**Nazwa przedmiotu:**

Badania elementów i urządzeń sterowania ruchem kolejowym

**Koordynator przedmiotu:**

mgr inż. Juliusz Karolak, as., Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Sterowania Ruchem i Infrastruktury Transportu

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

110 godz., w tym: praca na zajęciach laboratoryjnych 45 godz., studiowanie literatury przedmiotu 26 godz., przygotowanie się do wykonania i zaliczenia ćwiczeń 35 godz., konsultacje 4 godz.

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

2,0 pkt. ECTS (49 godz., w tym: praca na zajęciach laboratoryjnych 45 godz., konsultacje 4 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

4,0 pkt. ECTS (110 godz., w tym: praca na zajęciach laboratoryjnych 45 godz., studiowanie literatury przedmiotu 26 godz., przygotowanie się do wykonania i zaliczenia ćwiczeń 35 godz., konsultacje 4 godz.).

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 45h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Efekty uczenia się nabywane podczas realizacji przedmiotów: Elektrotechnika, Badanie urządzeń i układów elektrycznych, Podstawy konstrukcji środków transportu, Elementy urządzeń sterowania ruchem kolejowym, Układy i funkcje systemów sterowania ruchem kolejowym, Podstawy sterowania ruchem kolejowym, Technika ruchu kolejowego

**Limit liczby studentów:**

Zajęcia laboratoryjne: 12 osób.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami budowy i eksploatacji urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym.

**Treści kształcenia:**

Badanie przekaźników prądu stałego. Badanie przekaźników prądu przemiennego, polaryzowanych i specjalnych. Badanie elementów logicznych o bezpiecznej zawodności (fail-safe). Badanie napędów zwrotnicowych jednofazowych i trójfazowych. Badanie przekaźnikowych układów nastawczych napędów zwrotnicowych. Badanie transformatorów i układów elektrycznych sygnalizatorów świetlnych. Wyznaczanie charakterystyk świetlnych sygnalizatorów. Wyznaczanie charakterystyk dławika torowego. Badanie krótkiego elektrycznego obwodu nakładanego. Badanie liczników osi.

**Metody oceny:**

Zajęcia polegają na wykonywaniu zgodnie z instrukcją, a następnie zaliczaniu, poszczególnych ćwiczeń określonych programem przedmiotu.
Prowadzący wystawia członkom zespołu indywidualne oceny za realizację ćwiczenia, oceniając przebieg ćwiczenia (ocena aktywności podczas zajęć) oraz stopień przygotowania się do jego realizacji (kolokwium ustne). Pytania otwarte są zadawane ustnie poszczególnym członkom zespołu. Odpowiedź jest udzielana ustnie. Pytania i odpowiedzi mogą być uzupełniane wykonywanymi w trakcie odpowiedzi rysunkami, obliczeniami, wykresami itp.
Ocena końcowa jest ustalana w oparciu o system punktowy według następujących zasad:
Za każde ćwiczenie student może uzyskać od 0 do 10 punktów, przy czym za:
- przygotowanie się do ćwiczenia i jego realizację: od 0 do 4 punktów,
- wykonanie sprawozdania z ćwiczenia: od 0 do 1 punktu,
- zaliczenie danego ćwiczenia: od 0 do 5 punktów.
Otrzymanie pozytywnej oceny końcowej z zajęć uwarunkowane jest uzyskaniem minimum 50% + 1 możliwych do uzyskania punktów.
Każde ćwiczenie musi być zaliczone co najmniej na 1 punkt.
Złożenie sprawozdania z realizacji danego ćwiczenia jest warunkiem przystąpienia do jego zaliczania.
Zaliczanie poszczególnych ćwiczeń polega na ustnej odpowiedzi na pytania otwarte dotyczące zagadnień merytorycznych związanych z danym ćwiczeniem, zadawane ustnie poszczególnym członkom zespołu (kolokwium ustne). Pytania i odpowiedzi mogą dotyczyć zawartości sprawozdania i być uzupełniane wykonywanymi w trakcie odpowiedzi rysunkami, obliczeniami, wykresami itp. Prowadzący na podstawie udzielonych odpowiedzi wystawia członkom zespołu indywidualne oceny z zaliczenia określonego ćwiczenia.
W przypadku realizacji zajęć dydaktycznych na PW w trybie zdalnym zaliczenia, sprawdzenie przygotowania studentów do realizacji ćwiczenia i realizacja ćwiczenia są przeprowadzane on-line (na platformie MS FORMS). Prowadzący może również zdecydować o zaliczeniach, sprawdzeniu przygotowania studentów do realizacji ćwiczenia i realizacji ćwiczenia w formie ustnej (na platformie MS TEAMS).

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) Apuniewicz S, Lubicz-Rudnicki B.: Obwody torowe. WPW Warszawa 1965.
2) Bergiel K., Karbowiak H.: Automatyzacja prowadzenia pociągu. EMI PRESS, Łódź 2005.
3) Dąbrowa-Bajon M.: Automatyzacja sterowania ruchem kolejowym. WPW, Warszawa 1983.
4) Dąbrowa-Bajon M.: Podstawy sterowania ruchem kolejowym. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.
5) Dyduch J., Kornaszewski M.: Systemy sterowania ruchem kolejowym. Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2003.
6) Karaś S.: Elementy elektrycznych urządzeń zrp. WPW Warszawa 1965.
7) Sobolewski J., Gogolewski A.: Laboratorium sterowania ruchem pociągów. WPW, Warszawa 1980.
8) Theeg G., Vlasenko S.: Railway Signalling & Interlocking International Compendium. Eurailpress, Hamburg 2009.
9) Czasopisma: Automatyka kolejowa, Technika Transportu Szynowego, Przegląd Kolejowy.

**Witryna www przedmiotu:**

**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.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna budowę, zasadę działania i własności użytkowe (charakterystyki) transformatorów sygnałowych i dławików torowych.

Weryfikacja:

Ocena formująca: odpowiedź po realizacji ćwiczeń obejmujących dławik torowy i transformatory sygnałowe na pytania otwarte. Ocena podsumowująca: odpowiedź na pytania otwarte podczas zaliczania wykonanych ćwiczeń obejmujących dławik torowy i transformatory sygnałowe. Wykonanie sprawozdania ze zrealizowanych ćwiczeń obejmujących dławik torowy i transformatory sygnałowe. Każde ćwiczenie musi być zaliczone co najmniej na 1 punkt. Złożenie sprawozdania z realizacji danego ćwiczenia jest warunkiem przystąpienia do jego zaliczania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W11, Tr1A\_W12

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

**Charakterystyka W02:**

Zna budowę, zasadę działania i własności użytkowe (charakterystyki) napędów zwrotnicowych jednofazowych i trójfazowych.

Weryfikacja:

Ocena formująca: odpowiedź po realizacji ćwiczeń obejmujących napędy zwrotnicowe na pytania otwarte. Ocena podsumowująca: odpowiedź na pytania otwarte podczas zaliczania wykonanych ćwiczeń obejmujących napędy zwrotnicowe. Wykonanie sprawozdania ze zrealizowanych ćwiczeń obejmujących napędy zwrotnicowe. Każde ćwiczenie musi być zaliczone co najmniej na 1 punkt. Złożenie sprawozdania z realizacji danego ćwiczenia jest warunkiem przystąpienia do jego zaliczania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W11, Tr1A\_W12

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

**Charakterystyka W03:**

Zna budowę i zasadę działania rozjazdu (zwłaszcza zamknięć nastawczych i zjawiska prucia).

Weryfikacja:

Ocena formująca: odpowiedź po realizacji ćwiczeń obejmujących elementy i układy srk współpracujące z rozjazdem na pytania otwarte. Ocena podsumowująca: odpowiedź na pytania otwarte podczas zaliczania wykonanych ćwiczeń obejmujących elementy i układy srk współpracujące z rozjazdem. Wykonanie sprawozdania ze zrealizowanych ćwiczeń obejmujących elementy i układy srk współpracujące z rozjazdem. Każde ćwiczenie musi być zaliczone co najmniej na 1 punkt. Złożenie sprawozdania z realizacji danego ćwiczenia jest warunkiem przystąpienia do jego zaliczania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W11, Tr1A\_W12

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

**Charakterystyka W04:**

Zna budowę, zasadę działania i własności użytkowe (charakterystyki) układów kontroli niezajętości.

Weryfikacja:

Ocena formująca: odpowiedź po realizacji ćwiczeń obejmujących układy kontroli niezajętości na pytania otwarte. Ocena podsumowująca: odpowiedź na pytania otwarte podczas zaliczania wykonanych ćwiczeń obejmujących układy kontroli niezajętości. Wykonanie sprawozdania ze zrealizowanych ćwiczeń obejmujących układy kontroli niezajętości. Każde ćwiczenie musi być zaliczone co najmniej na 1 punkt. Złożenie sprawozdania z realizacji danego ćwiczenia jest warunkiem przystąpienia do jego zaliczania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W11, Tr1A\_W12

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

**Charakterystyka W05:**

Zna budowę, zasadę działania i własności użytkowe (charakterystyki) układów optycznych sygnalizatorów świetlnych.

Weryfikacja:

Ocena formująca: odpowiedź po realizacji ćwiczeń obejmujących sygnalizatory świetlne na pytania otwarte. Ocena podsumowująca: odpowiedź na pytania otwarte podczas zaliczania wykonanych ćwiczeń obejmujących sygnalizatory świetlne. Wykonanie sprawozdania ze zrealizowanych ćwiczeń obejmujących sygnalizatory świetlne. Każde ćwiczenie musi być zaliczone co najmniej na 1 punkt. Złożenie sprawozdania z realizacji danego ćwiczenia jest warunkiem przystąpienia do jego zaliczania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W11, Tr1A\_W12

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Umie odnaleźć i wykorzystać właściwe dokumentacje techniczne urządzeń.

Weryfikacja:

Ocena formująca: odpowiedź po realizacji każdego z ćwiczeń na pytania otwarte. Ocena podsumowująca: odpowiedź na pytania otwarte podczas zaliczania każdego z wykonanych ćwiczeń. Wykonanie sprawozdania ze zrealizowanych ćwiczeń. Każde ćwiczenie musi być zaliczone co najmniej na 1 punkt. Złożenie sprawozdania z realizacji danego ćwiczenia jest warunkiem przystąpienia do jego zaliczania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U01, Tr1A\_U25

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

**Charakterystyka U02:**

Potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową, metrologią warsztatową oraz metodami szacowania błędów pomiarów, zna zasady bezpiecznej pracy przy urządzeniach sterowania ruchem kolejowym.

Weryfikacja:

Ocena formująca: odpowiedź po realizacji każdego z ćwiczeń na pytania otwarte. Ocena podsumowująca: odpowiedź na pytania otwarte podczas zaliczania każdego z wykonanych ćwiczeń. Wykonanie sprawozdania ze zrealizowanych ćwiczeń. Każde ćwiczenie musi być zaliczone co najmniej na 1 punkt. Złożenie sprawozdania z realizacji danego ćwiczenia jest warunkiem przystąpienia do jego zaliczania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U09, Tr1A\_U11, Tr1A\_U15

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

**Charakterystyka U03:**

Potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

Weryfikacja:

Ocena formująca: odpowiedź po realizacji każdego z ćwiczeń na pytania otwarte. Ocena podsumowująca: odpowiedź na pytania otwarte podczas zaliczania każdego z wykonanych ćwiczeń obejmująca zagadnienia przedstawione w sprawozdaniu. Wykonanie zespołowo sprawozdania ze zrealizowanych ćwiczeń. Każde ćwiczenie musi być zaliczone co najmniej na 1 punkt. Złożenie sprawozdania z realizacji danego ćwiczenia jest warunkiem przystąpienia do jego zaliczania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U05

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Jest gotów do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz rozumie związaną z tym odpowiedzialność.

Weryfikacja:

Ocena formująca: odpowiedź po realizacji każdego z ćwiczeń na pytania otwarte. Ocena podsumowująca: odpowiedź na pytania otwarte podczas zaliczania każdego z wykonanych ćwiczeń. Wykonanie sprawozdania ze zrealizowanych ćwiczeń. Każde ćwiczenie musi być zaliczone co najmniej na 1 punkt. Złożenie sprawozdania z realizacji danego ćwiczenia jest warunkiem przystąpienia do jego zaliczania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_K02, Tr1A\_K03

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