



Karta przedmiotu
Przemiany energetyczne

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów energetyka	Cykl kształcenia (nabór) 2024/25	
Specjalność -	Kod przedmiotu 05EN-PS.PI2C.0538.24	
Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki	Języki wykładowe polski	
Poziom studiów pierwszego stopnia (inż.)	Obligatoryjność Obowiązkowy	
Profil studiów Profil praktyczny	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Forma studiów studia stacjonarne		
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki i chemii.	
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Chemia	
Koordynator	Patrycja Bałdowska-Witos	
Okres Semestr 2	Forma i godziny zajęć • Wykład: 30, Zaliczenie na ocenę • Ćwiczenia laboratoryjne: 15, Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 3

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
W1	Ma podstawową, uporządkowaną wiedzę w zakresie matematyki, która pozwoli mu: 1. opisywać przebiegi procesów fizycznych i chemicznych zachodzących w układach technicznych z obszaru energetyki; 2. opisywać i analizować działanie elementów i układów technicznych stosowanych w energetyce.	EN_P1_K_W01	P6S_WG P6S_WG_inż
W2	Ma wiedzę z zakresu fizyki (obejmującą mechanikę, termodynamikę, termokinetykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową, teorię względności, optykę i promieniowanie) pozwalającą na rozumienie zjawisk i procesów fizycznych w przyrodzie, technice i życiu codziennym, w szczególności procesów konwersji energii.	EN_P1_K_W02	P6S_WG P6S_WG_inż
W3	Ma podstawową wiedzę w zakresie chemii obejmującą znajomość okresowych właściwości pierwiastków i powstających z ich udziałem prostych połączeń chemicznych, podstawowe reakcje chemiczne, w tym procesy spalania, elementy termodynamiki i kinetyki chemicznej, właściwości gazów rzeczywistych, cieczy i ciał stałych.	EN_P1_K_W05, EN_P1_K_W14	P6S_WG, P6S_WG_inż, P6S_WG P6S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	EN_P1_K_U01	P6S_UW P6S_UK P6S_UW_inż
U2	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie prostych zadań inżynierskich.	EN_P1_K_U02	P6S_UO
U3	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	EN_P1_K_U03	P6S_UW P6S_UK P6S_UW_inż
U4	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić rozwiązania techniczne urządzeń, maszyn i procesów z obszaru i otoczenia energetyki.	EN_P1_K_U04	P6S_UK
U5	Przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z obszaru energetyki potrafi dostrzegać ich aspekty pozatechniczne (gospodarkę wodną, zasoby powietrza, odpady użyteczne i ich recykling), w tym środowiskowe (ochrona, kształtowanie, polepszenie), ekonomiczne i prawne.	EN_P1_K_U13	P6S_UO
Kompetencje społeczne:			
K1	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	EN_P1_K_K01	P6S_KK
K2	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-energetyka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	EN_P1_K_K02	P6S_KK P6S_KO P6S_KR

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
K3	Jest kreatywny i otwarty na potrzeby polepszania, modernizacji środowiska, optymalizacji systemów technicznych, permanentnego korzystania z dóbr wiedzy, ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej.	EN_P1_K_K03	P6S_KK P6S_KO P6S_KR
K4	Zdeterminowany potrzebą postępu, rozwoju energetyki, potrafi myśleć i działać w sposób pragmatyczny, logiczny, aksjologiczny i przedsiębiorczy.	EN_P1_K_K05	P6S_KO
K5	Jest zdolny do pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in. poprzez środki przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii energetycznej i innych aspektów działalności inżyniera-energetyka.	EN_P1_K_K06	P6S_KO P6S_KR

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Postacie i nośniki energii. Bilanse i jednostki energii. Sprawność i efektywność przemian energii. Światowe zasoby energii pierwotnej i ich rozmieszczenie. Światowe zapotrzebowanie na energię pierwotną. Zasoby energii pierwotnej w Polsce. Zapotrzebowanie na energię w Polsce i jego struktura. Kierunki rozwoju energetyki kompleksowej w Polsce.</p> <p>Podstawy fizyczne przemian energii cieplnej. Kluczowe definicje, wielkości i jednostki związane z przemianami energii cieplnej w energię mechaniczną i elektryczną. Praca i ciepło, pierwsza zasada termodynamiki. Przemiany termodynamiczne gazu doskonałego. Obieg Carnota, druga zasada termodynamiki. Parametry i przemiany termodynamiczne pary wodnej. Przemiany energetyczne w klasycznych elektrowniach parowych. Czynniki robocze i obiegi w elektrowniach parowych. Obieg Rankine'a z użyciem pary nasyconej i przegrzanej. Sprawność urządzeń energetycznych i sprawność całkowita elektrowni. Jednostkowe zużycie pary i ciepła w elektrowni kondensacyjnej. Zwiększanie sprawności obiegów cieplnych w elektrowniach. Efektywność przemian energetycznych w elektrowni kondensacyjnej. Przemiany energetyczne w elektrowniach gazowych i gazowo-parowych. Obiegi otwarte w elektrowniach gazowych. Układy kombinowane gazowo-parowe w elektrowniach. Przemiany energetyczne w skojarzonych układach cieplno-energetycznych. Czynniki robocze i obiegi w elektrociepłowniach. Obieg przeciwpiężny w elektrowni parowej. Sprawność całkowita i sprawności cząstkowe elektrociepłowni przeciwpiężnej. Efektywność przemian energetycznych w elektrociepłowni przeciwpiężnej. Obieg upustowo-kondensacyjny w elektrociepłowni parowej. Sprawność całkowita i sprawności cząstkowe elektrociepłowni upustowo-kondensacyjnej. Układy skojarzone w elektrociepłowniach gazowych i gazowo-parowych.</p> <p>Zasady wykorzystania energii w elektrowniach wodnych. Podstawy fizyczne wykorzystania energii wody. Parametry i sprawności hydrozespołów w elektrowniach wodnych. Praca elektrowni przepływowych i zbiornikowych w systemie elektroenergetycznym. Praca szczytowych elektrowni pompowych w systemie elektroenergetycznym.</p> <p>Zasady wykorzystania energii wiatru do celów energetycznych. Prędkość i energia wiatru. Moc i energia elektrowni wiatrowej. Praca elektrowni wiatrowych w systemie elektroenergetycznym.</p> <p>Zasady wykorzystania energii promieniowania słonecznego do celów energetycznych. Efekt fotowoltaiczny. Czynniki wpływające na efektywność energetyczną pracy instalacji fotowoltaicznej. Praca generatorów fotowoltaicznych w systemie elektroenergetycznym.</p> <p>Podstawy fizyczne wykorzystania energii jądrowej. Kluczowe definicje, wielkości i jednostki związane z przemianami energii jądrowej w energię cieplną i elektryczną. Zasada działania reaktorów termicznych. Przemiany energetyczne w obiegach pierwotnych i wtórnych elektrowni jądrowych. Parametry czynników roboczych w obiegach pierwotnych i wtórnych. Sprawność obiegów i sprawność całkowita elektrowni jądrowej. Efektywność przemian energetycznych w elektrowni jądrowej. Przemiany energetyczne w elektrociepłowniach jądrowych.</p> <p>Oddziaływanie energetyki konwencjonalnej na środowisko. Oddziaływanie energetyki jądrowej na środowisko. Perspektywy rozwoju alternatywnych źródeł energii.</p>	Wykład	W1, W2, W3, U4, U5, K1, K2, K4

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
2.	Zasoby energii i zapotrzebowanie na energię. Przemiany energii cieplnej w energię mechaniczną i elektryczną. Przemiany energii wody. Przemiany energii wiatru. Przemiany energii promieniowania słonecznego. Przemiany energii jądrowej w energię ciepłą i elektryczną. Przemiany energetyczne a środowisko.	Ćwiczenia laboratoryjne	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K3, K4, K5

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	50%
	Zaliczenie ustne	50%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
Zaliczenie ustne lub pisemne.		
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Sprawozdanie	50%
	Wejściówka	50%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
Sprawdzenie przygotowania do zajęć laboratoryjnych. Sprawozdanie.		

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji			
	Zaliczenie pisemne	Zaliczenie ustne	Sprawozdanie	Wejściówka
W1	x	x		x
W2	x	x		x
W3	x	x		x
U1	x	x	x	
U2			x	
U3			x	
U4	x	x	x	

U5	x	x	x	
K1	x	x	x	x
K2	x	x		
K3			x	
K4	x	x	x	
K5			x	

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Marecki J., 2019: Podstawy przemian energetycznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa.
2. Kaproń H., 2005: Podstawy przemian energetycznych – zagadnienia wybrane, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin.
3. Chmielniak T., 2014: Technologie energetyczne, WNT, Warszawa.
4. Pawlik M., Strzelczyk F., 2020: Elektrownie, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa.

Literatura uzupełniająca

1. Bartnik R., Skomudek W., Buryń Z., Hnydiuk-Stefan A., 2020: Modernizacja elektrowni. Efektywność energetyczna i ekonomiczna, Naukowe PWN, Warszawa.
2. Bartnik R., 2020: Elektrownie i elektrociepłownie gazowo-parowe. Efektywność energetyczna i ekonomiczna, Naukowe PWN, WNT, Warszawa.
3. Lubośny Z., 2020: Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa.
4. Sarnak M.T., 2008: Podstawy fotowoltaiki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
5. Kubowski J., 2020: Elektrownie jądrowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa.

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	30
	Ćwiczenia laboratoryjne	15
Praca własna studenta	Studiowanie literatury	10
	Przygotowanie do zajęć	10
	Przygotowanie do zaliczenia	15
Łączny nakład pracy studenta		80
Liczba punktów ECTS		3

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut