

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny
2	Kierunek studiów	Elektrotechnika (studia stacjonarne)
3	Nazwa modułu kształcenia/przedmiotu	Sieci i systemy elektroenergetyczne
4	Kod modułu kształcenia/przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	5
7	Rodzaj modułu	Obowiązkowy
8	Rok studiów	3
9	Semestr	5 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	Wiadomości z zakresu: podstawy elektroenergetyki, wytwarzanie energii elektrycznej.
18	Efekty kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> Charakteryzuje rolę polskiego systemu elektroenergetycznego dla przesyłu i rozdziału energii elektrycznej Określa modele dla stanów ustalonych sieci i systemów elektroenergetycznych Opisuje metody do rozptyłów mocy do analizy pracy w stanach ustalonych sieci i systemu elektroenergetycznych Opisuje regulację mocy czynnej i częstotliwości oraz regulację mocy biernej i napięcia w systemie elektroenergetycznym Stosuje, do analizy stanów ustalonych, odpowiednie modele sieci i systemów elektroenergetycznego Wykonuje obliczenia pracy sieci i systemów elektroenergetycznych w stanach ustalonych z wykorzystaniem dedykowanych programów obliczeniowych Stosuje do doboru elementów sieci i systemów elektroenergetycznych odpowiednie kryteria. Pracuje indywidualnie i zespołowo przy realizacji zadania projektowego Rozumie potrzebę i konieczność współpracy międzynarodowej polskiego systemu elektroenergetycznego
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykłady- prezentacja przy użyciu rzutnika multimedialnego; ćwiczenia audytoryjne- rozwiązywanie zadań z sieci i systemów elektroenergetycznych w sposób tradycyjny; laboratorium informatyczne - zastosowanie arkusza kalkulacyjnego do analizy układów regulacji w systemie elektroenergetycznym, wykorzystanie dedykowanych programów obliczeniowych (PLANS/ESA) do obliczania rozptyłów mocy w sieciach i systemach elektroenergetycznych; projekt – wykorzystanie programu PLANS/ESA do analizy współpracy systemu elektroenergetycznego z dodatkowym źródłem mocy czynnej.

20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych, zaliczenie projektu, egzamin
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 (skrócony opis)	Charakterystyka systemów elektroenergetycznych Europy i Polski. Modele dla stanów ustalonych sieci i systemów elektroenergetycznych. Rozpływy mocy w sieciach i systemach elektroenergetycznych. Ograniczanie strat mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych. Regulacja mocy czynnej i częstotliwości w systemie elektroenergetycznym. Regulacja mocy biernej i napięcia w systemie elektroenergetycznym. Praca polskiego systemu elektroenergetycznego w połączeniach międzynarodowych.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<p>W ramach modułu zajęcia są prowadzone w formie wykładu (20 godzin), ćwiczeń audytoryjnych (10 godzin), zajęć laboratoryjnych (LO) (30 godzin) oraz projekt (15 godzin).</p> <p>WYKŁADY (20 godz.)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Charakterystyka systemów elektroenergetycznych Europy i Polski. Rola polskiego systemu energetycznego w systemach połączonych. Polski system elektroenergetyczny w statystyce (2 godz.). 2. Stan ustalony sieci i systemu elektroenergetycznego. Modele elementów sieci i systemu dla stanów ustalonych. Jednostki względne w obliczeniach sieci i systemów elektroenergetycznych (2 godz.). 3. Rozpływ mocy w sieciach i systemach elektroenergetycznych. Jednofazowa reprezentacja sieci trójfazowej. Iteracyjna formuła rozwiązania problemu rozptywu mocy (2 godz.). 4. Metody wyznaczania rozptywów mocy w SEE. Algorytmy obliczeń rozptywów mocy w sieciach i systemach elektroenergetycznych. Obliczenia komputerowe rozptywów mocy w sieciach i systemie elektroenergetycznym (2 godz.). 5. Kryteria i zasady doboru przekrojów kabli i przewodów (2 godz.). 6. Straty mocy i energii elektrycznej w sieciach elektroenergetycznych. Metody i środki ograniczania strat w sieciach elektroenergetycznych (2 godz.). 7. Problemy regulacji mocy biernej i napięcia w systemie elektroenergetycznym. Cele regulacji mocy biernej i napięcia w systemie. Skutki przepływu mocy biernej w systemie (2 godz.). 8. Regulacja pierwotna i wtórna i trójna częstotliwości i mocy czynnej SEE. Budowa i zadania automatycznego regulatora mocy i częstotliwości ARCM (2 godz.). 9. Wybrane zagadnienia obliczania zwarć w systemie elektroenergetycznym (2 godz.). 10. Praca polskiego systemu elektroenergetycznego w połączeniach międzynarodowych. Aktualny stan połączeń międzynarodowych. Rola Centrum Regulacyjno-Rozliczeniowego (2 godz.). <p>ĆWICZENIA AUDYTORYJNE (10 godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczanie parametrów schematów zastępczych sieci elektroenergetycznych (2 h). 2. Obliczenie rozptywów mocy w sieciach otwartych (2 h). 3. Obliczenie rozptywów mocy w sieciach zamkniętych (2 h). 4. Dobór przekrojów przewodów według wybranych kryteriów (2 h). 5. Kompensacji mocy biernej w sieciach elektroenergetycznych (2 h). <p>LABORATORIUM INFORMATYCZNE (30 godz.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Schematy zastępcze elementów systemu stosowane do obliczeń w stanie ustalonym (arkusz kalkulacyjny) (2 godz.).

		<ol style="list-style-type: none"> Techniki obliczania rozpyływu mocy w sieciach elektroenergetycznych (arkusz kalkulacyjny) (4godz.). Obliczenia rozpyływów w systemie elektroenergetycznym (program PLANS) (4godz.). Obliczeniowe rozpyływów w sieci elektroenergetycznej średniego napięcia (program ESA) (4godz.). Regulacja napięcia i mocy biernej (U/Q) w systemie elektroenergetycznym (arkusz kalkulacyjny) (4godz.). Regulacja częstotliwości i mocy czynnej w systemie elektroenergetycznym (arkusz kalkulacyjny) (4godz.). Obliczenia zwarciove w systemie elektroenergetycznym (program PLANS) (4godz.). Optymalizacja ustalonych stanów SEE – ekonomiczny rozdział obciążeń (arkusz kalkulacyjny) (4godz.). <p>PROJEKT (15 godz.)</p> <p>Celem projektu jest zapoznanie studentów z problemem współpracy systemu elektroenergetycznego z dodatkowym źródłem mocy czynnej. W ramach projektu należy rozważyć przyłączenie dodatkowego źródła mocy do wybranego węzła systemu elektroenergetycznego i przeprowadzić analizę pracy systemu przy zmiennej generacji mocy źródła.</p>
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Kremens Z., Sobierajski M.: Analiza systemów elektroenergetycznych. WNT, Warszawa 1996. Helman W., Szczerba Z.: Regulacja częstotliwości i napięcia w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa, 1978. Machowski J.: Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007. Bernas S.: Systemy elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 1982. Kujaszczyk Sz. i współaut.: Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa 1997.
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, Samodzielne studiowanie tematyki wykładów (egzamin) 25h, Przygotowanie do kolokwium z ćwiczeń laboratoryjnych 15h, Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych. 10h, Opracowanie wyników i przygotowanie sprawozdań z ćw. laboratoryjnych. 10h, Przygotowanie projektu 15h, Sumaryczne obciążenie pracą studenta 150h przeliczone na 5 punktów ECTS</p>
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	2
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	3