**Nazwa przedmiotu:**

Nowoczesne technologie w diagnostyce infrastruktury i środków transportu

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Piotr Tomczuk, prof. uczelni., dr inż. Krzysztof Stypułkowski, dr. hab. inż. Jacek Kukulski, prof. uczelni, Wydział Transportu PW

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

...

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

60 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą 10 godz., konsultacje 2 godz., przygotowanie się do egzaminu 16 godz., udział w egzaminie 2 godz.

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

1,5 pkt. ECTS (34 godz., w tym: praca na wykładach 30 godz., konsultacje 2 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: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Elektrotechnika

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób.

**Cel przedmiotu:**

Przedstawienie zagadnień dotyczących badania wybranych elementów technicznych infrastruktury transportowej i środków transportu w zakresie wymagań, właściwości,
parametrów technicznych, metod pomiarowych oraz narzędzi pomiarowych.

**Treści kształcenia:**

Kształtowanie procesu obsługi, badania i naprawy technicznego środka transportu. Zasady doboru wyposażenia technologicznego. Zasady diagnostycznej oceny stanu technicznego wybranych układów technicznych infrastruktury technicznej i środków transportu. Parametry diagnostyczne i parametry stanu technicznego, wymagania stawiane parametrom diagnostycznym, zasady budowania testów diagnostycznych. Wybrane aspekty w zakresie diagnostyki pokładowej środków transportu. Wybrane pojęcia podstawowe i podstawy fizyczne pomiarów w transporcie.
Pomiary elektryczne, termowizyjne i oświetleniowe. Wymagania norm, wytycznych, standardów i innych regulacji prawnych. Przyrządy pomiarowe. Pozyskiwanie i obróbka wyników, protokoły pomiarowe.
Właściwości promienne ciał i atmosfery. Wybrane detektory podczerwieni. Kamery termowizyjne, konstrukcja i działanie kamery, układy korekcji. Pomiary termowizyjne. Analiza i metody analizy termogramów. Cechy obrazu termowizyjnego. Termografia w badaniach nieniszczących technicznych środków i infrastruktury transportu. Badanie termowizyjne obiektów wirujących (hamulce cierne kolejowe, samochodowe). Wykorzystanie termowizji w badaniach hamulca kolejowego (tarczowy, klockowy) w celu wykrywania hot spotów, pomiarów temperatury, diagnostyka zagrzanych osi, łożysk taboru kolejowego.
Pomiary oświetlenia środków transportu i infrastruktury transportowej: wymagania normatywne, aparatura pomiarowa, metody pomiarowe, przykłady pomiarów, Pomiary laboratoryjne i terenowe. Opracowanie wyników pomiarów fotometrycznych.

**Metody oceny:**

Wykład: Ocena z wykładu wystawiana jest na podstawie oceny z egzaminu. Pytania na egzaminie dotyczą materiału obejmującego całą treść wykładu. Minimum 1 pytanie do
każdego wykładu. Każde z pytań jest oceniane, punktowane. Warunkiem otrzymania oceny pozytywnej jest udzielenie poprawnej odpowiedzi na połowę plus jedno pytań. Na egzaminach brak możliwości korzystania z materiałów pomocniczych. Możliwość zwolnienia studenta z egzaminu pod warunkiem wygłoszenia referatu na wykładzie na wskazany temat inżynierski związany z tematyką przedmiotu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1) Czyżewski D., Zalewski S.: Laboratorium fotometrii i kolorymetrii, OWPW Warszawa 2007
2) Mazur J.W, Żagan W.: Samochodowa technika świetlna. OWPW Warszawa
1997
3) Sitek K.: Badania techniczne pojazdów Poradnik diagnosty. WKŁ Warszawa 2020
4) Syta S., Sitek K.: Badania stanowiskowe i diagnostyka. WKŁ Warszawa 2011
5) Więcek B., De Mey G.: Termowizja w podczerwieni podstawy i zastosowania, PAK Warszawa 2011
6) Więcek B.: Termografia i spektrometria w podczerwieni Zastosowania przemysłowe. PWN Warszawa 2017
7) Wojas J.: Promieniowanie termiczne i jego detekcja, WNT Warszawa 2008
8) Żagan W.: Obliczenia oświetlenia. OWPW Warszawa 2019
9) Żagan W: Podstawy techniki świetlnej, OWPW Warszawa 2014
Literatura uzupełniająca:
1. PN-EN-12464-1 Oświetlenie miejsc pracy wewnątrz. 2023
2. PN-EN 12464-2:2014-05 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
3. PN-EN 13201:2016 Oświetlenie dróg (5 części)
4. WR-D-72-1 Wytyczne projektowania urządzeń do oświetlenia dróg zamiejskich i ulic. Część 1: Wymagania podstawowe i szczegółowe, 2022
5. WR-D-72-2 Wytyczne projektowania urządzeń do oświetlenia dróg zamiejskich i ulic. Część 2: Katalog typowych rozwiązań, 2022
6. WR-D-41-4 Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych. Część 4: Projektowanie oświetlenia przejść dla pieszych, 2021
7. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
8. CIE 150:2017 Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting
installations, Second Edition.

**Witryna www przedmiotu:**

Moodle PW

**Uwagi:**

Przedmiot z uchwalonej przez Radę Wydziału Transportu na rok akademicki 2023/2024 oferty przedmiotów obieralnych dla grupy przedmiotów „Przedmiot obieralny I, II, III”.
O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami uczenia się określonymi dla programu studiów w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę w zakresie stosowania, wymagań, oględzin i badania a także eksploatacji wybranych elementów technicznych infrastruktury transportowej i środków transportu

Weryfikacja:

Ocena wystawiana jest na podstawie oceny z egzaminu. Pytania na egzaminie dotyczą materiału obejmującego całą treść wykładu. Minimum 1 pytanie do każdego wykładu odnoszące się do realizowanego efektu. Każde z pytań jest oceniane, punktowane. Warunkiem otrzymania oceny pozytywnej jest udzielenie poprawnej odpowiedzi na połowę plus jedno pytań. Na egzaminach brak możliwości korzystania z materiałów pomocniczych. Możliwość zwolnienia studenta z egzaminu pod warunkiem wygłoszenia referatu na wykładzie na wskazany temat inżynierski związany z tematyką przedmiotu.

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

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi określić i zdefiniować wymagania oględzin i badania a także eksploatacji wybranych elementów technicznych infrastruktury transportowej i środków transportu

Weryfikacja:

Ocena wystawiana jest na podstawie oceny z egzaminu. Pytania na egzaminie dotyczą materiału obejmującego całą treść wykładu. Minimum 1 pytanie do każdego wykładu odnoszące się do realizowanego efektu. Każde z pytań jest oceniane, punktowane. Warunkiem otrzymania oceny pozytywnej jest udzielenie poprawnej odpowiedzi na połowę plus jedno pytań. Na egzaminach brak możliwości korzystania z materiałów pomocniczych. Możliwość zwolnienia studenta z egzaminu pod warunkiem wygłoszenia referatu na wykładzie na wskazany temat inżynierski związany z tematyką przedmiotu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U20, Tr1A\_U24, Tr1A\_U25

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.4.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę podnoszenia kwalifikacji zawodowych i osobistych związanych z wpływem i skutkami działalności inżynierskiej na środowisko naturalne, szczególnie jego ochrony

Weryfikacja:

Ocena wystawiana jest na podstawie oceny z egzaminu. Pytania na egzaminie dotyczą materiału obejmującego całą treść wykładu. Minimum 1 pytanie do każdego wykładu odnoszące się do realizowanego efektu. Każde z pytań jest oceniane, punktowane. Warunkiem otrzymania oceny pozytywnej jest udzielenie poprawnej odpowiedzi na połowę plus jedno pytań. Na egzaminach brak możliwości korzystania z materiałów pomocniczych. Możliwość zwolnienia studenta z egzaminu pod warunkiem wygłoszenia referatu na wykładzie na wskazany temat inżynierski związany z tematyką przedmiotu.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_K01

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