**Nazwa przedmiotu:**

Ochrona środowiska w transporcie

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Mirosław Nader, prof. zw., dr inż. Sylwia Bęczkowska, , Zakład Podstaw Budowy Urządzeń Transportowych, Wydział Transportu PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

60 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na ćwiczeniach projektowych 15 godz., studiowanie literatury przedmiotu 7 godz., konsultacje 3 godz. (w tym konsultacje w zakresie pracy projektowej 2 godz.), przygotowanie się do egzaminu 7 godz., wykonanie pracy projektowej poza godzinami zajęć 12 godz., obrona pracy projektowej 1 godz.

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

 1,5 pkt ECTS (34 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na ćwiczeniach projektowych 15 godz., konsultacje 3 godz., obrona pracy projektowej 1 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

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

1,0 pkt ECTS (30 godz., w tym: praca na ćwiczeniach projektowych 15 godz., konsultacje w zakresie pracy projektowej 2 godz., wykonanie pracy projektowej poza godzinami zajęć 12 godz., obrona pracy projektowej 1 godz.)

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

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

**Wymagania wstępne:**

Brak.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie wiedzy na temat zrównoważonego rozwoju środowiska i roli transportu lądowego, morskiego i lotniczego w tym aspekcie. Zapoznanie z podstawami prawa, konwencjami klimatycznymi, podstawami udziału transportu w powstawaniu efektu cieplarnianego, szkodliwymi emisjami z procesów spalania w silnikach, szkodliwym oddziaływaniem drgań i hałasu i ograniczaniu tych czynników w środowisku. Omówienie nadzwyczajnych zagrożeń ekologicznych oraz działań ratownictwa chemicznego. Studenci zdobędą wiedzę z zakresu nowoczesnych rozwiązań w konstrukcji pojazdów, ograniczające ich wpływ na środowisko, przeciwdziałanie emisji zanieczyszczeń (biopaliwa, silniki hybrydowe, ogniwa paliwowe) i hałasu.

**Treści kształcenia:**

Wykład: Zrównoważony rozwój środowiska, jego zagrożenia, równowaga ekologiczna. Konwencje klimatyczne. Efekty wywołane w skali globalnej, efekt cieplarniany. Zjawiska zachodzące w skali kontynentalnej i regionalnej. Ocena zanieczyszczenia środowiska na skutek oddziaływania transportu lądowego, morskiego i lotniczego. Zanieczyszczenie środowiska przyrodniczego. Źródła i zagrożenie drganiami mechanicznymi i hałasem w środowisku oraz ocena ryzyka zawodowego. Metody obniżenia poziomu drgań mechanicznych i hałasu w środowisku transportowym. Ochrona przed zanieczyszczeniem środowiska materiałami eksploatacyjnymi pojazdów. Emisja szkodliwych zanieczyszczeń z silników spalinowych. Zagrożenie środowiska wypadkami komunikacyjnymi. i transportem towarów niebezpiecznych. Nadzwyczajne zagrożenia ekologiczne w transporcie. Ratownictwo chemiczne. Podstawowe metody ochrony i redukcji zagrożeń środowiska naturalnego na etapie planowania i eksploatacji systemów transportowych. Wybrane zagadnienia prawne w ochronie środowiska, monitoring środowiska oraz kierunki polityki ekologicznej w Polsce i UE. Pojazdy ekologiczne i ekologiczna eksploatacja pojazdów – nowoczesne rozwiązania w konstrukcji pojazdów, ograniczające ich wpływ na środowisko, przeciwdziałanie emisji zanieczyszczeń (biopaliwa, silniki hybrydowe, ogniwa paliwowe) i hałasu. Koszty transportu i koszty ochrony środowiska w transporcie – wiadomości ogólne.

Ćwiczenia projektowe: Koncepcja projektu ograniczania wpływu transportu drogowego, kolejowego oraz lotniczego na środowisko przyrodnicze.

**Metody oceny:**

Wykład: kolokwium pisemne zawierające około 4 pytań otwartych, egzamin pisemny zawierający około 5 pytań problemowych. W przypadku kolokwium i egzaminu pisemnego wymagane jest udzielenie poprawnej odpowiedzi na przynajmniej 55% z tych pytań.
Ćwiczenia projektowe: obrona ćwiczenia projektowego. Obrona pracy projektowej, słuchacz potrafi uzasadnić: metody jakie wybrał do rozwiązania projektu, narzędzia jakie zastosował oraz sformułowane wnioski.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. ADR (L' Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route) 2013-2015.
2. Bęczkowska S., Grabarek I.: Analysis of Factors Determining Ergonomic Conditions of Drivers Workplace and Safety in Transport of Dangerous Goods, Archives of Transport, vol. 24-3, pp. 297-306, Warszawa 2012.
3. BS EN 12798:2007 Transport quality management system. Road rail and inland navigation transport. Quality management system requirements to supplement EN ISO 9001 for the transport of dangerous goods, with regard to safety
4. EN ISO 14001:2015 ISO 14001:2015 - Environmental management system
5. Directive 2008/68/EC of the European Parliament and of the Council of 24 September 2008 on the inland transport of dangerous goods.
6. https://europa.eu/european-union/topics/environment\_en
Additional literature:
1) Chłopek Z.: „Ochrona środowiska naturalnego”. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2002.
2) Gronowicz J.: „Ochrona środowiska w transporcie lądowym”. Biblioteka problemów eksploatacji, Poznań-Radom 2003.
3) Engel Z.: „Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
4) Nader M.: „Modelowanie i symulacja oddziaływania drgań pojazdów na organizm człowieka” - monografia, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej - Transport, Zeszyt Nr 46, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2001.
5) Mysłowski J. „Zanieczyszczenie powietrza przez pojazdy samochodowe”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2011.
6) Kozakiewicz M., Kozakiewicz A., Dmowski K.: „Krótkie wykłady o ekologii”, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2017.
7) Dobrzańska B., Dobrzański G., Kiełczewski D.: „Ochrona środowiska przyrodniczego”, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2017.
8) Jeż M.:” Technologie ochrony środowiska. Ochrona atmosfery”, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekologii i Zarządzania, Warszawa 2009.
9) Kirszensztejn P., Wachowski L.: „Chemiczne zagrożenie środowiska „// W: Kompendium wiedzy o ekologii / red. Jan Strzałko, Teresa Mossor - Pietraszewska. - Wyd. 2 popr. i uzup. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

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

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Absolwent zna i rozumie problemy związane z zanieczyszczenia środowiska na skutek oddziaływania transportu lądowego, morskiego i lotniczego.

Weryfikacja:

Lecture: written test of about 4 open questions,
Written exam with about 5 problem questions. In the case of a test and written test, a correct answer is required for at least 55% of these questions.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Absolwent zna i rozumie zrównoważony rozwój środowiska, jego zagrożenia, równowagę ekologiczną oraz efekty wywołane w skali globalnej.

Weryfikacja:

Lecture: written test of about 4 open questions,
Written exam with about 5 problem questions. In the case of a test and written test, a correct answer is required for at least 55% of these questions.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Absolwent zna i rozumie nowoczesne rozwiązania w konstrukcji pojazdów, ograniczające ich wpływ na środowisko oraz metody przeciwdziałania emisji zanieczyszczeń.

Weryfikacja:

Lecture: written test of about 4 open questions,
Written exam with about 5 problem questions. In the case of a test and written test, a correct answer is required for at least 55% of these questions.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka W04:**

Absolwent zna i rozumie wpływ wypadków komunikacyjnych, katastrof ekologicznych na środowisko naturalne.

Weryfikacja:

Lecture: written test of about 4 open questions,
Written exam with about 5 problem questions. In the case of a test and written test, a correct answer is required for at least 55% of these questions.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Absolwent potrafi ocenić wpływ czynników szkodliwych na środowisko naturalne.

Weryfikacja:

Defense exercise design. The condition of credit is the correct execution of the project task in terms of content and the demonstration of basic knowledge necessary for its implementation.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, II.T.P7S\_UW.2

**Charakterystyka U02:**

Absolwent potrafi samodzielnie w oparciu o literaturę opracować koncepcję ograniczania wpływu infrastruktury różnych gałęzi transportu na środowisko.

Weryfikacja:

Defense exercise design. The condition of credit is the correct execution of the project task in terms of content and the demonstration of basic knowledge necessary for its implementation.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U01, Tr2A\_U21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, II.T.P7S\_UW.2, II.T.P7S\_UW.4, III.P7S\_UW.4.o

**Charakterystyka U03:**

Absolwent potrafi dokonać analizy wpływu katastrof ekologicznych na środowisko naturalne.

Weryfikacja:

Defense exercise design. The condition of credit is the correct execution of the project task in terms of content and the demonstration of basic knowledge necessary for its implementation.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.2.o, II.T.P7S\_UW.2

**Charakterystyka U04:**

Absolwent potrafi w oparciu o literaturę dokonać analizy kosztów zewnętrznych związanych z zanieczyszczeniem środowiska.

Weryfikacja:

Defense exercise design. The condition of credit is the correct execution of the project task in terms of content and the demonstration of basic knowledge necessary for its implementation.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U01, Tr2A\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, II.T.P7S\_UW.2, II.T.P7S\_UW.3, III.P7S\_UW.3.o

**Charakterystyka U05:**

Absolwent potrafi scharakteryzować nowoczesne pojazdy i rozwiązania proekologiczne.

Weryfikacja:

Defense exercise design. The condition of credit is the correct execution of the project task in terms of content and the demonstration of basic knowledge necessary for its implementation.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** II.T.P7S\_UW.2, III.P7S\_UW.2.o