Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Spalanie paliw II
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Combustion of fuels
Kod przedmiotu	E825
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	15	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z różnymi typami paliw, poznanie różnych konstrukcji palników stosowanych w energetyce

Cel 2 Sposobami wyznaczania ciepła spalania i wartości opałowej dla różnych gatunków paliw oraz przeprowadzaniem analizy spalin.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Technologie i maszyny energetyczne

2 Wymiana ciepła

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Posiada wiedzę na temat paliw stosowanych w energetyce oraz wiedzę na temat sposobów obliczania podstawowych wielkości dotyczących spalania.

EK2 Wiedza Posiada wiedzę na temat sposobów przeprowadzania analizy spalin z wykorzystaniem istniejących narzędzi. Posiada wiedzę na temat wyznaczania ciepła spalania i wartości opałowej.

EK3 Umiejętności Potrafi przeprowadzić analizę spalin dla wszystkich gatunków paliw.

EK4 Umiejętności Potrafi przeprowadzić obliczenia w celu doboru odpowiedniego palnika dla kotła energetycznego.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Badanie ciepła spalania i wartości opałowej dla paliw stałych: węgiel kamienny, węgiel brunatny, brykiety węgla kamiennego, biomasa.	8
L2	Przeprowadzenie analizy spalin gazowych: wyznaczenie zapotrzebowania powietrza do spalania, określenie współczynnika nadmiaru powietrza, wyznaczenie temperatury punktu rosy, określenie udziału procentowego składy spalin.	7

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Paliwa stałe. Paliwa płynne. Paliwa gazowe. Elementarny skład paliwa stałego.	3
W2	Analiza spalin. Spalanie niezupełne, niecałkowite i całkowite.	2
W3	Zapotrzebowanie na powietrze do spalania paliwa stałego, ciekłego i gazowego.	2
W4	Trójkąty spalania. Temperatura punktu rosy.	2
W5	Konstrukcja palników stosowanych w energetyce.	2
W6	Sposoby doboru i obliczania palnika pyłowego stosowanego w energetyce.	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Wykłady

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**22**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Test

F3 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Obecność na 60% wykładów i 100% ćwiczeń laboratoryjnych.

W3 Ocena końcowa ustalana na podstawie średniej ważonej oceny z laboratoriów (waga 0,4), z testu (0,2) oraz z kolokwium (0.4)..

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student wymienia paliwa stosowane w energetyce określając odpowiedni skład.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student zna przynajmniej jeden ze sposobów przeprowadzania analizy spalin.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Potrafi przygotować urządzenia do przeprowadzania analizy spalin.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Potrafi przeprowadzić obliczenia w celu doboru odpowiedniego palinka dla kotła energetycznego.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K2_W11	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N2	F2 P1
EK2	K2_W11	Cel 1 Cel 2	L1 W5	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK3	K2_U02	Cel 1 Cel 2	L2 W5	N1 N2	F1 F2 F3 P1
EK4	K2_W11	Cel 1 Cel 2	W6	N2	F2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] P.Orłowski, W.Dobrzański, E.Szwarc — *Kotły parowe, konstrukcje obliczenia*, Warszawa, 1979, WNT

[2] S.Wójcicki — *Spalanie*, Warszawa, 1969, WNT

[3] A.Wilk — *Termodynamika techniczna*, Warszawa, 1996, WSiP

Literatura uzupełniająca

[1] K.Annamalai — *Combustion science and engineering*, USA, 2007, CRC Press

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Sławomir Grądziel (kontakt: gradziel@mech.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Sławomir Grądziel (kontakt: gradziel@mech.pk.du.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....