

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

| | | | | |
|---|--------------------|--|--|---------------------|
| Kod przedmiotu | | Nazwa przedmiotu | BEZPIECZEŃSTWO I NIEZAWODNOŚĆ ZASILANIA | |
| E/O/2/NST-C1B-5A-EP | | | SAFETY AND RELIABILITY OF THE POWER SUPPLY | |
| Język wykładowy | | język angielski | | |
| Rok akademicki | | 2023/2024 | | |
| Kierunek | | Elektrotechnik | | |
| w zakresie | | Elektroenergetyka przemysłowa | | |
| Poziom studiów | | studia drugiego stopnia | | |
| Profil studiów | | ogólnoakademicki | | |
| Forma studiów | | studia stacjonarne | | |
| Semestr / semestry | | 3 | | |
| Przynależność do grupy zajęć | | C1B. Grupa zajęć obieranych - do wyboru | | |
| Status przedmiotu | | obieralny | | |
| Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS | | Forma zajęć | Liczba godzin zajęć dydaktycznych | Liczba punktów ECTS |
| | | Wykład | 15 [h] | 2 ECTS |
| | | Laboratorium | 15 [h] | |
| | | Projekt | 15 [h] | |
| Powiązanie przedmiotu | z profilem studiów | związany z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów | | 1,5 ECTS |
| | z uprawnieniami | służy do zdobywania przez studenta kompetencji inżynierskich | | 1,5 ECTS |
| | z dyscypliną | automatyka elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne | | 2 ECTS |
| Forma nauczania | | tradycyjna – zajęcia zorganizowane w Uczelni i/lub zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (max. 0,5 ECTS) | | |
| Wymagania wstępne | | | | |
| Jednostka prowadząca | | Katedra Elektrotechniki i Energetyki | | |
| Koordynator | | prof.,dr hab. inż., Andriy Lozynskyy | | |
| Adres strony internetowej pjo | | www.wteii.uniwersytetradom.pl | | |
| Adres e-mail, telefon koordynatora | | a.lozynskyy@uthrad.pl, +48 48 361-77-51 | | |

EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| | |
|--------------------|---|
| Cel kształcenia: | The aim of the course is to develop knowledge about the evaluation of power security and reliability of power supply, methods of reliability parameters calculations and reliability of the power system. Ability to perform analyses and calculations of the reliability. |
| Treści programowe: | <p>Lecture [BN, W1, W2, W3, K1]:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Information about the power system 2. Energy security. Risk factors of energy security. Reliability of the power system. 3. System states. Reliability rating. Balance reliability analysis of concentrated power systems. Non-parameterized reliability rating. Threats occurring in the operation of MV networks and devices. 4. Power supply reliability. Methods of reliability calculations. Reliability models of electrical installations as renewable object. 5. Methods of improving the quality of electricity. Centralized registration systems for electricity quality parameters 6. Backup power sources. Uninterruptible and backup power supply systems for consumers. Development trends of backup energy sources. <p style="text-align: right;">Total: 15 [h]</p> <p>Laboratory [BN, W2, W3, U2, U3, K1, K2]:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introductory classes, discussion of exercises. Non-parameterized reliability rating 2. Calculation of reliability indicators of basic reliability structures 3. Determining the reliability of a non-renewable reserved object. 4. Determining the reliability of the object consisting of renewable non-reserved elements 5. The use of methods of minimum path sets and/or minimum cut sets in the analysis of system reliability 6. Evaluation of reliability of the coverage by the power plant of the given load schedule 7. Reliability analysis of energy balance of concentrated power systems |

| | |
|--|--|
| | <p style="text-align: right;">Total: 15 [h]</p> <p>Project: [BN, W3, U1, U2, U3, U4, K1, K2]: Examples of design tasks: Taking into account only power transmission lines, create an power supply reliability calculation scheme for a given variant, , and perform its equivalence. Calculate the losses resulting from the failure to deliver energy to a given consumer O_i during power interrupt.</p> <p style="text-align: right;">Total: 15 [h]</p> |
| Metody dydaktyczne (kształcenia): | <ul style="list-style-type: none"> – informative lecture, – problem methods (problem lecture), – activating methods (case method, situational method, didactic discussion), – practical methods (demonstration, calculation exercises). |
| Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej: | <p>The condition for complete a course is to achieve all the required learning outcomes specified for a given course. Obtaining positive grades in all forms of classes included in a given course is equivalent to complete it and obtaining 2 ECTS credits by the student. The method of calculating the final grade for the course is specified in the learning regulations.</p> <p>The method of calculating the grade for individual forms of classes is as follows:</p> <p>The evaluation of the laboratory consists of: correctness of the exercise - 5%, report - 45% and colloquium - 50%.</p> <p>The evaluation of the project consists of: a point evaluation of of the completed project task (60%) and its presentation (40%)</p> <p>The grade for the lecture consists of the result of an open written test.</p> <p>Points earned in individual forms of classes are converted into grades according to the following scale:</p> <p>Grade 2 below 51% Grade 3 from 51% Grade 3.5 from 61% Grade 4 from 71% Grade 4.5 from 81% Grade 5 from 91%</p> |

| Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć | | | | Metody weryfikacji efektów uczenia się | |
|---|--|------------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| Numer efektu uczenia się | Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do: | Kierunkowy efekt uczenia się (KEU) | Forma zajęć | Forma weryfikacji (zaliczeń) | Metody sprawdzania i oceny |
| W1 | budowę niezawodnych układów elektrycznych i energetycznych, teorię niezawodności, w odniesieniu do eksploatacji systemów elektroenergetycznych oraz zasady zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego | K_WG04 | wykład | zaliczenie pisemne | test otwarty |
| W2 | procedury i wskaźniki oceny niezawodności na różnych poziomach systemu elektroenergetycznego | K_WG06 | wykład/ laboratorium | zaliczenie pisemne | test otwarty, ocena sprawozdań i kolokwium |
| W3 | kluczowe metody oceny niezawodności, narzędzia oraz komponenty systemowe stosowane do jej poprawy. | K_WG07 | wykład/ laboratorium/ projekt | zaliczenie pisemne | test otwarty, ocena sprawozdań, kolokwium / ocena i prezentacja projektu |
| U1 | dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań z punktu widzenia niezawodności dostaw energii. | K_UW03 | projekt | zaliczenie | ocena i prezentacja projektu |
| U2 | ocenić niezawodność operacyjną oraz wystarczalność eksploatacyjną systemu. | K_UW04 | laboratorium/ projekt | zaliczenie | ocena sprawozdań, kolokwium / ocena i prezentacja projektu |
| U3 | opracować dokumentację dotyczącą zadania zwiększenia niezawodności dostaw energii elektrycznej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania. | K_UK09 | laboratorium/ projekt | zaliczenie | ocena sprawozdań, kolokwium / ocena i prezentacja projektu |
| U4 | dostrzegać aspekty pozatechniczne przy rozwiązywaniu zadań bezpieczeństwa energetycznego i opracowaniu środków | K_UO15 | projekt | zaliczenie | ocena i prezentacja projektu |

| | | | | | |
|----|---|--------|-------------------------------------|------------|--|
| | zwiększających niezawodność na etapie projektowania systemów | | | | |
| K1 | uzupełniania wiedzy i umiejętności charakterze interdyscyplinarnym w zakresie bezpieczeństwa energetycznego | K_KK01 | wykład/ laboratorium/ projekt | obserwacja | aktywność na zajęciach, dyskusja, prezentacja projektu |
| K2 | kreatywnego i przedsiębiorczego rozwiązywania zadań poprawy niezawodności podczas projektowania i eksploatacji systemów elektroenergetycznych | K_KR05 | laboratorium/ projekt | obserwacja | aktywność na zajęciach, dyskusja, prezentacja projektu |

| Literatura i pomoce naukowe | |
|-----------------------------|--|
| 1. | Paska J., Marchel P.: Bezpieczeństwo elektroenergetyczne i niezawodność zasilania w energią elektryczną Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa, 2021. |
| 2. | Gryz J., Podraza A., Ruszel M., Bezpieczeństwo energetyczne. Koncepcje, wyzwania, interesy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018 |
| 3. | Andrzej Łukasz Chojnacki, Katarzyna Joanna Chojnacka. Niezawodność elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2018 |
| 4. | Hanzelka Z.: Jakość dostawy energii elektrycznej. Zaburzenia wartości skutecznej napięcia, Wydawnictwa AGH, Kraków 2013 |
| 5. | Sutkowski T., Rezerwowe i bezprzerwowe zasilanie w energią elektryczną; urządzenia i układy, ESP COSiW, 2007 |
| 6. | Paska J., Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010 |
| 7. | Parol M.: Analiza poziomu niezawodności zasilania odbiorców w elektroenergetycznych sieciach dystrybucyjnych, Przegląd Elektrotechniczny, Nr 93 (3), 2017, s. 1-6. |
| 8. | Sowa P., Kurpas, J.: Niezawodność systemu elektroenergetycznego w ujęciu regulacji jakościowej, Przegląd Elektrotechniczny, Nr 92 (11), 2016, s. 292-294. |
| 9. | Hanzelka Z., Kowalski Z.: Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) i jakość energii elektrycznej w dokumentach normalizacyjnych. Jakość i Użytkowanie Energii Elektrycznej. Tom IV, Zeszyt1, 1999 |
| 10. | Hanzelka Z., Wasiak I., Pawełek R.: Normalizacja jakości energii elektrycznej w Polsce. Jakość energii elektrycznej i wyrobów elektrotechnicznych. IV Konferencja Naukowo – Techniczna. Świnoujście, 1998. |
| 11. | Hanzelka Z.: Skuteczność statycznej kompensacji oddziaływania odbiorników niespokojnych na sieć zasilającą. Wydawnictwa AGH. Kraków 1994. |
| 12. | Kowalski Z.: Jakość energii elektrycznej, Monografie Politechniki Łódzkiej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2007 |
| 13. | Kowalski Z.: Asymetria w układach elektroenergetycznych. PWN, 1987. |
| 14. | Kowalski Z.: Wahania napięcia w układach elektroenergetycznych. WNT. Warszawa, 1985. |
| 15. | Markiewicz H., Klajn A.: Leonardo Power Quality Initiative. Power Quality Application Guide, Resilience Improving Reliability with Standby Power Supplies, Wroclaw University of Technology, 2003 |
| 16. | PN-EN 50160: 1998 (2002) – Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych |
| 17. | PN-EN 61000-4-30:2015-05: Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 4-30: Metody badań i pomiarów -- Metody pomiaru jakości energii |
| 18. | PN-T-01030: 1996 - Kompatybilność elektromagnetyczna. Terminologia. |
| 19. | Prawo energetyczne. Ustawa z dn. 10 kwietnia 1997. Dziennik Ustaw Nr 54 z dnia 4 czerwca 1997r. poz. 348 |
| 20. | Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu energetycznego, Dziennik Ustaw nr 93 poz. 623 |
| 21. | Sutkowski T.: Bezprzerwowe zasilanie w energią elektryczną, Wydawnictwo Nosiw, 2007 |
| 22. | Lubośny Z.: Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, WNT, 2006 |
| 23. | Maciążek M., Pasko M.: Wybrane zastosowania algorytmów numerycznych w optymalizacji warunków pracy źródeł napięcia, Wydanie I, 2007 |

| Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS | | | |
|--|-----------------------------|---|---------------------|
| Udział w zajęciach, aktywność | Obciążenie studenta [h] | | |
| | Inne godz. kontaktowe (IGK) | Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN) | Zajęcia dydaktyczne |
| Udział w wykładach | X | X | 15 [h] |
| Udział w ćwiczeniach / laboratoriach / projektach / seminariach | X | X | 30 [h] |
| Udział w konsultacjach | 5 [h] | X | X |
| Przygotowanie do wykładów / ćwiczeń / laboratoriów / projektów / seminariów | X | 0 [h] | X |
| Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu | | | |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 5 [h] / 0.2 ECTS | 0 [h] / 0 ECTS | 45 [h] / 1.8 ECTS |
| Punkty ECTS za przedmiot | 2 ECTS | | |

| Informacje dodatkowe, uwagi |
|---|
| W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów. Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekłe chorych. |