

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Ochrona Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 3

Stopień studiów: I

Specjalności: Monitoring i zarządzanie środowiskiem, Kształtowanie środowiska

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zintegrowane planowanie energetyczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Integrated energy planning
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ OŚ oIS C40 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
7	15	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów ze strukturą systemu energetycznego w Polsce.

Cel 2 Zapoznanie studentów z polityką energetyczną i podstawowymi regulacjami prawnymi (Ustawa Prawo Energetyczne, Ustawa o efektywności energetycznej, Pakiet klimatyczno - - energetyczny).

Cel 3 Zapoznanie studentów z krajowym planem działań dotyczących efektywności energetycznej w Polsce.

- Cel 4** Zapoznanie studentów z metodami i środkami poprawy efektywności energetycznej w sektorze mieszkalnictwa.
- Cel 5** Zapoznanie studentów z metodami i środkami poprawy efektywności energetycznej w sektorze przemysłu, transportu i usług.
- Cel 6** Zapoznanie studentów z metodami i środkami poprawy efektywności energetycznej w sektorze końcowego wykorzystania energii.
- Cel 7** Zapoznanie studentów z użytkowaniem energii w budownictwie - etykietowanie budynków.
- Cel 8** Zapoznanie studentów z narzędziami sterowania popytem i z zarządzaniem stroną popytową.
- Cel 9** Zapoznanie studentów ze sposobami redukcji zapotrzebowania na nośniki energii i z różnymi sposobami wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
- Cel 10** Zapoznanie studentów ze zintegrowanym planowaniem energetycznym.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawowe wiadomości z zakresu ogrzewnictwa, ciepłownictwa, wentylacji i klimatyzacji. Znajomość podstawowych technologii i maszyn energetycznych oraz technologii bazujących na odnawialnych źródłach energii.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student jest w stanie scharakteryzować zasoby energetyczne, zużycie paliw do ogrzewania i produkcji energii elektrycznej, produkcję i przesył energii elektrycznej oraz systemy zaopatrzenia w ciepło.
- EK2 Umiejętności** Student potrafi wskazać podstawowe metody poprawy efektywności energetycznej procesów produkcji i zużycia energii elektrycznej i ciepła.
- EK3 Wiedza** Student potrafi określić cele i zakres regulacji prawnych związanych ze zintegrowanym planowaniem energetycznym: Ustawy Prawo Energetyczne, Ustawy o efektywności energetycznej i Pakietu klimatyczno - energetycznego.
- EK4 Umiejętności** Student potrafi przeprowadzić analizę strat energii cieplnej i elektrycznej występujących w budynkach mieszkalnych oraz wskazać sposoby zmniejszenia zużycia energii elektrycznej i cieplnej w budynkach.
- EK5 Umiejętności** Student potrafi przeprowadzić analizę podstawowych sposobów poprawy efektywności w zakresie wytwarzania i zużycia energii elektrycznej i cieplnej w przemyśle, transporcie i usługach.
- EK6 Wiedza** Student potrafi wskazać czynniki wpływające na popyt oraz podstawowe sposoby sterowania i zarządzania popytem.
- EK7 Umiejętności** Student potrafi obliczyć obniżenie zużycia paliwa w wyniku zastosowania kogeneracji energii elektrycznej i cieplnej.
- EK8 Kompetencje społeczne** Student współpracuje w zespole.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Zapoznanie z obowiązującymi regulacjami prawnymi UE i polskimi.	2
P2	Analiza metod i działań dotyczących poprawy efektywności energetycznej.	2
P3	Ocena i analiza środków oraz metod poprawy efektywności energetycznej na przykładzie sektora budownictwa: certyfikacji energetycznej budynków, możliwości redukcji zapotrzebowania na energię, wykorzystania energii odnawialnej.	1
P4	Metody i narzędzia zintegrowanego planowania energetycznego, metody zintegrowanego planowania wg najmniejszych kosztów (Least Cost Planning). Zastosowanie Piramidy z Kyoto, Trias Energetica.	2
P5	Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody wielowarstwowe (ocieplanie budynków).	1
P6	Termomodernizacja budynku (obliczenia strat ciepła przez ściany, wpływ szczeliny powietrznej między dwoma warstwami muru, ocieplenie budynku styropianem od zewnątrz, wady izolowania ściany od wewnątrz).	3
P7	Poprawa sprawności elektrowni upustowo - kondensacyjnej poprzez zamianę jej na elektrociepłownię upustowo - kondensacyjną).	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Cele polityki energetycznej i podstawowe regulacje prawne (Ustawa Prawo Energetyczne, Ustawa o efektywności energetycznej, Pakiet klimatyczno-energetyczny.	2
W2	Zrównoważona polityka energetyczna, planowanie działań dla tworzenia zrównoważonego systemu energetycznego.	2
W3	Krajowy plan działań dotyczących efektywności energetycznej w Polsce.	3
W4	Użytkowanie energii w budownictwie etykietowanie budynków.	2
W5	Rozwój narzędzi sterowanie popytem, zarządzanie stroną popytową.	1
W6	Redukcja zapotrzebowania na nośniki energii, zwiększanie wykorzystania energii odnawialnych.	1
W7	Narzędzia sterowania podażą (SSM), zwiększanie efektywności konwersji i przesyłania energii.	1
W8	Zintegrowanie planowanie energetyczne (IRP).	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W9	Promowanie efektywności energetycznej i wsparcie systemowe dla tych przedsięwzięć	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Ćwiczenia projektowe

N5 Konsultacje

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
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	30
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna zasobów energetycznych Polski i udziałów zużycia różnych paliw w produkcji energii elektrycznej i ciepłej.
NA OCENĘ 3.0	Student zna zasoby energetyczne Polski i udziały zużycia różnych paliw w produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Potrafi ocenić udziały różnych źródeł energii odnawialnej w produkcji energii ciepłej.
NA OCENĘ 3.5	Student zna zasoby energetyczne Polski i udziały zużycia różnych paliw w produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Potrafi ocenić udziały różnych źródeł energii odnawialnej w produkcji energii ciepłej. Student zna procentowe udziały zużycia energii przez przemysł, transport i odbiorców indywidualnych.
NA OCENĘ 4.0	Student zna zasoby energetyczne Polski i udziały zużycia różnych paliw w produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Potrafi ocenić udziały różnych źródeł energii odnawialnej w produkcji energii ciepłej. Student zna procentowe udziały zużycia energii przez przemysł, transport i odbiorców indywidualnych. Student zna przebieg zapotrzebowania na energię elektryczną w funkcji czasu w okresie jednego roku.
NA OCENĘ 4.5	Student zna zasoby energetyczne Polski i udziały zużycia różnych paliw w produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Potrafi ocenić udziały różnych źródeł energii odnawialnej w produkcji energii ciepłej. Student zna procentowe udziały zużycia energii przez przemysł, transport i odbiorców indywidualnych. Student zna przebieg zapotrzebowania na energię elektryczną w funkcji czasu w okresie jednego roku. Student charakteryzuje sieci przesyłowe energii elektrycznej i ciepłej.
NA OCENĘ 5.0	Student zna zasoby energetyczne Polski i udziały zużycia różnych paliw w produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Potrafi ocenić udziały różnych źródeł energii odnawialnej w produkcji energii ciepłej. Student zna procentowe udziały zużycia energii przez przemysł, transport i odbiorców indywidualnych. Student zna przebieg zapotrzebowania na energię elektryczną w funkcji czasu w okresie jednego roku. Student charakteryzuje sieci przesyłowe energii elektrycznej i ciepłej. Student objaśnia składniki ceny jednostki energii elektrycznej i ciepła.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wskazać podstawowych metod poprawy efektywności energetycznej procesów produkcji i zużycia energii elektrycznej i ciepła.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić połowę sposobów poprawy sprawności w obszarze wytwarzania energii elektrycznej.
NA OCENĘ 3.5	Student charakteryzuje wyczerpująco wszystkie sposoby poprawy efektywności wytwarzania energii elektrycznej.
NA OCENĘ 4.0	Student charakteryzuje wyczerpująco wszystkie sposoby poprawy efektywności wytwarzania energii elektrycznej oraz połowę metod poprawy efektywności wytwarzania ciepła.

NA OCENĘ 4.5	Student charakteryzuje wyczerpująco sposoby poprawy efektywności wytwarzania energii elektrycznej oraz metody poprawy efektywności wytwarzania ciepła.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi scharakteryzować metody poprawy efektywności energetycznej procesów produkcji i zużycia energii elektrycznej i ciepła.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wymienić regulacji prawnych związanych ze zintegrowanym planowaniem energetycznym.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić regulacje prawne związane ze zintegrowanym planowaniem energetycznym oraz scharakteryzować ich cel.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wymienić regulacje prawne związane ze zintegrowanym planowaniem energetycznym oraz scharakteryzować ich cel. Zna podstawowe przepisy z zakresu prawa energetycznego.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wymienić regulacje prawne związane ze zintegrowanym planowaniem energetycznym oraz scharakteryzować ich cel. Zna podstawowe przepisy z zakresu Prawa Energetycznego i Ustawy o efektywności energetycznej.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wymienić regulacje prawne związane ze zintegrowanym planowaniem energetycznym oraz scharakteryzować ich cel. Zna podstawowe przepisy z zakresu Prawa Energetycznego, Ustawy o efektywności energetycznej i Pakietu klimatyczno - energetycznego.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi określić cele i zakres regulacji prawnych związanych ze zintegrowanym planowaniem energetycznym: Ustawy Prawo Energetyczne, Ustawy o efektywności energetycznej i Pakietu klimatyczno - energetycznego. Potrafi wskazać wybrane przykłady stosowania regulacji prawnych w praktyce.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi przeprowadzić analizy strat energii cieplnej i elektrycznej występujących w budynkach mieszkalnych oraz nie potrafi wskazać sposobów zmniejszenia zużycia energii elektrycznej i cieplnej w budynkach.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić straty energii cieplnej i elektrycznej występujące w budynkach mieszkalnych.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wymienić straty energii cieplnej i elektrycznej występujące w budynkach mieszkalnych oraz przeprowadzić analizę przyczyn ich występowania.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wymienić straty energii cieplnej i elektrycznej występujące w budynkach mieszkalnych oraz przeprowadzić analizę przyczyn ich występowania. Student potrafi scharakteryzować sposoby zmniejszenia zużycia ciepła w budynkach mieszkalnych.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wymienić straty energii cieplnej i elektrycznej występujące w budynkach mieszkalnych oraz przeprowadzić analizę przyczyn ich występowania. Student potrafi scharakteryzować sposoby zmniejszenia zużycia energii elektrycznej i ciepła w budynkach mieszkalnych.

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi przeprowadzić analizę strat energii cieplnej i elektrycznej występujących w budynkach mieszkalnych oraz wskazać sposoby zmniejszenia zużycia energii elektrycznej i cieplnej w budynkach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi przeprowadzić analizy podstawowych sposobów poprawy efektywności w zakresie wytwarzania i zużycia energii elektrycznej i cieplnej w przemyśle, transporcie i usługach.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić podstawowe sposoby poprawy efektywności w zakresie wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej w przemyśle.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wskazać podstawowe sposoby poprawy efektywności w zakresie wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej w przemyśle, transporcie i usługach.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wskazać podstawowe sposoby poprawy efektywności w zakresie wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej w przemyśle, transporcie i usługach. Potrafi wymienić wybrane sposoby zmniejszenia zużycia energii cieplnej i elektrycznej w przemyśle.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wskazać podstawowe sposoby poprawy efektywności w zakresie wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej w przemyśle, transporcie i usługach. Potrafi wymienić wybrane sposoby zmniejszenia zużycia energii cieplnej i elektrycznej w przemyśle, transporcie i usługach.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi przeprowadzić analizę podstawowych sposobów poprawy efektywności w zakresie wytwarzania i zużycia energii elektrycznej i cieplnej w przemyśle, transporcie i usługach.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wskazać czynników wpływających na popyt oraz podstawowych sposobów sterowania i zarządzania popytem.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić czynniki wpływające na popyt.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wymienić czynniki wpływające na popyt oraz podstawowe sposoby sterowania popytem.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wymienić czynniki wpływające na popyt oraz podstawowe sposoby sterowania i zarządzania popytem.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wymienić czynniki wpływające na popyt oraz podstawowe sposoby sterowania i zarządzania popytem. Student potrafi scharakteryzować czynniki wpływające na popyt i przedstawić praktyczne przykłady.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wymienić czynniki wpływające na popyt oraz podstawowe sposoby sterowania i zarządzania popytem. Student potrafi scharakteryzować czynniki wpływające na popyt i przedstawić praktyczne przykłady. Student potrafi scharakteryzować sposoby zarządzania popytem.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	

NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi omówić układu cieplnego elektrociepłowni służącej do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi omówić układy cieplne elektrociepłowni upustowo - przeciwprężnych i upustowo - kondensacyjnych służących do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi omówić układy cieplne elektrociepłowni upustowo - przeciwprężnych i upustowo - kondensacyjnych służących do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi omówić układy cieplne elektrociepłowni upustowo - przeciwprężnych i upustowo - kondensacyjnych służących do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej. Student potrafi obliczyć sprawność brutto elektrociepłowni.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi omówić układy cieplne elektrociepłowni upustowo - przeciwprężnych i upustowo - kondensacyjnych służących do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej. Student potrafi obliczyć sprawność brutto elektrociepłowni oraz strumień masy paliwa w elektrowni kondensacyjnej i elektrociepłowni.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi obliczyć obniżenie zużycia paliwa w wyniku zastosowania kogeneracji energii elektrycznej i ciepłej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Student nie angażuje się w pracę zespołu.
NA OCENĘ 3.0	Student wykonuje fragment przydzielonego zadania w ramach grupy, nie konsultuje i nie weryfikuje z grupą swojego stanowiska.
NA OCENĘ 3.5	Student współpracuje w grupie, nie zawsze potrafi bronić swojej opinii.
NA OCENĘ 4.0	Student dobrze współpracuje w grupie, jest aktywny i zaangażowany.
NA OCENĘ 4.5	Student bardzo dobrze współpracuje w grupie, wykazując dużą aktywność w aspekcie kierowania pracą grupy.
NA OCENĘ 5.0	Student doskonale współpracuje i kieruje pracą w grupie.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W15, K_W17, K_W19	Cel 1	W1	N1	F1
EK2	K_W15, K_W17, K_W19	Cel 4	W3 W4 W6	N1	F1
EK3	K_W05	Cel 3	W1 W2 W3	N1 N2 N4	F1
EK4	K_U10, K_U20	Cel 4	W4	N1 N2 N4	F1
EK5	K_U10, K_U20	Cel 5	W5 W6 W7 W9	N1 N2 N4	F1
EK6	K_W04, K_W05, K_W07, K_W19	Cel 8	W5	N1 N2	F2
EK7	K_U10	Cel 9	W1 W3 W6 W7	N1 N2 N4	F1
EK8	K_W01, K_W03	Cel 10	W7 W8 W9	N1 N2	F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Praca zbiorowa** — *Polityka energetyczna zeszyty Polskiej Akademii Nauk, Instytutu Gospodarki Surowcami i Energią*, Kraków, 2006, Wydawnictwo IGSMiE PAN
- [2] | **Praca zbiorowa** — *Karta Energetyczna i Protokół Karty Energetycznej, Zielona Księga- Green Paper - Towards an European Strategy for Energy Supply Security, Plan działań w celu poprawy efektywności energetycznej w UE, Action Plan to Improve Energy Efficiency in the UE*, Bruksela, 2009, Komisja Wspólnot Europejskich
- [3] | **Praca zbiorowa** — *Ustawy i regulacje prawa polskiego: Prawo Energetyczne, Ustawa o Efektywności Energetycznej, Krajowy Plan działań dotyczących efektywności energetycznych (EEAP)*, Warszawa, 2006, Dziennik Ustaw z 2006 nr 89 poz. 625

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Hodge B. K., Taylor R. P.** — *Analysis and Design of Energy Systems, Third Edition*, Upper Saddle River, New Jersey, 1999, Prentice Hall

- [2] | Bejan A., Tsatsaronis G., Moran M. — *Thermal Design & Optimization*, New York, 1996, John Wiley & Sons, Inc.
- [3] | Kreider J. F., Curtiss P. S., Rabl A. — *Heating and Cooling of Buildings, Design for Efficiency, Revised Second Edition*, Boca Raton, 2010, CRC Press
- [4] | Kreith F., Kreider J. F. — *Principles of Sustainable Energy*, Boca Raton, 2011, CRC Press

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab.inż. Dawid Taler (kontakt: dtaler@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof. PK Dawid Taler (kontakt: dtaler@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....