

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Bezpieczeństwa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: Bezpieczeństwo maszyn, urządzeń i systemów energetycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Ochrona środowiska w energetyce
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Environmental Protection in Power Engineering
KOD PRZEDMIOTU	B303
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z aspektami prawnymi regulującymi emisję zanieczyszczeń przez elektrownie i elektrociepłownie do środowiska oraz aspekty prawne dotyczące ochrony środowiska. Ukształtowanie świadomości dotyczące wpływu branży energetycznej na środowisko i związane z tym zagrożenia - zanieczyszczenie powietrza, wód i gleby, efekt cieplarniany.

Cel 2 Zapoznanie ze sposobami (urządzenia, technologie) wykorzystywanymi do ograniczenia i zapobiegania emisji szkodliwych związków do otoczenia.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość zagadnień związanych ze sposobami przetwarzania energii chemicznej paliw kopalnych i procesami zachodzącymi w elektrowniach i elektrociepłowniach.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość aktów prawnych dotyczących ochrony środowiska i regulujących emisję zanieczyszczeń przez elektrownie i elektrociepłownie do otoczenia.

EK2 Kompetencje społeczne Świadomość negatywnych aspektów oddziaływania sektora paliwowego i energetycznego na środowisko i występowaniu związanych z tym zagrożeń dla człowieka i przyrody (zanieczyszczenie powietrza, wód i gleby, efekt cieplarniany).

EK3 Wiedza Znajomość procesów zachodzących w urządzeniach i instalacjach służących do odpylania spalin, usuwania tlenków siarki i tlenków azotu. Metody ograniczania emisji gazów cieplarnianych - sekwestracja dwutlenku węgla.

EK4 Wiedza Znajomość cyklu paliwowego, układów bezpieczeństwa wykorzystywanych w elektrowniach jądrowych oraz sposobów przetwarzania i składowania zużytego paliwa jądrowego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zapoznanie z rodzajami energii pierwotnej, źródłami energii odnawialnej oraz ich charakterystyka.	1
W2	Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego w skali globalnej. Definicja zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby. Źródła i rodzaje zanieczyszczenia powietrza oraz ich skutki.	1
W3	Konwencje i umowy międzynarodowe jako podstawa wymagań ekologicznych dla energetyki - Traktat Karty Energetycznej i Protokół Karty Energetycznej, Konwencja w sprawie transgranicznego zanieczyszczania powietrza na dalekie odległości, Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu. Limity emisji szkodliwych związków do atmosfery.	2
W4	Energetyka a środowisko - źródła zanieczyszczeń i sposoby ich ograniczania bądź eliminacji.	1
W5	Odpylanie spalin - definicja, etapy, z których składa się proces odpylania spalin oraz zjawiska i procesy fizykochemiczne wykorzystywane w nich. Podział, budowa i zasada działania odpylaczy mechanicznych: inercyjno-uderzeniowych, cyklonów, odpylaczy mechanicznych mokrych.	3
W6	Filtry workowe - budowa, zasada działania oraz wady i zalety filtrów workowych.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Odpylacze elektrostatyczne. Zjawisko wyładowania koronowego. Budowa elektrofiltru i przegląd konstrukcji. Wpływ składu spalin, ich temperatury i wilgotności na działanie elektrofiltru. Kierunki rozwoju konstrukcji elektrofiltrów	1
W8	Odsiarczanie spalin - metody pierwotne (wzbogacanie paliwa) i wtórne (odsiarczanie metodą suchą, półsuchą i mokrą wapienną) oraz możliwość ich realizacji.	1
W9	Odazotowanie spalin - metody pierwotne (optymalizacja pracy paleniska, palniki niskoemisyjne) i wtórne (selektywna redukcja katalityczna SCR, selektywna redukcja niekatalityczna SNCR) oraz możliwość ich realizacji.	1
W10	Ochrona wód powierzchniowych.	1
W11	Wpływ energetyki jądrowej na środowisko: cykl paliwowy, przetwarzanie i składowanie zużytego paliwa jądrowego, rodzaje awarii i układy bezpieczeństwa stosowane w elektrowniach jądrowych.	1
W12	Sekwestracja dwutlenku węgla jako sposób na ograniczenie efektu cieplarnianego.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt cyklonu do odpylania spalin z elektrowni	8
P2	Projekt małej oczyszczalni ścieków o pojemności 5 m ³	7

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

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	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	67
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na wykładach oraz zaliczenie 2 projektów.

W2 Średnia ważona $P1=0.5 \cdot F1 + 0.5 \cdot F2$

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student zna najważniejsze akty prawne dotyczące ochrony środowiska i regulujące emisję zanieczyszczeń przez elektrownie i elektrociepłownie do otoczenia.
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 potrafi scharakteryzować negatywne aspekty oddziaływania sektora energetycznego na środowisko związane z tym zagrożenia dla człowieka i przyrody.
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	Student zna procesy zachodzące w urządzeniach i instalacjach do odpylania spalin, usuwania tlenków siarki i tlenków azotu.
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	Student zna potencjalne zagrożenia związane z wykorzystaniem energii paliw rozszczepialnych w elektrowniach jądrowych oraz sposoby przetwarzania i składowania zużytego paliwa jądrowego.
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	K1_W17, K1_W09, K1_W13, K1_K07	Cel 1	W3 W4 W10	N1	F1 F2
EK2	K1_W17, K1_W09, K1_W13, K1_K07	Cel 1	W1 W2 W4 W10 W11 W12	N1 N2	F1
EK3	K1_W17, K1_W09, K1_W13, K1_K07	Cel 2	W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K1_W17, K1_W09, K1_W13, K1_K07	Cel 1 Cel 2	W11	N1	F1 F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M. — *Energetyka a ochrona środowiska*, Warszawa, 1997, WNT
- [2] Lutyński J. — *Elektrostatyczne odpylanie gazów*, Warszawa, 1965, WNT
- [3] Warych J. — *Odpylanie gazów metodami mokrymi*, Warszawa, 1979, WNT
- [4] Zajączkowski J. — *Odpylanie w przemyśle*, Warszawa, 1964, Arkady
- [5] Juda J., Nowicki M. — *Urządzenia odpylające*, Warszawa, 1986, PWN
- [6] Mołoniewicz W., Sędzikowski T., Bonikowski T. — *Małe oczyszczalnie ścieków : projektowanie i wykonawstwo*, Warszawa, 1979, Arkady

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Tomasz, Krzysztof Sobota (kontakt: tomasz.sobota@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Tomasz Sobota (kontakt: tsobota@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....