

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: I

Specjalności: Instalacje, systemy i urządzenia ogrzewcze

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Gospodarka energetyczno-ciepła |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | |
| KOD PRZEDMIOTU | WIŚIE EN oIN C11 21/22 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 3.00 |
| SEMESTRY | 2 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 2 | 9 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z podstawową wiedzą dotyczącą gospodarki energetyczno-ciepłej, ze sposobami wykorzystania zasobów energetycznych, przetwarzaniem i produkcją energii elektrycznej i ciepła.

Cel 2 Zapoznanie się z podstawami oceny opłacalności projektów inwestycyjnych oraz planowaniem rozwoju i inwestycji w energetyce.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student jest w stanie opisać proces produkcji energii elektrycznej w konwencjonalnej elektrowni parowej.

EK2 Kompetencje społeczne Student potrafi racjonalnie gospodarować energią elektryczną i ciepłą.

EK3 Umiejętności Student potrafi ocenić opłacalność projektu inwestycyjnego i zna pojęcie wartości pieniądza w czasie.

EK4 Wiedza Student zna pojęcie energii pierwotnej; potrafi podać i scharakteryzować jej źródła odnawialne i nieodnawialne.

EK5 Wiedza Student potrafi opisać strukturę Krajowego Systemu Elektroenergetycznego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| CWICZENIA | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| C1 | Jednostki energii, wartość opałowa, koszt energii i sprawność urządzeń | 1 |
| C2 | Sprawność obiegu cieplnego w elektrociepłowni, dochód elektrowni, przychód i koszt zakupu paliwa | 2 |
| C3 | Rata kredytu. Energia elektryczna a gaz ziemny: porównanie kosztów. | 2 |
| C4 | Opłacalność projektów inwestycyjnych w przykładach, okres zwrotu inwestycji | 2 |
| C5 | Gospodarowanie energią elektryczną i ciepłą w przedsiębiorstwie, sprawność urządzeń. | 2 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Pojęcia podstawowe, jednostki energii, sprawność urządzeń, wartość opałowa, efektywność energetyczna. Pojęcia: energia pierwotna, energia wtórna, energia końcowa. | 1 |
| W3 | Charakterystyka paliw kopanych oraz odnawialnych źródeł energii pierwotnej | 1 |
| W4 | Cele polityki energetycznej Polski | 1 |
| W5 | Sektor energetyczny w Polsce, moc i produkcja energii elektrycznej, bilansowanie Krajowego Systemu Elektroenergetycznego, przesył i dystrybucja energii elektrycznej | 1 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W6 | Ceny energii elektrycznej dla odbiorców indywidualnych i przedsiębiorstw | 1 |
| W7 | Proces produkcji energii elektrycznej, obiegi elektrowni parowych kondensacyjnych i elektrociepłowni | 1 |
| W8 | Gospodarowanie energią elektryczną i ciepłą w przedsiębiorstwie, sprawność urządzeń. | 1 |
| W9 | Analiza projektów inwestycyjnych, wartość pieniądza w czasie. Ocena opłacalności projektów inwestycyjnych. | 2 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia tablicowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 18 |
| Konsultacje przedmiotowe | 10 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 5 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 12 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 10 |
| wyszukiwanie informacji, dyskusja | 5 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 60 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 3.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Ćwiczenia tablicowe

F3 Aktywność na zajęciach

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Szczegółowe wagi podane zostaną na pierwszych zajęciach

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie potra narysować schematu konwencjonalnej elektrowni parowej. Nie potra nazwać wszystkich elementów składowych schematu oraz przedstawić cyklu przemian energii w elektrowni od energii chemicznej paliwa do energii elektrycznej. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi narysować schemat konwencjonalnej elektrowni parowej. Potrafi nazwać wszystkie elementy składowe schematu oraz przedstawić cykl przemian energii w elektrowni od energii chemicznej paliwa do energii elektrycznej. |
| NA OCENĘ 3.5 | Wymagania jak na ocenę 3,0; dodatkowo: Student potrafi scharakteryzować źródła strat w cyklu przemian energii. Student zna pojęcie sprawności oraz potrafi obliczyć sprawność urządzeń na podstawie podanych danych. |
| NA OCENĘ 4.0 | Wymagania jak na ocenę 3,5; dodatkowo: Student potrafi narysować w układzie T-s i i-s oraz opisać obieg Rankinea. Student potrafi wyznaczyć sprawność termodynamiczną obiegu. |
| NA OCENĘ 4.5 | Wymagania jak na ocenę 4,0; dodatkowo: Student potrafi podać orientacyjne wartości sprawności poszczególnych przemian energii w elektrowni konwencjonalnej. Potrafi również wskazać źródło największych strat energii w obiegu. |
| NA OCENĘ 5.0 | Wymagania jak na ocenę 4,5; dodatkowo: Student zna zależności do wyznaczania sprawności przemian energii w elektrowni konwencjonalnej. Na podstawie podanych danych Student potrafi określić sprawność elektrowni. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie potra poprawnie odczytać i zinterpretować danych zawartych w rachunku za zużycie energii elektrycznej i cieplnej. Student nie zna nazw i denicji wybranych jednostek energii i mocy. Student nie potra wskazać podstawowych celów polityki energetycznej Polski do 2040 roku. |

| | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi poprawnie odczytać i zinterpretować dane zawarte rachunku za zużycie energii elektrycznej i ciepłej. Student zna nazwy i definicje wybranych jednostek energii i mocy. Student potrafi wskazać podstawowe cele polityki energetycznej Polski do 2040 roku. |
| NA OCENĘ 3.5 | Wymagania jak na ocenę 3,0; dodatkowo: student potrafi przeliczać wybrane jednostki energii i mocy. |
| NA OCENĘ 4.0 | Wymagania jak na ocenę 3,5; dodatkowo: Student potrafi wyznaczać zapotrzebowanie na energię dla urządzeń oraz obliczać koszty jej zużycia. Student potrafi scharakteryzować i umotywić cele polityki energetycznej Polski. |
| NA OCENĘ 4.5 | Wymagania jak na ocenę 4,0; Student umie porównać różne nośniki energii co do gęstości energetycznej oraz kosztów jednostkowych. |
| NA OCENĘ 5.0 | Wymagania jak na ocenę 4,5; Student potrafi scharakteryzować składowe opłaty energii elektrycznej oraz jest w stanie określić zyski ze sprzedaży energii elektrycznej dla każdego podmiotu wchodzącego w skład Krajowego Systemu Elektroenergetycznego |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna pojęcia wartości przyszłej oraz wartości obecnej pieniądza. Nie potra obliczać tych wielkości w przypadkach zastosowania prostej i złożonej stopy procentowej. Student nie potra obliczać wysokości rat kredytu lub wartość lokaty. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna pojęcia wartości przyszłej oraz wartości obecnej pieniądza. Potrafi obliczać te wartości w przypadkach zastosowania prostej i złożonej stopy procentowej. Student potrafi obliczać wysokość rat kredytu lub wartość lokaty. |
| NA OCENĘ 3.5 | Wymagania jak na ocenę 3,0; dodatkowo: Student zna pojęcie kapitalizacji odsetek. Potrafi obliczać wartość lokaty przy kapitalizacji odsetek. |
| NA OCENĘ 4.0 | Wymagania jak na ocenę 3,5; Student zna pojęcie renty, oraz potrafi obliczać jej wartość. Student zna podstawowe wskaźniki oceny opłacalności projektów inwestycyjnych. |
| NA OCENĘ 4.5 | Wymagania jak na ocenę 4,0; dodatkowo: Student zna definicje prostej stopy zwrotu i okresu zwrotu inwestycji. Student potrafi wykonywać obliczenia dla prostych przykładów. |
| NA OCENĘ 5.0 | Wymagania jak na ocenę 4,5; dodatkowo: Student potrafi wykonywać obliczenia dla bardziej skomplikowanych przykładów. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna pojęcia energii pierwotnej, wtórnej, końcowej i użytecznej. Student nie potra wymienić źródła energii pierwotnej odnawialnej i nieodnawialnej. Student nie potra ocenić wielkości zasobów energii pierwotnej nieodnawialnej dla Polski i Świata. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna pojęcia energii pierwotnej, wtórnej, końcowej i użytecznej. Student potrafi wymienić źródła energii pierwotnej odnawialnej i nieodnawialnej. Student potrafi ocenić wielkość zasobów energii pierwotnej nieodnawialnej dla Polski i Świata. |

| | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3.5 | Wymagania jak na ocenę 3,0; dodatkowo: Student potrafi podać przykłady przemian energii pierwotnej do energii wtórnej, końcowej i użytecznej. |
| NA OCENĘ 4.0 | Wymagania jak na ocenę 3,5; dodatkowo: Student potrafi scharakteryzować źródła energii pierwotnej odnawialnej i nieodnawialnej. Student zna pojęcia wartości opałowej i podaje jej wartości dla paliw kopalnych. Student potrafi obliczyć ilość energii dostępnej w jednostce masy paliw kopalnych w postaci stałej, ciekłej lub gazowej. Student zna pojęcie efektywności energetycznej gospodarki. |
| NA OCENĘ 4.5 | Wymagania jak na ocenę 4,0; dodatkowo: Student potrafi scharakteryzować rynek paliw i energii oraz strukturę wydobycia, importu i eksportu surowców energetycznych dla Polski. |
| NA OCENĘ 5.0 | Wymagania jak na ocenę 4,5; dodatkowo: Student potrafi wskazać skutki polityki energetycznej Polski na strukturę zużycia paliw i energii dla kraju. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student zna struktury Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Nie potra, nawet zgrubnie, scharakteryzować poszczególnych jego składników. |
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna strukturę Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Potrafi zgrubnie scharakteryzować poszczególne jego składniki. |
| NA OCENĘ 3.5 | Wymagania jak na ocenę 3,0; dodatkowo: Student potrafi opisać drogę energii elektrycznej od wytwórców do odbiorców. Potrafi wyjaśnić stosowność przesyłu energii elektrycznej za pomocą linii wysokich napięć. |
| NA OCENĘ 4.0 | Wymagania jak na ocenę 3,5; dodatkowo: Student potrafi wskazać jednostki odpowiedzialne za przesył i dystrybucję energii elektrycznej. Student potrafi opisać rynek energii elektrycznej dla kraju. Student umie narysować wykres zapotrzebowania na energię dla Krajowego Systemu Elektroenergetycznego oraz potrafi go ogólnie scharakteryzować. |
| NA OCENĘ 4.5 | Wymagania jak na ocenę 4,0; dodatkowo: Student potrafi wyjaśnić pracę Krajowego Systemu Elektroenergetycznego w kontekście dobowych/tygodniowych/sezonowych zmian zapotrzebowania na energię. |
| NA OCENĘ 5.0 | Wymagania jak na ocenę 4,5; dodatkowo: Student potrafi scharakteryzować dostępne na rynku taryfy cen energii elektrycznej dla użytkowników indywidualnych oraz wskazać jaki jest ich wpływ na pracę Krajowego Systemu Elektroenergetycznego |

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_W07 | Cel 1 | C2 W1 W3 W7 | N1 N2 | F1 F2 F3 |
| EK2 | K1_W07 | Cel 1 | C1 C2 C3 C5 W1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 | N1 N2 | F1 F2 F3 P1 |
| EK3 | K1_W07 | Cel 2 | C3 C4 W9 | N1 N2 | F1 F2 F3 P1 |
| EK4 | K1_W07 | Cel 1 | C1 W1 W3 | N1 N2 | F1 F2 F3 P1 |
| EK5 | K1_W07 | Cel 1 | W5 W6 | N1 | F1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] M. Pawlik, F. Strzelczyk — *Elektrownie*, Warszawa, 2012, Wyd. Naukowo-Techniczne
- [2] J. Marecki — *Gospodarka skojarzona ciepno-elektryczna*, Warszawa, 1980, Wyd. Naukowo-Techniczne
- [3] J. Szargut, A. Ziębk — *Podstawy energetyki cieplnej*, Warszawa, 2000, PWN
- [4] R. Machała — *Zarządzanie finansami i wycena firmy*, Wrocław, 2009, Wrocławska Drukarnia Naukowa PAN
- [5] Autor — *Tytuł*, Miejsowość, 2019, Wydawnictwo

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] A. Chochowski, F. Krawiec — *Zarządzanie w energetyce*, Warszawa, 2008, Difin

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Piotr Cisek (kontakt: piotr.cisek@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Piotr Cisek (kontakt: piotr.cisek@pk.edu.pl)

2 dr inż. Marek Majdak (kontakt: marek.majdak@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....