



Karta przedmiotu

| | | | | | | | |
|--|---|--|---|-----------------------|---------|------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu | ZAKŁÓCENIA W UKŁADACH ELEKTROENERGETYCZNYCH, PG_00038475 | | | | | | |
| Kierunek studiów | Elektrotechnika | | | | | | |
| Data rozpoczęcia studiów | luty 2024 r. | Rok akademicki realizacji przedmiotu | 2023/2024 | | | | |
| Poziom kształcenia | II stopnia | Grupa zajęć | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarne | Sposób realizacji | na uczelni | | | | |
| Rok studiów | 1 | Język wykładowy | polski | | | | |
| Semestr studiów | 1 | Liczba punktów ECTS | 4.0 | | | | |
| Profil kształcenia | ogólnoakademicki | Forma zaliczenia | egzamin | | | | |
| Jednostka prowadząca | Wydział Elektrotechniki i Automatyki | | | | | | |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Odpowiedzialny za przedmiot | dr hab. inż. Marek Olesz | | | | | |
| | Prowadzący zajęcia z przedmiotu | dr hab. inż. Marek Olesz dr inż. Daniel Kowalak dr hab. inż. Jacek Klucznik dr hab. inż. Robert Kowalak dr inż. Piotr Leśniak dr inż. Jacek Katarzyński | | | | | |
| Formy zajęć i metody nauczania | Forma zajęć | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium | RAZEM |
| | Liczba godzin zajęć | 30.0 | 15.0 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 60 |
| | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0 | | | | | | |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów | Udział w konsultacjach | Praca własna studenta | RAZEM | | |
| | Liczba godzin pracy studenta | 60 | 10.0 | 30.0 | 100 | | |
| Cel przedmiotu | Zdobycie wiedzy o przyczynach, przebiegach i skutkach zakłóceń w układach elektroenergetycznych. Zdobycie umiejętności obliczania prądów i napięć w trakcie trwania stanów nieustalonych towarzyszących wyladowaniom atmosferycznym, operacjom łączeniowym i zwarciom w układach elektroenergetycznych. Poznanie mechanizmów i skutków oddziaływania zakłóceń na wybrane urządzenia elektryczne i elektroniczne oraz metod doboru i badania właściwości urządzeń zabezpieczających, w tym szczególnie ograniczników przepięć. | | | | | | |
| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy | Efekt z przedmiotu | Sposób weryfikacji i oceny efektu | | | | |
| | [K7_W02] ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę na temat pomiarów elektrycznych, stosowanych metod i sprzętu do pomiarów elektrycznych wielkości nieelektrycznych, zna zasady przeprowadzania badań eksploatacyjnych urządzeń elektrycznych, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie problematyki jakości energii elektrycznej | opisuje parametry jakości energii elektrycznej i określa na ich podstawie źródła zakłóceń | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej | | | | |
| | [K7_U08] potrafi przeprowadzić badania urządzeń elektroenergetycznych, analizować zakłócenia w układach elektroenergetycznych, rejestrować i oceniać jakość energii elektrycznej w sieci elektroenergetycznej | dokonyje pomiaru zakłóceń odpowiednią aparaturą i na podstawie pomiarów wyciąga odpowiednie wnioski | [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi | | | | |
| | [K7_K02] ma świadomość wpływu działalności inżynierskiej na środowisko, rozumie pozatechniczne skutki tej działalności | docenia znaczenie samodzielnego poszerzania wiedzy w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej | [SK2] Ocena postępów pracy | | | | |

| | | | |
|---|--|-------------------|-------------------------|
| Treści przedmiotu | <p>Wykład:</p> <p>Zwarcia w sieciach niskiego, średniego i wysokiego napięcia. Wpływ rodzaju uziemienia punktu neutralnego na poziom prądów zwarciovych i przepięć. Prądy zwarc metalicznych i łukowych, zwarcia pobliskie i odległe. Parametry łuku zwarciovego. Wpływ rezystancji łuku na prądy zwarciove. Łukoodporność stacji transformatorowych i rozdzielnic (izolacja powietrzna i z SF6). Ograniczanie skutków zwarc łukowych. Praca łączników i aparatury w warunkach zakłóceńowych.</p> <p>Charakterystyki napięciowo czasowe przepięć. Przebiegi falowe w liniach długich. Propagacja przebiegów elektromagnetycznych w liniach napowietrznych i kablowych. Przeskok przy dużych odstępach izolacyjnych. Czas krytyczny udaru. Układy pracy sieci elektroenergetycznych i ich wpływ na poziom przepięć. Koordynacja izolacji i dobór napięć probierczych. Ograniczanie poziomu przepięć w układach elektroenergetycznych ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa. Ograniczniki przepięć technologia produkcji, właściwości, parametry. Dobór ograniczników przepięć i miejsca ich usytuowania. Diagnostyka ograniczników przepięć.</p> <p>Urządzenia do rejestracji zakłóceń i ich analiza. Wymagania normatywne dotyczące parametrów jakościowych energii elektrycznej. Wpływ parametrów napięcia zasilającego na pracę odbiorników energii elektrycznej. Sposoby poprawy parametrów jakościowych napięcia zasilającego. Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania dotyczące odporności urządzeń na zakłócenia. Dopuszczalne poziomy emisyjności urządzeń. Dopuszczalne poziomy pól elektrycznych i magnetycznych w otoczeniu urządzeń elektroenergetycznych.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>Obliczenia zwarc metodą składowych niesymetrycznych w sieciach WN i SN. Obliczenia przebiegów falowych w liniach długich. Analiza przebiegów w układach z iskiernikami i warystorowymi ogranicznikami przepięć. Dobór parametrów ograniczników przepięć w sieciach SN i WN. Obliczanie dopuszczalnych odległości ograniczników od urządzeń chronionych.</p> <p>Laboratorium</p> <p>Propagacja przepięć w układach elektroenergetycznych. Wpływ sposobu uziemienia punktu neutralnego napoziomy przepięć. Rozmieszczenia w systemie elektroenergetycznym ograniczników przepięć. Pomiar pola magnetycznego i elektrycznego. Analiza stanów nieustalonych przy operacjach łączeniowych. Emisja wyższych harmonicznych przez odbiorniki nieliniowe.</p> | | |
| Wymagania wstępne i dodatkowe | | | |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej |
| | Laboratorium | 60.0% | 25.0% |
| | Egzamin pisemny | 60.0% | 50.0% |
| | Ćwiczenia | 60.0% | 25.0% |
| Zalecana lista lektur | <p>Podstawowa lista lektur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Maksymiuk J.: Aparaty elektryczne. WNT, Warszawa, 1992. 2. Ciok Z., Maksymiuk J., Pochanke Z., Zdanowicz L.: Badanie urządzeń energoelektrycznych. WNT, Warszawa 1992. 3. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 2008. 4. Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych. WNT Warszawa 2002. 5. Flisowski Z. Technika wysokich napięć, WNT, Warszawa, 1988 6. Kosztaluk R. I inni: Technika badań wysokonapięciowych, WNT, Warszawa, 1985 <p>Uzupełniająca lista lektur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. D. Duda, Z. Gacek, Przepięcia w sieciach elektroenergetycznych i ochrona przed przepięciami, Gliwice 2015 2. K. Żmuda, Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze. Wybrane zagadnienia z przykładami, Gliwice 2012 | | |

| | Adresy eZasobów | Adresy na platformie eNauczanie: |
|---|--|----------------------------------|
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | 1. Omówić zjawisko przeskoiku odwrotnego. 2. Omówić mechanizm wyładowania piorunowego. 3. Naprężenia udarowe w izolacji. 4. Omówić zjawiska występujące przy wyłączeniu prądów indukcyjnych. 5. Omówić przyrządy klasy A i klasy B do pomiaru parametrów jakościowych energii elektrycznej. 6. Ochrona izolacji kondensatorów przy silnych odkształceniach w napięciu. 7. Fala przepięciowa w węźle łączącym linię z kablem. 8. Łączenie pojemności (baterii kondensatorów, nieobciążonych linii, kabli). 9. Budowa i dobór ograniczniki warystorowych . 10. Rozpływ prądów podczas zwarć w sieciach izolowanych z punktem neutralnym . 11. Odkształcenia prądów obciążenia transformatora. 12. Koordynacja izolacji. 13. Zwarcia łukowe w rozdzielniczy osłoniętej. | |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu | Nie dotyczy | |