



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Ochrona środowiska w elektroenergetyce [S2Elenerg1>OŚwE]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektroenergetyka

Rok/Semestr  
1/2

Studia w zakresie (specjalność)  
Użytkowanie energii elektrycznej

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
15

Laboratorium  
0

Inne  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

1,00

### Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Zbigniew Nadolny  
zbigniew.nadolny@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu struktury systemu elektroenergetycznego. Znajomość struktury sektora wytwórczego oraz sektora przesyłowego.

### Cel przedmiotu

Poznanie wpływu pracy sektorów wytwórczego i przesyłowego systemu elektroenergetycznego na środowisko.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

ma wiedzę w zakresie oddziaływania pola elektromagnetycznego na środowisko i organizmy żywe.  
ma wiedzę w zakresie wpływu pracy elektrowni systemowych opalanych paliwami stałymi i gazowymi na środowisko naturalne.

Umiejętności:

potrafi wyznaczyć wskaźniki emisji spalin dla bloków energetycznych.

zna i potrafi stosować się do zaleceń w celu minimalizacji oddziaływania pola elektromagnetycznego na

człowieka.

Kompetencje społeczne:

rozumie konieczność minimalizacji negatywnego oddziaływania pracy systemu elektroenergetycznego na środowisko naturalne.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

-sprawdzenie wiedzy w formie zaliczenia pisemnego

### Treści programowe

Wykład:

Zapoznanie z cyklami produkcyjnymi w krajowym i światowym sektorze energetycznym. Oddziaływanie procesów konwersji energii wykorzystywanych w przemyśle oraz sektorze komunalnym na środowisko naturalne. Sposoby monitorowania środowiska naturalnego pod kątem określania oddziaływania procesów technologicznych na naturę. Cykle życia wybranych maszyn i systemów w krajowym przemyśle elektroenergetycznym. Naturalne pole elektryczne i magnetyczne na Ziemi. Źródła sztucznego pola elektrycznego i magnetycznego. Oddziaływanie pola elektrycznego i magnetycznego na ludzi. Wartości dopuszczalne natężenia pola elektrycznego i magnetycznego. Metody pomiaru natężenia pola elektrycznego i magnetycznego. Rozkłady natężenia pola elektrycznego i magnetycznego. Sposoby redukcji natężenia pola elektrycznego i magnetycznego.

### Tematyka zajęć

Przedstawienie metodologii opisu procesów technologicznych odpowiedzialnych: za pozyskiwanie masy i energii oraz odprowadzanie produktów do środowiska naturalnego. Charakterystyka źródeł masy i energii dla procesów technologicznych i komunalnych (powietrze, woda, gleba). Omówienie sposobów pozyskiwania i przetwarzania paliw kopalnych (paliw stałych, ciekłych i gazowych oraz uranu). Charakterystyka odnawialnych źródeł energii wykorzystywanych na świecie (wiatr, woda, biomasa, energia promieniowania słonecznego, pływy oceaniczne). Systemy monitorowania globalnych zmian w środowisku naturalnym Ziemi z przykładami zastosowania. Metody detekcji i sposoby gromadzenia próbek w warunkach rzeczywistych - przykłady. Zwięzła charakterystyka wpływu szkodliwych zmian w środowisku naturalnym na materię nieożywioną oraz florę i faunę Ziemi. Pole geoelektryczne, pole geomagnetyczne, pole impulsowe, promieniowanie kosmiczne, kryteria podziału, przykłady urządzeń będące źródłem pola, metody badawcze, efekt termiczny, efekt nietermiczny, różne sposoby regulacji wartości dopuszczalnych na świecie, wartości dopuszczalne w Polsce, wartości dopuszczalne na świecie, linie elektroenergetyczne, stacje rozdzielcze, przekaźniki telefonii komórkowej, stosowanie linii wielotorowych i wielonapięciowych, odpowiednia konfiguracja faz, stosowanie przewodów uziemionych, stosowanie linii wielofazowych i współosiowych, maksymalne zmniejszenie odstępów między przewodami fazowymi, umieszczenie wysoko przewodów fazowych, stosowanie linii na napięcie stałe w miejsce napięcia przemiennego, stosowanie przedmiotów uziemionych.

### Metody dydaktyczne

Wykład:

Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniony przykładami podawanymi na tablicy.

### Literatura

Podstawowa

1. Krupa S., Mitkowski S., Elektrotechnika, teoria pola, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, AGH, Kraków, 2002
2. Łobos T., Łukaniszyn M., Jaszczyk B., Teoria pola dla elektryków, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2004
3. Machczyński W., Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2004
4. Różański L., Pole i fale elektromagnetyczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1997
5. M. Pawlik, F. Strzelczyk: Elektrownie, WNT W-wa 2012, 2017.

6. J. Kucowski, D. Laudyn , M. Przekwas: Energetyka a ochrona środowiska, WNT, 1994.

Uzupełniająca

1. Nadolny Z., Wartości dopuszczalne natężenia pola elektrycznego, magnetycznego oraz gęstości mocy pola elektromagnetycznego, Przegląd Naukowo-Metodyczny, Edukacja dla Bezpieczeństwa - 2016, nr 1, s. 1368-1382

2. Nadolny Z., Naturalne i sztuczne pole elektryczne i magnetyczne na Ziemi, Między ewolucją a rewolucją - w poszukiwaniu strategii energetycznej. T. 1, Polityka, gospodarka, technika, transport / red. Jan Maj, Piotr Kwiatkiewicz, Radosław Szczerbowski (WE) - Poznań, Poland : Fundacja na Rzecz Czystej Energii, 2015 - s. 601-607

3. Nadolny Z., Oddziaływanie pola elektrycznego i magnetycznego na organizmy żywe, Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu - 2015, nr 65 (8), s. 87-96

4. Nadolny Z., Pole elektryczne i magnetyczne w służbie zdrowia człowieka - wykorzystanie w medycynie, rolnictwie i przemyśle spożywczym, Między ewolucją a rewolucją - w poszukiwaniu strategii energetycznej. T. 2, Zrównoważony rozwój, OZE, elektroenergetyka, prawo, ochrona środowiska, ekologia, biomasa, odpady komunalne / red. Jan Maj, Piotr Kwiatkiewicz, Radosław Szczerbowski (WE) - Poznań, Poland : Fundacja na Rzecz Czystej Energii, 2015 - s. 631-637

5. Nadolny Z., Rozkłady natężenia pola elektrycznego pod napowietrzną linią wysokiego napięcia, Między ewolucją a rewolucją - w poszukiwaniu strategii energetycznej. T. 2, Zrównoważony rozwój, OZE, elektroenergetyka, prawo, ochrona środowiska, ekologia, biomasa, odpady komunalne / red. Jan Maj, Piotr Kwiatkiewicz, Radosław Szczerbowski (WE) - Poznań, Poland : Fundacja na Rzecz Czystej Energii, 2015 - s. 429-436

6. B. Gradoń, M. Rozpondek, J. Tomeczek, Redukcja emisji zanieczyszczeń z procesów konwersji paliw i odpadów. Politechnika Śląska 2013.

7. Wróblewski R. Ceran B. Thermogravimetric analysis in the study of solid fuels. E3S Web of Conferences - 2016, vol. 10, s. 00109-1-00109-6.

8. Wróblewski R., Klukowski M., Analiza termogravimetryczna w badaniu paliw. Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering - 2016, Issue 88, s. 289-300

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|  | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy  | 29     | 1,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 15     | 0,50 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 14     | 0,50 |