**Nazwa przedmiotu:**

Oświetlenie dróg i pojazdów

**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:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

60 godz., w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 9 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą w zakresie wykładu 9 godz., konsultacje 4 godz. (w tym konsultacje w zakresie zajęć laboratoryjnych 3 godz.), przygotowanie się do kolokwium z wykładu 9 godz., przygotowanie się do zakresie zajęć laboratoryjnych i ich zaliczeń 20 godz.

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

1,0 pkt ECTS (22 godz., w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na zajęciach laboratoryjnych 9 godz., konsultacje 4 godz.).

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,5 pkt. ECTS (32 godz., w tym: praca na zajęciach laboratoryjnych 9 godz., konsultacje w zakresie zajęć laboratoryjnych 3 godz., przygotowanie się do zakresie zajęć laboratoryjnych i ich zaliczeń 20 godz.).

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

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

**Wymagania wstępne:**

Elektrotechnika, Badanie urządzeń i układów elektrycznych, Podstawy elektroniki

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób, zajęcia laboratoryjne: 12 osób.

**Cel przedmiotu:**

Przedstawienie zagadnień oświetlenia dróg i pojazdów w zakresie wymagań formalnych, właściwości, parametrów technicznych, metod pomiarowych oraz narzędzi do projektowania drogowej infrastruktury oświetleniowej.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
Podstawowe pojęcia, jednostki i wielkości techniki świetlnej. Problemy oświetlenia w transporcie drogowym. Wymogi norm branżowych i wytycznych, dane fotometryczne. Wymagania ECE. Procesy widzenia i spostrzegania na drogach. Stacjonarne oświetlenie dróg i ich części. Źródła światła i oprawy oświetleniowe oraz ich parametry techniczne. Urządzenia oświetleniowe pojazdów samochodowych. Samochodowe źródła światła. Zasady określania barwy. Urządzenia pomiarowe w technice świetlnej. Pomiary i badania fotometryczne terenowe. Diagnostyka podzespołów optyczno-świetlnych pojazdów. Tendencje rozwojowe w oświetleniu pojazdów i dróg.
Zajęcia laboratoryjne:
Realizacja laboratoriów w zakresie: Pomiary rozsyłu światłości lamp sygnałowych. Pomiary barwy lamp sygnałowych. Pomiary oświetlenia głównego pojazdów samochodowych na ekranie fotometrycznym ECE. Pomiary strumienia świetlnego i parametrów elektrycznych źródeł światła. Pomiary luminancji tablic wskaźników i monitorów. Pomiary wnętrzowe i terenowe.

**Metody oceny:**

Wykład:
Ocena z wykładu wystawiana jest na podstawie ocen z 1 kolokwium podstawowego i 1 kolokwium poprawkowego przewidzianych terminarzem podanym na początku zajęć. Pytania na kolokwiach dotyczą materiału obejmującego całą treść wykładu. Minimum po 1 pytaniu do każdego wykładu. Każde z pytań jest punktowane. Warunkiem otrzymania oceny pozytywnej jest otrzymanie minimum połowy punktów pozytywnych. Na kolokwiach brak możliwości korzystania z materiałów pomocniczych.
Zajęcia laboratoryjne:
Opracowanie sprawozdań i zaliczenie na ocenę pozytywną sprawozdań z przeprowadzonych pomiarów (sprawozdań z 5 ćwiczeń laboratoryjnych). Po cyklu ćwiczeń przewidywane jest kolokwium. Na ostatnich zajęciach laboratoryjnych przewidziano kolokwium poprawkowe obejmujące zakresem treści omawiane na zajęciach praktycznych. Na kolokwiach minimum po 2 pytania do każdego ćwiczenia, każde ćwiczenie jest oceniane osobno. Na kolokwium brak możliwości korzystania z materiałów pomocniczych. Sprawozdania z każdego laboratorium oceniane są osobno. Ocena łączna z ćwiczeń laboratoryjnych jest średnią arytmetyczną z pozytywnych ocen otrzymanych z poszczególnych 5 ćwiczeń laboratoryjnych. Warunkiem ustalania oceny z laboratorium jest zaliczenie osobno każdego z 5 ćwiczeń (tj. uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych, ocena pozytywna z sprawozdania, ocena pozytywna z zaliczenia pisemnego).
Ocena zintegrowana:
Ocena łączna z przedmiotu jest średnią arytmetyczną pozytywnych ocen z wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych. Oceny zamieszczane są na bieżąco (do 7 dni od terminu zaliczenia) w USOS.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Literatura podstawowa:
1) Żagan W.: Oświetlenie ulic. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2021
2) Mazur J.W, Żagan W.: Samochodowa technika świetlna. OWPW Warszawa 1997
3) Mark S Rea: The IESNA lighting handbook : reference and application, Illuminating Engineering Society of North America, 2000
4) Żagan W.: Obliczenia oświetlenia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2019
5) Andrzej Wiśniewski " Elektryczne źródła światła" OWPW 2010,
6) Agnieszka Wolska, Andrzej Pawlak " Oświetlenie stanowisk pracy" CIOP PIB 2007
7) Janusz Strzyżewski "Wademekum eksploatacji i konserwacji Urządzeń oświetleniowych POLEN 2010
8) Pracki P.: Projektowanie oświetlenia wnętrz OWPW 2011
9) Żagan W: Podstawy techniki świetlnej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014
10) Boyce Peter R: Lighting for driving : roads, vehicles, signs and signals, Boca Raton etc. : CRC Press/Taylor & Francis Group, 2009
Literatura uzupełniająca:
1) Norma 13201:2016 Oświetlenie dróg
2) Wymagania normalizacyjne ECE http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29regs.html
3) Czyżewski D., Zalewski S: Laboratorium fotometrii i kolorymetrii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2007
4) Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu pieszych – wytyczne dotyczące prawidłowego oświetlenia przejść dla pieszych. KRBRD 2018, KRBRD.GOV.PL

**Witryna www przedmiotu:**

Moodle, MsTeams

**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:**

Posiada wiedzę w zakresie stosowania, wymagań, projektowania i eksploatacji oświetlenia dróg i pojazdów

Weryfikacja:

Wykład – kolokwia, forma pisemna, laboratoria – 2 kolokwia w formie pisemnej i sprawozdania na ocenę. Ocena pozytywna, poprawna odpowiedź na minimum na 50 % pytań związanych z efektem.

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

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi określić i zdefiniować wymagania oświetleniowe na potrzeby eksploatacji urządzeń oświetleniowych dróg i pojazdów

Weryfikacja:

Wykład – kolokwia, forma pisemna, laboratoria – 2 kolokwia w formie pisemnej i sprawozdania na ocenę. Ocena pozytywna, poprawna odpowiedź na minimum na 50 % pytań związanych z efektem.

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

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS01:**

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

Weryfikacja:

Udział w dyskusji na zajęciach

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_K02, Tr1A\_K01

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