**Nazwa przedmiotu:**

Badanie urządzeń i układów elektrycznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Krzysztof Stypułkowski, Wydział Transportu PW, Zakład Systemów Informatycznych i Mechatronicznych w Transporcie

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

80 godz., w tym: praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 30 godz., studiowanie literatury przedmiotu 10 godz., konsultacje 5 godz., przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych 19 godz., przygotowanie się do kolokwiów z ćwiczeń laboratoryjnych 16 godz.

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

1,5 pkt. ECTS (35 godz., w tym: praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 30 godz., konsultacje 5 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3,0 pkt. ECTS (80 godz., w tym: praca na ćwiczeniach laboratoryjnych 30 godz., studiowanie literatury przedmiotu 10 godz., konsultacje 5 godz., przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych 19 godz., przygotowanie się do kolokwiów z ćwiczeń laboratoryjnych 16 godz.).

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

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

**Wymagania wstępne:**

Elektrotechnika

**Limit liczby studentów:**

Zajęcia laboratoryjna: 12 osób.

**Cel przedmiotu:**

Poznanie badanych obiektów fizycznych i używanej przy nich aparatury pomiarowej.
Nabycie technicznych umiejętności wykonywania pomiarów elektrycznych, opracowywania wyników pomiarów i ich prezentacji.
Poszerzenie wiedzy teoretycznej w zakresie elektrotechniki poprzez twórczą interpretację uzyskanych zależności (wykresów) i formułowanie wniosków.

**Treści kształcenia:**

Treść dziewięciu ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje badanie: obwodów liniowych prądu stałego, elementów nieliniowych (prądu stałego i przemiennego), cewek sprzężonych magnetycznie, obwodów R L C, obwodów trójfazowych, transformatora, trójfazowych silników indukcyjnych klatkowych, maszyn prądu stałego, układów zasilania i sterowania.

**Metody oceny:**

Weryfikacja efektów uczenia się jest dokonywana dla każdego ćwiczenia laboratoryjnego na podstawie ocen z indywidualnych sprawdzianów (kolokwiów pisemnych) i grupowych (zespołowych) sprawozdań.
Warunkiem ustalania oceny końcowej z przedmiotu jest zaliczenie na ocenę pozytywną każdego z 9 ćwiczeń laboratoryjnych tj. uczestnictwo w zajęciach (ocena pozytywna ze sprawdzianu dopuszczającego), ocena pozytywna ze sprawozdania, możliwa praca domowa będąca uzupełnieniem sprawozdania, ocena pozytywna z zaliczenia pisemnego (kolokwium pisemne). Każde ćwiczenie jest oceniane oddzielnie. Na zaliczeniu do każdego ćwiczenia przypisanych jest minimum trzy pytania, w takim przypadku wymagane udzielenie poprawnej odpowiedzi na dwa pytania. Ocena końcowa z przedmiotu jest to średnia ważona z ocen pozytywnych otrzymanych w poszczególnych cyklach zajęć z dziewięciu pozytywnie zaliczonych ćwiczeń.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Bolkowski S.: Elektrotechnika. WSiP Warszawa 2019.
2. Doległo M.: Podstawy elektrotechniki i elektroniki. WKŁ Warszawa 2016.
3. Łucyk C.: Elektrotechnika podstawowa. https://moodle.usos.pw.edu.pl/, Warszawa 2020.
4. Łucyk C.: Laboratorium elektrotechniki. https://moodle.usos.pw.edu.pl/, Warszawa 2020.
5. Łucyk C.: Zasady energoelektryki. Oficyna Wydawnicza PW, https://moodle.usos.pw.edu.pl/ ,Warszawa 2020.

**Witryna www przedmiotu:**

https://moodle.usos.pw.edu.pl

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z kierunkowymi efektami uczenia się w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

Szczegóły dotyczące trybu, formy, zasad zaliczenia przedmiotu oraz zaliczenia i realizacji poszczególnych ćwiczeń zdefiniowane są w dokumencie pn. Zasady pracy w Laboratorium Elektrotechniki dostępnym na stronie przedmiotu.
Program zajęć obejmuje wykonanie 9 ćwiczeń praktycznych na stanowiskach laboratoryjnych. Zajęcia wykonywane są w trzech cyklach tematycznych. Po zakończeniu każdego cyklu przewidziane są zajęcia przeznaczone na sprawdzenie wiedzy lub poprawę wykonania badań laboratoryjnych. W tym terminie istnieje możliwość odrobienia ćwiczenia laboratoryjnego, w przypadku usprawiedliwionej nieobecności na ćwiczeniu danego cyklu w normalnym terminie.

Informacje dodatkowe: Wybrane treści merytoryczne z przedmiotu zostały przygotowane i są przeprowadzone z wykorzystaniem technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) / multimedialnych treści dydaktycznych / platformy e-learningowej Moodle, Microsoft 365 – Teams. Wdrażane są innowacje dydaktyczne w zakresie zarządzania informacją, prowadzenia zajęć dydaktycznych online, techniki przygotowania profesjonalnej prezentacji, innowacyjnych form kształcenia. Zajęcia zostały przygotowane i będą prowadzone z wykorzystaniem kompetencji i umiejętności z zakresu wyszukiwania i weryfikacji informacji, komunikacji, prezentacji informacji, dystrybucji zarządzania informacją a także z wykorzystaniem umiejętności prezentacyjnych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Ma powiązaną z kierunkiem studiów Transport, podstawową wiedzę ogólną z dyscyplin naukowych tworzących podstawy teoretyczne kierunku studiów w zakresie: elektrotechniki, w tym w szczególności dotyczącą:
- wielkości występujących w obwodach elektrycznych i opisu ich struktury, właściwości obwodów prądu sinusoidalnego, zasad przenoszenia i przetwarzania energii w układach elektrycznych oraz warunków pracy urządzeń energoelektrycznych.

Weryfikacja:

W trakcie realizacji ćwiczeń 1-9: sprawdzian dopuszczający (forma pisemna lub ustna), ocena aktywności podczas zajęć, oceniana jest praca na stanowisku lab., oceny z indywidualnych sprawdzianów (kolokwiów pisemnych) i grupowych (zespołowych) sprawozdań, możliwa praca domowa będąca uzupełnieniem sprawozdania.
Każde ćwiczenie jest oceniane oddzielnie. Na zaliczeniu do każdego ćwiczenia przypisanych jest minimum trzy pytania, w takim przypadku wymagane jest udzielenie poprawnej odpowiedzi na dwa pytania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Ma przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z transportem, podstawową wiedzę z dyscyplin naukowych tworzących podstawy teoretyczne programu studiów, w zakresie elektrotechniki i elektroenergetyki, w tym dotyczącą m.in.:
- własności wybranych układów i urządzeń elektrycznych stosowanych w transporcie oraz używanej w ich badaniu aparatury pomiarowej.

Weryfikacja:

W trakcie realizacji ćwiczeń 1-9: sprawdzian dopuszczający (forma pisemna lub ustna), ocena aktywności podczas zajęć, oceniana jest praca na stanowisku lab., oceny z indywidualnych sprawdzianów (kolokwiów pisemnych) i grupowych (zespołowych) sprawozdań, możliwa praca domowa będąca uzupełnieniem sprawozdania.
Każde ćwiczenie jest oceniane oddzielnie. Na zaliczeniu do każdego ćwiczenia przypisanych jest minimum trzy pytania, w takim przypadku wymagane jest udzielenie poprawnej odpowiedzi na dwa pytania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole, jak również współpracować z innymi osobami w ramach prac zespołowych.

Weryfikacja:

W trakcie realizacji wybranych ćwiczeń 1-9: ocena aktywności podczas zajęć, oceniana jest praca na stanowisku lab., ocena z grupowych (zespołowych lub indywidualnych) sprawozdań, wzajemna samoocena sprawozdań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UO

**Charakterystyka U02:**

Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, jak również interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, w szczególności potrafi:
- oszacować czas potrzebny na realizację zadania oraz opracować i zrealizować harmonogram prac,
- wybrać i zastosować metodę oraz układ pomiarowy, odpowiedni do mierzonych wielkości elektrycznych,
- posługiwać się aparaturą pomiarową i dokonać pomiarów,
- przedstawić wyniki pomiarów w postaci liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i dokonać oszacowania błędów,

Weryfikacja:

W trakcie realizacji wybranych ćwiczeń 1-9: ocena aktywności podczas zajęć, oceniana jest praca na stanowisku lab., ocena z grupowych (zespołowych lub indywidualnych) sprawozdań, wzajemna samoocena sprawozdań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, P6U\_U

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści i własnej wiedzy. Rozumie przy tym potrzebę i zna możliwości uczenia się przez całe życie, przede wszystkim w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

 W trakcie realizacji wybranych ćwiczeń 1-9: oceny z indywidualnych lub grupowych (zespołowych) sprawozdań, ocena aktywności podczas zajęć, oceniana jest praca na stanowisku lab., wzajemna samoocena sprawozdań i/lub sprawdzianów dopuszczających, możliwa praca domowa będąca uzupełnieniem sprawozdania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK