**Nazwa przedmiotu:**

Elektrotechnika II

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Piotr Tomczuk, prof. uczelni., Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Systemów Informatycznych i Mechatronicznych w Transporcie

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

TR.NIK306

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

120 godzin, w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach 18 godz., studiowanie literatury przedmiotu 13 godz., konsultacje 4 godz., udział w egzaminie 2 godz., przygotowanie się do egzaminu z wykładu 32 godz., przygotowanie się do ćwiczeń 20 godz., przygotowanie się do kolokwiów z ćwiczeń 22 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1,5 pkt. ECTS (35 godz., w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach 18 godz., konsultacje 6 godz., udział w egzaminie 2 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 30h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Matematyka I i II

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak, ćwiczenia: 30 osób

**Cel przedmiotu:**

Poznanie właściwości obwodów prądu sinusoidalnego, zasad przenoszenia i przetwarzania energii w układach elektrycznych oraz warunków pracy urządzeń energoelektrycznych. Osiągnięcie biegłości merytorycznej i sprawności rachunkowej w rozwiązywaniu obwodów prądu sinusoidalnego. Uzyskanie podstawowej wiedzy o maszynach elektrycznych, zabezpieczaniu urządzeń energoelektrycznych i środkach ochrony przeciwporażeniowej.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu: Wybrane konfiguracje i analiza obwodów prądu sinusoidalnego. Pomiary mocy czynnej i biernej odbiorników trójfazowych. Wytwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej. Straty mocy w materiałach elektrycznych i magnetycznych. Przenoszenie energii za pośrednictwem pola magnetycznego. Rodzaje i warunki pracy urządzeń energoelektrycznych. Jakość energii elektrycznej. Transformator trójfazowy. Spadki napięcia i straty mocy w liniach zasilających. Trójfazowe silniki indukcyjne. Silniki indukcyjne jednofazowe. Maszyny synchroniczne trójfazowe. Maszyny prądu stałego. Silniki komutatorowe jednofazowe. Ochrona nadprądowa, podnapięciowa i nadnapięciowa (przepięciowa i odgromowa). Sposoby i środki ochrony przeciwporażeniowej przy urządzeniach elektrycznych.
Treść ćwiczeń audytoryjnych: Wielkości charakteryzujące przebiegi okresowe prądu i napięcia. Dwójniki prądu sinusoidalnego. Obwody jednofazowe (układy pasywne zasilane ze Źródła napięcia sinusoidalnego). Rozwiązywanie obwodów rozgałęzionych prądu sinusoidalnego. Bilans mocy obwodu. Dopasowanie gałęzi pasywnej do obwodu (ze względu na moc czynną). Rozwiązywanie obwodów prądu sinusoidalnego ze sprzężeniami magnetycznymi. Rozwiązywanie obwodów trójfazowych.

**Metody oceny:**

Wymagania w zakresie realizacji przedmiotu, zgodnie z regulaminem przedmiotu.
Egzamin z Wykładu
Egzamin w formie testu składa się pytań weryfikujących efekty przedmiotowe, minimum dwa pytania do każdego wykładu. Każde pytanie jest ocenianie, a punkty przyznawanie są wyłącznie za w pełni prawidłową odpowiedź. Za nie w pełni prawidłową odpowiedź nie przyznaje się punktów (nie stosuje się tzw. punktów cząstkowych i nie przyznawane są punkty ujemne). Punkty uzyskane z testu przeliczane są na ocenę z egzaminu wg określonej w regulaminie przedmiotu skali. Do zaliczenia przedmiotu wymagane jest udzielenie minimum połowy poprawnych odpowiedzi.
Ćwiczenia audytoryjne
Obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa. W przypadku nieobecności na zajęciach student jest obowiązany do przedstawienia prowadzącemu zajęcia usprawiedliwienia. Podczas sprawdzianów i egzaminu nie dopuszcza się korzystania z materiałów pomocniczych oraz urządzeń elektronicznych (telefony, tablety itp.).
Weryfikacja efektów przedmiotowych odbywa się na podstawie zaliczeń przewidzianych w podanym na początku zajęć terminarzu, na podstawie:
1. Ocen z dwu obowiązkowych kolokwiów (kolokwia podstawowe). Każde kolokwium podstawowe zawiera minimum dwa zadania rachunkowe sprawdzające efekty uczenia się. Każde z zadań oceniane jest oddzielnie. Ocena z kolokwium to średnia ważona z pozytywnych ocen uzyskanych za każde zadanie. Każda próba zaliczania jest oceniana, niepodjęcie próby w przewidzianym na to terminie jest oceniane negatywnie. Ocena końcowa z ćwiczeń wystawiona jest jako średnia ważona z pozytywnych ocen uzyskanych za każde kolokwium (wymagane zaliczenie pozytywne dwóch kolokwiów podstawowych). W przypadku oceny negatywnej studentowi przysługuje jeden termin kolokwium poprawkowego (na ostatnich zajęciach ćwiczeniowych) obejmujący całość materiału.
2. Oceny z jedno kolokwium poprawkowego weryfikującego efekty uczenia się. Kolokwium poprawkowe to minimum trzy zadania. Każde z zadań oceniane jest oddzielnie. W takim przypadku ocena z kolokwium poprawkowego jest jednocześnie oceną ćwiczeń. Ocena ta to średnia ważona z pozytywnych ocen uzyskanych za każde zadanie.
Wagi, przy wyliczeniu średniej i wystawieniu ocen definiowane są dla każdego zadania i podawane są wraz z ich treścią w dniu zaliczenia.
Ocena końcowa z przedmiotu.
Pozytywna ocena końcowa z przedmiotu wystawiania jest jako średnia ocen z ćwiczeń i egzaminu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1) Łucyk C.: Elektrotechnika podstawowa. http://www2.wt.pw.edu.pl/~clucyk/, Warszawa 2006. ŁucykC.:
2) Zasady energoelektryki. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2000.
3) Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania. WNT, Warszawa 2004.

**Witryna www przedmiotu:**

http://www.simt.wt.pw.edu.pl/dydaktyka; materiały do pobrania: http://www.wt.pw.edu.pl/~clucyk; https://www.knest.pw.edu.pl/tomczuk/?page\_id=421; http://www2.wt.pw.edu.pl/~kst; MSTeams kanał Elektrotechnika 2 WT PW Niestacjonarne

**Uwagi:**

Zajęcia zostały przygotowane i będą prowadzone z wykorzystaniem innowacyjnych i kreatywnych form kształcenia, technik przygotowania prezentacji oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) / multimedialnych treści dydaktycznych / platformy e-learningowej Moodle.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna równania opisujące związki między wielkościami prądu, napięcia, impedancji (admitancji) i mocy gałęzi w obwodach prądu sinusoidalnego

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (test) minimum 18 pytań, w tym minimum 2 bezpośrednio dotyczące treści weryfikowanego efektu; wymagana odpowiedź w co najmniej 50% na każde z nich.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Zna zasady ogólne działania przetworników elektromechanicznych, wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej oraz warunków pracy urządzeń energoelektrycznych

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (test) minimum 18 pytań, w tym minimum 2 bezpośrednio dotyczące treści weryfikowanego efektu; wymagana odpowiedź w co najmniej 50% na każde z nich.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Zna budowę i charakterystyki użytkowe podstawowych rodzajów maszyn i urządzeń elektrycznych prądu stałego i przemiennego

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (test) minimum 18 pytań, w tym minimum 2 bezpośrednio dotyczące treści weryfikowanego efektu; wymagana odpowiedź w co najmniej 50% na każde z nich.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W04:**

Ma podstawową wiedzę o zabezpieczeniach urządzeń energoelektrycznych oraz ochronie przeciwporażeniowej ludzi i zwierząt

Weryfikacja:

Egzamin pisemny (test) minimum 18 pytań, w tym minimum 2 bezpośrednio dotyczące treści weryfikowanego efektu; wymagana odpowiedź w co najmniej 50% na każde z nich.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07, Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Posiada biegłość merytoryczną i sprawność rachunkową w rozwiązywaniu obwodów prądu sinusoidalnego

Weryfikacja:

Ćwiczenia – kolokwium II obejmujące 2 zadania. Wymagana częściowa odpowiedz w co najmniej 50% na każde z nich.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U11, Tr1A\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, I.P6S\_UU

**Charakterystyka U02:**

Wykazuje się sprawnością w rozwiązywaniu obwodów trójfazowych (z wykorzystaniem wykresów wskazowych i metody symbolicznej)

Weryfikacja:

Ćwiczenia – kolokwium I obejmujące minimum dwa zadania. Wymagana częściowa odpowiedz w co najmniej 50% na każde z nich.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U11, Tr1A\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, I.P6S\_UU

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści i własnej wiedzy. Umie identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z realizacją określonego przez siebie lub innych zadania

Weryfikacja:

Ocena aktywności podczas zajęć - wymagana co najmniej jedna poprawna odpowiedz do zadania rozwiązywanego podczas zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK