozytywn.
2	EKP4-5	kolokwium	Egzamin pisemny-5 tematów z ocenami indywidualnymi;zaliczone60% ocen pozytywn.
3	EKP6-9	Obserwacja	Aktywne uczestnictwo w zajęciach, korzystanie z konsultacji
Obciążenie pracą studenta			
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
1	Udział w zajęciach wykładowych.	45	
2	Samodzielne studiowanie.	11	
3	Przygotowanie do egzaminu	10	
4	Udział w egzaminie	4	
4	konsultacje	5	
SUMA GODZIN		75	
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA KURSU		[3] ECTS	
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1	
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0,5	
Literatura podstawowa			
1	1. Charun H.: Podstawy termodynamiki technicznej. Podręcznik, Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2008 (Część 1), 2009 (Część 2).		
2	2. Charun H.: Podstawy gospodarki energetycznej w zarysie. Tom 1. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2014 (Tom 1), 2016 (Tom 2)		
3	3. Charun H.Kuczyński W.: Podstawy gospodarki energetycznej w zarysie. Tom 3. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2016.		
Literatura uzupełniająca			
1			
...			
Nauczyciel prowadzący kurs			
Imię i nazwisko, stopień, tytuł naukowy	Henryk Charun, dr inż., asystent		
Adres e-mail:	henryk.charun@tu.koszalin.pl		
Tel. kontaktowy:	3478466		

Autor Treści Kursu	
_____ Podpis	
Osoba Odpowiedzialna Dydaktycznie	Koordinator KKK