



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Gospodarka Ciepła w Przemysle

Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka

Studia w zakresie (specjalność)

Ciepła energetyka przemysłowa

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

II/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

15

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

15

Liczba punktów ECTS

6

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Rafał Ślefarski

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: rafal.slefarski@put.poznan.pl

tel. 616652218

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student posiada wiedzę o metodach analizy wybranych zjawisk termodynamicznych i przepływowych występujących w maszynach energetycznych takich jak turbiny gazowe, turbiny parowe oraz urządzeniach energetycznych takich jak wymienniki ciepła, kotły, skraplacze. Ponadto potrafi dokonać analizy prostych układów energetycznych pod kątem wytwarzania energii (procesy spalania), transportu energii cieplnej, zjawisk przepływowych oraz oddziaływania na środowisko naturalne

Cel przedmiotu

Poznanie nowoczesnych, wysokosprawnych i innowacyjnych technologii produkcji energii elektrycznej i cieplnej w oparciu o paliwa kopalne.



Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma rozszerzoną wiedzę na temat sposobów i dróg przenoszenia ciepła występujących maszynach i urządzeniach energetycznych oraz zna metody pomiaru temperatury.

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie komputerowego wspomagania obliczeń i podejmowania decyzji w energetyce cieplnej.

Ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie: zarządzania dostawą i poborem energii zasilającej procesy i obiekty, uwarunkowań ekonomicznych w energetyce oraz prawa energetycznego.

Umiejętności

Potrafi wykorzystać poznane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując lub opracowując nowe metody, techniki i narzędzia do analizy i projektowania układów i systemów energetycznych.

Potrafi sformułować i testować hipotezy związane z analizą pracy systemu energetycznego i jego elementów składowych również przy użyciu narzędzi matematycznych i kodów numerycznych.

Kompetencje społeczne

Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z bezpieczeństwem energetycznym państwa; potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy; rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć energetyki i gałęzi gospodarki z nią związanych; jest gotów do inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działania na rzecz interesu publicznego.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w czasie egzaminu składającego się z 5 pytań otwartych, punktowanych w zakresie od 0 do 1. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowywane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Projekt: umiejętności zdobyte podczas zajęć projektowych będą oceniane na podstawie rozwiązania problemu inżynierskiego przedstawionego przez studenta podczas prezentacji na ostatnich zajęciach.

Ćwiczenia audytoryjne: ocenianie ciągłe na każdym zajęciach umiejętności i kompetencji poprzez rozwiązywanie problemów badawczych i naukowych, ocena wiedzy i umiejętności studenta na podstawie końcowego testu pisemnego składającego się z 10 pytań. Próg zaliczeniowy: 50% punktów

Ćwiczenia laboratoryjne: ocenianie ciągłe na każdym zajęciach umiejętności i kompetencji poprzez rozwiązywanie zadań inżynierskich oraz analizy przypadków szczególnych, ocena wiedzy i umiejętności studenta na podstawie końcowego testu pisemnego składającego się z 10 pytań. Próg zaliczeniowy: 50% punktów

Treści programowe



wykład: układy rozproszone produkcji energii, układy skojarzone produkcji energii, układy ORC, układy na parametry nadkrytyczne, bilanse energetyczne maszyn i urządzeń energetycznych, układy neutralizacji negatywnego wpływu procesów spalania na środowisko naturalne, magazyny energii cieplnej i elektrycznej

laboratoria: badania wymiany ciepła i metod jej intensyfikacji, spalanie paliw w tlenie, badania spraności pieców przemysłowych o bezpośrednim i pośrednim dostarczaniu ciepła

ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie przypadków szczególnych dotyczących gospodarki cieplnej w przemyśle

projekt: rozwiązanie problemu naukowego z zakresu energetyki cieplnej w przemyśle

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Ćwiczenia laboratoryjne: prezentacja multimedialna, wykonanie przez studentów zadań praktycznych wskazanych przez prowadzącego.

Ćwiczenia audytoryjne: prezentacja multimedialna, rozwiązywanie testów badawczych wskazanych przez prowadzącego.

Projekt: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne

Literatura

Podstawowa

Dobski T.: Combustion Gases in Modern Technologies, 2scd Ed., Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej,

R. Janiczek – Eksploatacja elektrowni parowych, WNT W-wa 1980,

S. Perycz – Turbiny parowe i gazowe, Wyd. Pol. Gdańskiej, 1982

T. Chmielniak – Turbiny cieplne, Wyd. Pol. Śląskiej, 2004

T. Chmielniak – Technologie energetyczne, Wyd. Pol. Śląskiej, 2004

Uzupełniająca

P. Jansohn. Modern Gas Turbine Systems

J. Skorek: Gazowe układy kogeneracyjne,



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	6,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	75	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do laboratoriów, przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych, utrwalenie wiedzy z ćwiczeń audytoryjnych, opracowanie laboratoriów, przygotowanie do zaliczenia i egzaminu, opracowanie projektu, udział w konsultacjach) ¹	75	3,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności