

Sylabus modułu kształcenia/przedmiotu

Nr pola	Nazwa pola	Opis
1	Jednostka	Instytut Politechniczny
2	Kierunek studiów	Elektrotechnika (studia stacjonarne)
3	Nazwa modułu kształcenia/przedmiotu	Podstawy elektroenergetyki
4	Kod modułu kształcenia/przedmiotu	
5	Kod Erasmusa	
6	Punkty ECTS	4
7	Rodzaj modułu	Obowiązkowy
8	Rok studiów	2
9	Semestr	4
10	Typ zajęć	Stacjonarne
11	Liczba godzin	30W, 30C
12	Koordinator	Jakub Furgal
13	Prowadzący	
14	Język wykładowy	Polski
15	Zakres nauk podstawowych	Nie
16	Zajęcia ogólnouczelniane/na innym kierunku	Nie
17	Wymagania wstępne	Znajomość wyznaczania schematów zastępczych i rozwiązywania obwodów elektrycznych
18	Efekty kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> • Zna budowę i pracę układów elektroenergetycznych w warunkach normalnych i wybranych stanach awaryjnych • Ma podstawową wiedzę zasad wytwarzania, przesyłania i rozdziału energii elektrycznej • zna podstawowe problemy związane z pracą urządzeń i układów elektroenergetycznych • potrafi rozwiązywać wybrane zadania związane z pracą urządzeń i układów elektroenergetycznych • ma świadomość ważności i rozumie skutki pracy układów elektroenergetycznych, w tym ich wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
19	Stosowane metody dydaktyczne	Wykład z wykorzystaniem rzutnika i materiałów firmowych, obejmujący zagadnienia wytwarzanie energii elektrycznej, niekonwencjonalnych źródeł energii, budowy i linii elektroenergetycznych, transformatorów energetycznych, aparatów i urządzeń rozdzielczych, podstaw techniki łączenia obwodów elektrycznych wysokiego napięcia, stacji elektroenergetycznych, schematów zastępczych urządzeń elektroenergetycznych, obliczeń układów elektroenergetycznych, zakłóceń w pracy układów elektroenergetycznych i podstaw eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Ćwiczenia obejmujące rozwiązywanie zadań dotyczących zagadnień z zakresu wytwarzania energii elektrycznej jej przesyłu, rozdziału i konwersji na inne postaci energii.
20	Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia	Pytania zadawane na ćwiczeniach, Rozwiązywanie zadań w ramach ćwiczeń, rozwiązywanie problemów formułowanych w ramach ćwiczeń, kolokwia, pytania podczas wykładów
21	Forma i warunki zaliczenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aby uzyskać pozytywną ocenę końcową niezbędne jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń. 2. Ocena końcowa ustalana jest na podstawie oceny z ćwiczeń (O_c). Podstawą ustalenia oceny końcowej jest liczba W obliczona z wzoru: $W = O_c$. <p>Ocena końcowa jest ustalana na podstawie liczby W, zgodnie z par. 40 pkt.5</p>

		Regulaminu Studiów w PWSZ w Tarnowie
22	Treści kształcenia (skrótowy opis)	Struktura systemu elektroenergetycznego, elementy systemu, wytwarzanie energii elektrycznej, niekonwencjonalne źródła energii, budowa i linii elektroenergetycznych, transformatorów energetycznych, aparatów i urządzeń rozdzielczych, podstawy techniki łączenia obwodów elektrycznych wysokiego napięcia, stacje elektroenergetyczne, schematy zastępcze urządzeń elektroenergetycznych, obliczenia układów elektroenergetycznych, zakłócenia w pracy układów elektroenergetycznych, podstawy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Praktyczne zastosowanie podstawowych obliczeń i doboru aparatury elektroenergetycznej.
23	Treści kształcenia (pełny opis)	<p>W ramach modułu zajęcia są prowadzone w formie wykładu (30 godzin) i ćwiczeń (30 godzin)</p> <p>WYKŁADY (30 godz) Zagadnienia realizowane w ramach wykładu</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Charakterystyka systemów elektroenergetycznych. (2 godz) Źródła energii, surowce i nośniki energetyczne. Charakterystyka przemian energetycznych. Wytwarzanie energii elektrycznej. Struktura układu elektroenergetycznego. Kryteria dostawy energii elektrycznej. Kryteria oceny ekonomicznej układów i urządzeń. Narażenia urządzeń elektroenergetycznych. Oddziaływanie układów elektroenergetycznych na środowisko. 2. Wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach zawodowych. (2 godz) Rodzaje i podział elektrowni. Podstawowe nośniki energii wykorzystywane w elektrowniach. Charakterystyka przemian energetycznych w elektrowniach. Charakterystyka podstawowych układów elektrowni. Wpływ elektrowni na środowisko. 3. Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym. (2 godz) Podział generatorów mocy i ich podstawowe parametry. Układy wyprowadzenia mocy turbogeneratorów. Praca wydzielona generatora i praca generatorów na sieć sztywną. Regulacja parametrów generatorów. 4. Niekonwencjonalne źródła energii. Energia odnawialna. (2 godz) Podział źródeł odnawialnych energii elektrycznej. Konwersja energii wiatru na energię elektryczną. Charakterystyka elektrowni wodnych i ich praca w systemie elektroenergetycznym. Źródła energii elektrycznej wykorzystujące energię słoneczną. Wykorzystanie biomasy do wytwarzania energii elektrycznej. Współpraca rozproszonych źródeł energii z układem elektroenergetycznym. 5. Budowa i parametry linii elektroenergetycznych. (2 godz) Rozwiązania konstrukcyjne linii elektroenergetycznych napowietrznych. Budowa i parametry linii kablowych. Parametry elektryczne linii elektroenergetycznych: przepustowość linii, spadki i straty napięcia, straty mocy i energii. Budowa i parametry linii napowietrznych i kablowych prądu stałego. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych linii prądu stałego. 6. Rozwiązania konstrukcyjne transformatorów energetycznych i ich parametry. (2 godz) Rozwiązania konstrukcyjne i parametry transformatorów i autotransformatorów. Schemat zastępczy transformatorów. Dobór parametrów transformatorów do pracy w sieciach elektrycznych. Regulacja napięcia w układach elektroenergetycznych przy zastosowaniu transformatorów. Obciążalność transformatorów. Zasady eksploatacji transformatorów i autotransformatorów. 7. Charakterystyka aparatów i urządzeń rozdzielczych. (2 godz) Narażenia cieplne i dynamiczne. Podział aparatów i ogólne zasady doboru. Dobór przewodów wieloprądowych, izolatorów napowietrznych i wewnętrznych. Zasady doboru przekładników prądowych i napięciowych. Budowa i działanie bezpieczników topikowych.

8. Podstawy techniki łączenia obwodów elektrycznych wysokiego napięcia. (2 godz)

Podział łączników elektroenergetycznych. Rozwiązania konstrukcyjne łączników niskiego, średniego napięcia i łączników najwyższych napięć. Parametry podstawowe i zasady doboru łączników w sieciach rozdzielczych i przesyłowych.

9. Stacje elektroenergetyczne. (2 godz)

Podział stacji elektroenergetycznych, ich struktura i znaczenie w układach elektroenergetycznych. Układy rozdzielni elektroenergetycznych. Rozwiązania konstrukcyjne rozdzielni napowietrznych i wewnętrznych. Konstrukcja i właściwości rozdzielni gazowych z izolacją z sześćciofluorku siarki. Zasady projektowania stacji. Urządzenia pomocnicze instalowane w stacjach elektroenergetycznych.

10. Odbiorniki energii elektrycznej. (2 godz)

Podział odbiorników energii elektrycznej. Parametry odbiorników. Podstawowe charakterystyki eksploatacyjne. Dobór parametrów urządzeń elektrycznych. Warunki pracy źródeł światła. Odbiorniki grzejne. Charakterystyka silników elektrycznych i napędów. Praca urządzeń energoelektronicznych i ich wpływ na jakość energii.

11. Schematy zastępcze urządzeń elektroenergetycznych. (2 godz)

Schematy zastępcze linii napowietrznych i kablowych. Metody obliczeń parametrów schematów zastępczych transformatorów i autotransformatorów. Reprezentacja źródeł energii. Reprezentacja urządzeń przesyłowych. Reprezentacja odbiorników. Reprezentacja układu elektroenergetycznego. Zakres obliczeń i wybór schematu zastępczego.

12. Podstawowe obliczenia układów elektroenergetycznych. (2 godz)

Metody obliczeń rozprężu prądów w sieciach elektrycznych. Obliczenia spadków i strat napięcia w liniach zasilających. Metody obliczeń strat energii w układach elektroenergetycznych. Metody regulacji napięcia i mocy w układach elektroenergetycznych. Regulacja częstotliwości w sieciach elektrycznych. Wpływ przesyłu mocy biernej na pracę systemu elektroenergetycznego. Kompensacja mocy biernej.

13. Wybrane zakłócenia w pracy układów elektroenergetycznych. (2 godz)

Rodzaje zwarć. Przebiegi typowe prądów zwarciovych i ich podstawowe parametry. Układy zastępcze sieci elektrycznych dla obliczeń prądów zwarciovych zwarciovych. Wielkości charakteryzujące zwarcia jednofazowe, dwu- i trójfazowe. Zasady obliczania prądów zwarciovych. Skutki przepływu prądów zwarciovych.

14. Jakość energii elektrycznej. (2 godz)

Źródła zakłóceń i przebiegi odształcone. Wpływ jakości energii elektrycznej na pracę urządzeń elektrycznych. Kryteria oceny jakości energii elektrycznej. Podstawowe parametry stosowane do oceny jakości energii elektrycznej. Metody poprawy jakości energii elektrycznej.

15. Podstawy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. (2 godz)

Organizacja eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych i jej zakres. Wymagania kwalifikacyjne w eksploatacji. Metody oceny stanu technicznego urządzeń elektroenergetycznych. Przykłady badań eksploatacyjnych wybranych urządzeń elektroenergetycznych.

ĆWICZENIA (30 godz)

Zagadnienia realizowane w ramach ćwiczeń

1. Obliczenia parametrów schematów zastępczych linii przesyłowych i rozdzielczych napowietrznych i kablowych. (2 godz)
2. Wyznaczanie parametrów schematów zastępczych transformatorów energetycznych, dławików i przekładników. (3 godz)
3. Obliczenia obciążalności torów prądowych linii napowietrznych i

		kablowych. (3 godz) 4. Dobór przekrojów przewodów linii elektroenergetycznych. (2 godz) 5. Wyznaczanie spadków napięć w torach przesyłowych układów elektroenergetycznych. (3 godz) 6. Obliczenia prądów zwarciovych w układach elektroenergetycznych. (4godz) 7. Obliczenia rozplywu prądów w sieciach elektrycznych. (4 godz) 8. Straty mocy i energii czynnej w elementach układu elektroenergetycznego. (4 godz) 9. Kompensacja mocy biernej. (2 godz) 10. Dobór podstawowych parametrów urządzeń elektroenergetycznych. (3 godz)
24	Literatura podstawowa i uzupełniająca	1. Strojny J., Strzałka J.: Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych, Skrypt nr 1699 AGH, Wyd. VII, 2008 2. Praca zbior.: Vademecum Elektryka, COSIW SEP, wyd. V, 2009 3. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa, 2008 4. Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa, 1984 5. Bernas S.: Systemy elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1982 6. Kremens Z., Sobierajski M.: Analiza systemów elektroenergetycznych, WNT, Warszawa, 1996 7. Praca zbiorowa: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze. (t. 1, 2), Wyd. Polit. Warszaw, Warszawa, 2004 8. Kujarczyk Sz. i współaut.: Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa, 1997 9. Gładyś H., Matla R.: Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa, 1999 10. Kacejko P.: Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym. Wyd. Polit. Lubelskiej, Lublin 2004
25	Przyporządkowanie modułu kształcenia/przedmiotu do obszaru/ obszarów kształcenia	Obszar nauk technicznych
26	Sposób określenia liczby punktów ECTS	Udział w wykładach 30h, Samodzielne studiowanie materiału wykładów 20h, Przygotowanie do ćwiczeń 20h, Rozwiązywanie zadań na ćwiczeniach 30h, Przygotowanie do kolokwium w ramach ćwiczeń 20h, Sumaryczne obciążenie pracą studenta 120h przeliczone na 4 punkty ECTS
27	Liczba punktów ECTS – zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	2
28	Liczba punktów ECTS – zajęcia o charakterze praktycznym	2