

## Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny
2	Kierunek studiów	Elektrotechnika (studia stacjonarne)
3	Nazwa modułu kształcenia/przedmiotu	Gospodarka elektroenergetyczna
4	Kod modułu kształcenia/przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	6
7	Rodzaj modułu	Obowiązkowy
8	Rok studiów	3
9	Semestr	6 Elektroenergetyka
10	Typ zajęć	Stacjonarne
11	Liczba godzin	20W, 10C, 30LO, 15P, E
12	Koordinator	Janusz Brożek
13	Prowadzący	
14	Język wykładowy	Polski
15	Zakres nauk podstawowych	Nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/na innym kierunku	Nie
17	Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień z przedmiotu sieci elektroenergetyczne, znajomość podstawowych zasad korzystania z programu kalkulacyjnego.
18	Efekty kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opisuje jak długość okresu realizacji inwestycji i rozkład nakładów inwestycyjnych w czasie, wpływają koszty jej realizacji.</li> <li>Charakteryzuje poszczególne składniki kosztów rocznych w elektroenergetyce.</li> <li>Określa wpływ zmienności obciążenia w czasie na koszty procesu wytwarzania, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej.</li> <li>Charakteryzuje metody i oceny ekonomicznej efektywności inwestycji w elektroenergetyce.</li> <li>Opisuje metody i sposoby rozliczania użytkowników za użytkowanie energii elektrycznej.</li> <li>Analizuje koszty przesyłania i rozdziału energii elektrycznej, dokonuje analizy otrzymanych wyników.</li> <li>Porównuje pod względem ekonomicznym różne warianty inwestycji w elektroenergetyce wykorzystując do oceny poznane metody i środki oceny ekonomicznej.</li> <li>Stosuje umiejętnie taryfy energii elektrycznej w do rozliczania energii w zależności od parametrów zasilanego obiektu elektroenergetycznego</li> <li>Pracuje indywidualnie i zespołowo przy realizacji zadania projektowego.</li> <li>Rozumie zagrożenia dla środowiska naturalnego wynikające ze sposobu wytwarzania i użytkowania energii elektrycznej w Polsce.</li> </ul>
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykłady: prezentacja przy użyciu rzutnika multimedialnego; ćwiczenia audytoryjne- rozwiązywanie zadań z gospodarki elektroenergetyczne w sposób tradycyjny; laboratorium informatyczne - zastosowanie arkusza kalkulacyjnego do analizy efektywności ekonomicznej inwestycji elektroenergetycznych, wykorzystanie dedykowanych programów obliczeniowych do optymalizacji struktur sieci ze względu na minimum kosztów rocznych; projekt – analiza kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych zasilania zakładu przemysłowego dla dwóch wariantów zasilania z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego.

20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych, zaliczenie projektu, egzamin, Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz opracowanie projektu
21	Forma i warunki zaliczenia	Średnia ważona uzyskanych ocen z: egzaminu – waga 0,4; ćwiczeń audytoryjnych – waga 0,2; ćwiczeń laboratoryjnych – waga 0,2; projektu – waga 0,2.
22	Treści kształcenia (skrótowy opis)	Zasoby energetyczne Polski i Świata. Procesy inwestycyjne w elektroenergetyce. Rachunek kosztów w elektroenergetyce. Metoda całkowitych kosztów rocznych w gospodarce elektroenergetycznej. Gospodarka mocą i energią czynną. Problem mocy i energii biernej w gospodarce elektroenergetycznej. Metody oceny efektywności inwestycji w gospodarce elektroenergetycznej. Taryfy opłat za moc i energię elektryczną oraz usługi przesyłowe. Rynek energii elektrycznej.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<p>W ramach modułu zajęcia są prowadzone w formie wykładu (20 godzin), ćwiczeń audytoryjnych (10 godzin), zajęć laboratoryjnych w laboratorium ogólnym (30 godzin) oraz projekt (15 godzin)</p> <p>WYKŁADY (20 godz.)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zasoby energetyczne Świata. Produkcja energii elektrycznej w Polsce i jej wpływ na środowisko (2 h).</li> <li>2. Rachunek dyskonta w analizie kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych. Koszty inwestycyjne i eksploatacyjne. Dyskontowanie kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych na rok „zerowy” (2 h).</li> <li>3. Metoda całkowitych kosztów rocznych w gospodarce elektroenergetycznej. Koszty stałe i koszty zmienne kosztu rocznego. Koszty rozszerzonej reprodukcji (amortyzacja, akumulacja) (2 h).</li> <li>4. Gospodarka mocą i energią czynną. Zmienność obciążenia w czasie. Uporządkowany wykresy obciążenia dobowego. Techniczne i ekonomiczne skutki zmienności obciążenia (2 h).</li> <li>5. Straty mocy i energii elektrycznej na elementach systemu elektroenergetycznego. Koszty straty mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych. Obliczanie kosztów strat mocy i energii w elementach sieci elektroenergetycznych (2 h).</li> <li>6. Wybór optymalnych parametrów elementów sieci elektroenergetycznych. Dobór przekrojów przewodów na ekonomiczną gęstość prądu. Najkorzystniejszy gospodarczo przekrój przewodów. Dobór transformatorów do obciążenia – ekonomiczne obciążenia transformatora (2 h).</li> <li>7. Ograniczenie strat mocy i energii czynnej. Efektywność metod ograniczania strat mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych (2 h).</li> <li>8. Gospodarka mocą i energią bierną w systemie elektroenergetycznym. Bilans mocy biernej jako problem lokalny w systemie elektroenergetycznym. Wpływ przesyłu mocy biernej na pracę systemu elektroenergetycznego. Kompensacji mocy biernej w sieciach elektroenergetycznych.</li> <li>9. Taryfy opłat za moc i energię elektryczną oraz usługi przesyłowe. Podstawy prawne stanowienia taryf. Informacje zawarte w taryfach. Zasady doboru taryfy w zależności od parametrów przyłączonego odbioru (2 h).</li> <li>10. Rynek energii elektrycznej. Energia elektryczna jako towar sprzedawany na rynku. Zasady obrotu energią elektryczną. Giełda energii elektrycznej. Rynek energii a bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego (2 h).</li> </ol> <p>ĆWICZENIA AUDYTORYJNE (10 godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rachunek kosztów w elektroenergetyce (2 h).</li> <li>2. Zmienność obciążenia energią elektryczną w czasie – wykresy</li> </ol>

		<p>obciążeń (2 h).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Straty mocy i energii elektrycznej na elementach systemu elektroenergetycznego (2 h).</li> <li>4. Wybór optymalnych parametrów elementów sieci elektroenergetycznych (2 h).</li> <li>5. Optymalizacja kompensacji mocy biernej w sieciach elektroenergetycznych (2 h).</li> </ol> <p>LABORATORIUM (30 godz.)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parametry charakteryzujące przebiegi zmiennych obciążeń mocą i energią czynną urządzeń elektroenergetycznych (arkusz kalkulacyjny) (2 h).</li> <li>2. Analiza kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych zakładu przemysłowego z wykorzystaniem rachunku dyskonta (arkusz kalkulacyjny) (2 h).</li> <li>3. Analiza kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych zakładu przemysłowego z wykorzystaniem metody kosztów rocznych (arkusz kalkulacyjny) (2 h).</li> <li>4. Obliczanie strat mocy i energii elektrycznej na elementach systemu elektroenergetycznego (arkusz kalkulacyjny) (2 h).</li> <li>5. Dobór parametrów elementów zakładu przemysłowego za względu na minimum kosztów rocznych (arkusz kalkulacyjny) (4 h).</li> <li>6. Optymalne, ze względu na minimum kosztów rocznych, projektowanie parametrów struktury elektroenergetycznej sieci promieniowej (dedykowany program obliczeniowy) (6 h).</li> <li>7. Optymalne, ze względu na minimum kosztów rocznych, projektowanie parametrów struktury elektroenergetycznej sieci wielopętlowej (dedykowany program obliczeniowy) (6 h).</li> <li>8. Metody ograniczania strat mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych (dedykowany program obliczeniowy) (6 h).</li> </ol> <p>PROJEKT (15 godz.)</p> <p>Celem projektu jest zaprojektowanie i porównanie pod względem ekonomicznym dwóch wariantów zasilania obiektu przemysłowego energią elektryczną.</p>
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gosztowt W.: Gospodarka elektroenergetyczna. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1971.</li> <li>2. Kulczycki J.: Optymalizacja struktur sieci elektroenergetycznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1990.</li> <li>3. Kulczycki J. (red.), Straty energii elektrycznej w sieciach dystrybucyjnych, Poznań PTPiRE 2009.</li> <li>4. Laudyn D.: Rachunek kosztów w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.</li> <li>5. Paska J.: Ekonomika w elektroenergetyce. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2007.</li> <li>6. Poradnik inżyniera elektryka, Tom III. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005.</li> </ol>
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	<p>Udział w zajęciach (wykłady 20 h, ćwiczenia audytoryjne 10 h laboratorium 30 h, projekt 15 h). 75h, Przygotowanie do kolokwium z ćwiczeń laboratoryjnych i do egzaminu. 25h, Opracowanie wyników i przygotowanie sprawozdań z ćw. Laboratoryjnych. 30h, Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych . 10h, Przygotowanie projektu. 30h, Sumaryczne obciążenie pracą studenta 170h przeliczone na 6 punktów ECTS</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	3

28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	4
----	---	---