

(pieczęć wydziału)

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>1. Nazwa przedmiotu:</b> FLUIDYZACJA W OCHRONIE ŚRODOWISKA I ENERGETYCE		<b>2. Kod przedmiotu:</b>		
<b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:</b> 2012/2013				
<b>4. Forma kształcenia:</b> studia pierwszego stopnia <u>studia pierwszego stopnia</u> <sup>1</sup>				
<b>5. Forma studiów:</b> <u>studia stacjonarne</u> , niestacjonarne ( wieczorowe/zaoczne) <sup>1</sup>				
<b>6. Kierunek studiów:</b>		<b>INŻYNIERIA ŚRODOWISKA</b>		RIE-3
<b>7. Profil studiów:</b> <u>ogólnoakademicki</u> praktyczny <sup>1</sup>				
<b>8. Specjalność:</b> Inżynieria Środowiska oraz Czyste Technologie w Energetyce i Motoryzacji				
<b>9. Semestr:</b> 6				
<b>10. Jednostka prowadząca przedmiot:</b> Katedra Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów				
<b>11. Prowadzący przedmiot:</b>		dr inż. Tomasz Jaworski		
<b>12. Przynależność do grupy przedmiotów:</b> przedmioty wspólne <u>przedmioty specjalnościowe</u> inne <sup>1</sup>				
<b>13. Status przedmiotu:</b> obowiązkowy <u>wybieralny</u> inny <sup>1</sup>				
<b>14. Język prowadzenia zajęć:</b>		polski		
<b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b> Przepływ ciepła i masy, PKM				
<b>16. Cel przedmiotu:</b> nabycie wiedzy teoretycznej z zakresu procesów fluidalnych w aspekcie hydrodynamiki, wymiany masy i ciepła oraz jej zastosowania w przemyśle, szczególnie w energetyce, a także wykorzystania fluidyzacji w realizacji gospodarki paliwami alternatywnymi i ochrony środowiska.				
<b>17. Efekty kształcenia:<sup>2</sup></b>				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
1.	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki i innych obszarów przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań właściwych dla kierunku Energetyka	Kołokwium lub test kompetencji	wykład	K_W05

<sup>1</sup> wybrać właściwe

<sup>2</sup> należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

2.	ma pogłębioną wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych, sposobów ich wyznaczania i wyrażania	Kolokwium lub test kompetencji	wykład	K_W06
3.	posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie opisu procesów wymiany masy, pędu i energii oraz zna metody rozwiązywania tych problemów	Kolokwium lub test kompetencji	wykład	K_W09
4.	Potrafi zaprojektować prostą instalację termicznego przekształcenia odpadów –piec i wymiennik fluidalny wykorzystujący gaz odpadowy	Opracowanie i zaliczenie projektu	projekt	K_U23
5.	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu mechaniki płynów, termodynamiki i przepływu ciepła do zaprojektowania prostego urządzenia termicznego przekształcania odpadów i wymiany ciepła	Opracowanie i zaliczenie projektu	projekt	K_U18
<b>18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)</b>				
W.	Ćw.	L.	P.	Sem.
30		30		

## 19. Treści kształcenia:

(oddzielnie dla każdej z form zajęć dydaktycznych W./Ćw./L./P./Sem.)

### Wykład:

1. Podstawy teoretyczne procesów fluidalnych. Ogólne własności materiałów rozdrobnionych  
Hydrodynamika warstwy fluidalnej. Minimalna prędkość fluidyzacji
2. Prędkość transportu pneumatycznego
3. Własności warstwy fluidalnej i jej rodzaje. Warstwa pęcherzykowa
4. Wymiana masy w warstwie. Wymiana ciepła w warstwie. Unos i separacja cząstek
5. Spalanie w warstwie fluidalnej – cz. I (analiza spalania pojedynczego ziarna węgla w warstwie)  
Spalanie w warstwie fluidalnej – cz. II (Przegląd modeli matematycznych opisujących spalanie w warstwie fluidalnej)
6. Urządzenia wchodzące w skład instalacji fluidalnego spalania (systemy dystrybucji powietrza, układy separacji cząstek-cyklony, komora spalania, system nawrotu, wymiana ciepła...)  
inne techniczne wykorzystania fluidyzacji (odpylanie, absorpcja, technika suszarnicza, fluidyzacja trójczynnikowa, transport, mieszanie, klasyfikacja materiałów....)
7. Kotły fluidalne – parametry techniczne, charakterystyka (kotły z: warstwą pęcherzykową, cyrkulacyjną, binarną, CIRKOFLUID..)  
Kotły fluidalne ciśnieniowe. Obiegi parowo-gazowe. Technika fluidalna XXI wieku (zgazowanie odpadów w warstwie fluidalnej, ciśnieniowa warstwa fluidalna, obiegi hybrydowe z zastosowaniem techniki fluidalnej...)

### Projekt:

Projekt obliczeniowy pieca fluidalnego i bezprzeponowego wymiennika z warstwą fluidalną wykorzystującego energię ze spalania odpadowego gazu procesowego na potrzeby podgrzewania powietrza. Obliczenia profilu prędkościowego procesu fluidyzacji w piecu i wymienniku. Obliczenia termodynamiczne procesu spalania gazu odpadowego oraz obliczenia ciepłoty wymiany bezprzeponowej w wymienniku fluidalnym. Obliczenie podstawowych wymiarów geometrycznych komór fluidalnych: pieca i wymiennika oraz parametrów eksploatacyjnych tych urządzeń.

Pozostały czas przeznaczony jest na szkolenie (instruktaż) BHP dla wymagań laboratorium procesów fluidalnych oraz zaliczenie przedmiotu.

20. Egzamin: tak nie

## 21. Literatura podstawowa:

1. Razumow I.M. "Fluidyzacja i transport pneumatyczny materiałów sypkich", WNT, W-a 1975
2. Wandrasz J.W. „Procesy fluidalne utylizacji odpadów”, cz. I i II, PAN, W-a 1984
3. Publikacje z miesięcznika: Gospodarka paliwami . „Techniki fluidalne”, cykl artykułów Prof. W. Nowaka – Pol. Częstochowska
4. Thome-Kozmiensky „Thermische Abfallbehandlung”- Materialien zur Vorlesung. TU Berlin 1992.
5. Nowak W. "Technika fluidalna XXIw.", Materiały konferencji międzynarodowej- „Spalanie węgla”. Ustroń Marzec 1999.
6. Nowak W. "Warstwa binarna ", Materiały konferencji międzynarodowej- „Spalanie węgla”. Ustroń Marzec 1999.
7. Burghardt A., Bartelmus G. Inżynieria reaktorów chemicznych. Tom. III. PWN. Warszawa 2001.

**22. Literatura uzupełniająca:**

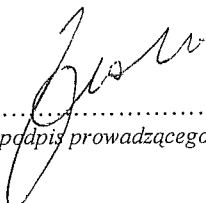
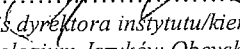
1. Tomeczek J. „Spalanie węgla”, Skrypt Pol.Śl. Gliwice 1992r.
2. Tomeczek J. „Zgazowanie węgla” Skrypt Pol.Śl. Gliwice 1991r.

**23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/25
2	Ćwiczenia	/
3	Laboratorium	0/0
4	Projekt	30/45
5	Seminarium	/
6	Inne	5/10
	Suma godzin	65/80

**24. Suma wszystkich godzin: 145****25. Liczba punktów ECTS:<sup>3</sup> 3****26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego 2****27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty) 1****26. Uwagi: bez**

Zatwierdzono:

  
.....  
(data i podpis prowadzącego)  
.....  
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/  
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub  
dyrektora jednostki międzywydziałowej)<sup>3</sup> 1 punkt ECTS – 30 godzin.