

KARTA MODUŁU

I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE

COLLEGIUM WITELONA UCZELNIA PAŃSTWOWA WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH

| | | | | | | |
|------------------------------------|---|--|-----------|--------------|---------|------------|
| Kierunek studiów: | ENERGETYKA | | | | | |
| Poziom studiów: | studia pierwszego stopnia | | | | | |
| Profil studiów: | praktyczny | | | | | |
| Forma studiów: | stacjonarne/niestacjonarne | | | | | |
| Nazwa modułu: | Instalacje ciepłownicze i elektroenergetyczne | | | | | |
| Rodzaj modułu: | Obowiązkowy | | | | | |
| Język wykładowy: | Język polski | | | | | |
| Rok studiów: | 3 | Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych: | | | | |
| Semestr: | 6 | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
| Liczba punktów ECTS ogółem: | 2 | 30/12 | - | - | 30/10 | - |
| Forma zaliczenia: | Zaliczenie na ocenę | | | | | |
| Wymagania wstępne: | Wiedza i umiejętności z zakresu termodynamiki i przenoszenia ciepła oraz wytwarzania energii w elektrowniach, elektrociepłowniach i ciepłowniach. | | | | | |

II. CELE KSZTAŁCENIA

Cele kształcenia:

- Cel1:** Zapoznanie studentów ze strukturą krajowego systemu energetycznego i jego podsystemami.
Cel2: Nabycie umiejętności wykorzystania oprogramowania specjalistycznego do analizy systemów energetycznych.
Cel3: Zapoznanie się z metodami planowania rozwoju systemów energetycznych.
Cel4: Zaznajomienie z rozproszonym wytwarzaniem energii elektrycznej i ciepła.
Cel5: Zapoznanie studentów z systemami energetycznymi wykorzystującymi OZE i źródła energii odpadowej.
Cel6: Wyrobienie umiejętności analizy danych z systemów diagnostycznych.
Cel7: Zaznajomienie z rynkiem energii w Polsce i UE.

III. EFEKTY UCZENIA SIĘ WRAZ Z ODNIESIENIEM DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH ORAZ METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW

| Efekt | Student, który zaliczył moduł w zakresie: | Odniesienie do efektów kierunkowych | Metody weryfikacji |
|---------------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------|
| wiedzy: | | | |
| W01 | Student zna strukturę krajowego systemu energetycznego i jego podsystemów oraz rozumie ich działanie. Student zna i rozumie działanie systemów ciepłowniczych. | K1E_W06 | Sprawdzian pisemny wiedzy |
| umiejętności: | | | |
| U01 | Student potrafi interpretować dane diagnostyczne z systemu elektroenergetycznego. Student potrafi wykonać obliczenia bilansowe dla prostego systemu ciepłowniczego. | K1E_U10 | Projekt |
| kompetencji społecznych: | | | |
| K01 | Docenia znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich. | K1E_K04 | Obserwacja zachowania |

IV. TREŚCI PROGRAMOWE

Treści programowe (tematyka zajęć, zaprezentowana z podziałem na poszczególne formy zajęć z określeniem liczby godzin potrzebnych na ich realizację)

Wykład

| Kod | Tematyka zajęć | Liczba godzin S/N |
|-----|-----------------------------------|-------------------|
| w1 | Struktura systemu energetycznego. | 8/3 |

| | | |
|--|---|----------------------------|
| w2 | Krajowy system energetyczny. | |
| w3 | Główne podsystemy: paliwowy, elektroenergetyczny, ciepłowniczy. | |
| w4 | Wybrane metody modelowania matematycznego systemów energetycznych. | |
| w5 | Planowanie rozwoju systemów energetycznych. | 8/3 |
| w6 | Energetyka komunalna i przemysłowa | |
| w7 | Rozproszone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepłej. | |
| w8 | Sterowanie systemem elektroenergetycznym. | |
| w9 | Komputerowe sterowanie w elektrowni. | 6/2 |
| w10 | Optymalizacja wytwarzania i przesyłania mocy | |
| w11 | Monitorowanie i diagnostyka systemów energetycznych | |
| w12 | Systemy energetyczne wykorzystujące OZE i źródła ciepła odpadowego. | 6/2 |
| w13 | Prawo energetyczne w Polsce. | |
| w14 | Rynek energii w Polsce i w UE. | |
| W15 | Sprawdzian wiedzy | 2/2 |
| Projekt | | |
| Kod | Tematyka zajęć | Liczba godzin S/N |
| p1 | Analiza prostych i złożonych systemów energetycznych - program CYCLE-TEMPO | 10/3 |
| p2 | Analiza danych z systemu monitorowania i diagnostyki - obróbka i analiza danych z systemu DCS bloku energetycznego w arkuszach kalkulacyjnych Excel i MathCad | 7/3 |
| p3 | Projekt systemu energetycznego wykorzystujący źródła energii odpadowej - analiza numeryczna w arkuszach kalkulacyjnych | 7/2 |
| p4 | Plan systemu energetycznego w skali regionalnej | 6/2 |
| V. METODY KSZTAŁCENIA, NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | | |
| <p>1. Metody kształcenia: Podająca, poszukująca.</p> <p>2. Narzędzia (środki) dydaktyczne: Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych, projekt.</p> | | |
| VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU | | |
| <p>1. Sposób zaliczenia: Zaliczenie na ocenę.</p> <p>2. Forma zaliczenia modułu. Kolokwium pisemne Przygotowanie i obrona projektu</p> <p>Ocena podsumowująca: Ocena z modułu: średnia ocen z poszczególnych form zajęć.</p> <p>3. Podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne określone są indywidualnie, jednak powinny zachować adekwatność wobec zaplanowanych efektów uczenia się</p> | | |
| VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA | | |
| Kategoria | | Obciążenie studenta |
| Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe) | | 60/22 |
| Udział w wykładach | | 30/12 |
| Udział w zajęciach projektowych | | 30/10 |
| Samodzielna praca studenta (godziny nie kontaktowe) | | 30/68 |

| | |
|--------------------------------------|-------|
| Przygotowanie do wykładu | 4/22 |
| Przygotowanie do zajęć projektowych | 5/25 |
| Przygotowanie do zaliczenia wykładu | 5/5 |
| Przygotowanie do zaliczenia projektu | 16/16 |
| Łączna liczba godzin | 90/90 |
| Punkty ECTS za moduł | 2 |

VIII. ZALECANA LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Taler J., Systemy, technologie i urządzenia energetyczne, Kraków : Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2010
2. Pasek J., Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.
3. Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, WNT, W-wa 2010
4. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT, W-wa 2010.
5. Natka M.B., Ogrzewnictwo i ciepłownictwo, Wyd. Pol. Śl. Gliwice 2010
6. Szkarowski A., Łatowski L., Ciepłownictwo, WNT, W-wa, 2012

Literatura uzupełniająca:

1. Kremens Z., Sobierajski M., Analiza systemów elektroenergetycznych. Warszawa. WNT 1996.
2. Cycle - Tempo, Reference Guide, TUDelft