**Nazwa przedmiotu:**

Inżynieria bezpieczeństwa

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Mariusz Kostrzewski, profesor uczelni, Zakład Podstaw Budowy Urządzeń Transportowych, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

TR.SIS602

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

6

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

168 godz., w tym:praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach 15 godz., praca na zajęciach projektowych 30 godz., zapoznanie się ze wskazaną literaturą 20 godz., przygotowanie projektów 45 godz., konsultacje 4 godz. (w tym konsultacje w zakresie zajęć projektowych 2 godz.), przygotowanie się do egzaminu 22 godz., udział w egzaminie 2 godz.

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

3,0 pkt ECTS (81 godz., w tym:praca na wykładach 30 godz., praca na ćwiczeniach 15 godz., praca na zajęciach projektowych 30 godz., konsultacje 4 godz. udział w egzaminie 2 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

3,0 pkt ECTS (77 godz., w tym:praca na zajęciach projektowych 30 godz., przygotowanie projektów 45 godz., konsultacje w zakresie zajęć projektowych 2 godz.)

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Po przedmiotach kierunkowych oraz po diagnostyce technicznej

**Limit liczby studentów:**

wykład -brak, projekt, cwiczenia - 30 osob

**Cel przedmiotu:**

Zaznajomienie studentów z podstawami teoretycznymi i praktyką transportu w zakresie kształtowania niezawodności i bezpieczeństwa. Wykład ma na celu przedstawienie urządzeń, technik, metod przetwarzania informacji, systemów komputerowych, norm i testów dopuszczeniowych, oraz badań prenormatywnych w ocenie bezpieczeństwa.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
Interdyscyplinarne aspekty bezpieczeństwa w transporcie. Unormowania prawne i podstawowe pojęcia. Ryzyko, niezawodność i bezpieczeństwo w transporcie. Bezpieczeństwo transportowe, budowlane, elektryczne i chemiczne. Zagrożenia w większej skali i systemy ratownictwa. Badania trwałości w projektowaniu, produkcji i eksploatacji technicznych środków transportu. Ocena zasobów pracy technicznych środków transportu. Trybologia w ocenie zasobów pracy oraz bezpieczeństwa. Monitorowanie oraz przetwarzanie informacji z procesu eksploatacji
i podatność diagnostyczna. Identyfikacja modeli matematycznych obiektów i procesów w zakresie niezawodności oraz bezpieczeństwa. Metody ekspertowe i sztucznej inteligencji. Standardy bezpieczeństwa wg polskich i międzynarodowych norm w zakresie środków transportu i infrastruktury. Homologacja i testy dopuszczeniowe. Standardy, testy i monitoring dla pojazdów lądowych. i statków powietrznych. Badania prenormatywne. Normatywne okresy technicznej eksploatacji środków transportu. Kontrola bezpieczeństwa funkcjonowania środków transportu.
Treść projektu:
 Analiza istniejących rozwiązań technicznych i informatycznych. Projektowanie oraz modernizacja systemów oceny niezawodności i bezpieczeństwa. Testy symulacyjne oceniające wskaźniki bezpieczeństwa w eksploatacji wybranych pojazdów samochodowych i szynowych. Wykorzystanie wyników eksperymentu czynnego i biernego w ocenie bezpieczeństwa.

**Metody oceny:**

Wykład, ćwiczenia, – egzamin część pisemna, projekt - wykonanie i zaliczenie

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Jażwiński J., Ważyńska –Fiok K.: Bezpieczeństwo systemów. PWN, Warszawa 1993 Pihowicz W.: Inżynieria bezpieczeństwa technicznego. WNT, Warszawa 2008. Wybrane normy krajowe i międzynarodowe oraz publikacje.

**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:**

Zna unormowania prawne oraz podstawowe pojęcia jak np. ryzyko, niezawodność i bezpieczeństwo w transporcie, bezpieczeństwo budowlane, elektryczne i chemiczne

Weryfikacja:

egzamin – część pisemna

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W09

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

**Charakterystyka W02:**

Zna systemy ratownictwa jak również rozumie badania trwałości w projektowaniu, produkcjii eksploatacji technicznych środków transportu

Weryfikacja:

egzamin– część pisemna

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W09

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

**Charakterystyka W03:**

Rozumie znaczenie trybologii w ocenie zasobów pracy oraz bezpieczeństwa jak równiez wie na czym polega monitorowanie oraz przetwarzanie informacji z procesu eksploatacji

Weryfikacja:

egzamin – część pisemna

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W09

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

**Charakterystyka W04:**

Wie i rozumie na czym polega identyfikacja modeli matematycznych obiektów i procesów w zakresie niezawodności oraz bezpieczeństwa, zna również metody ekspertowe i sztucznej inteligencji

Weryfikacja:

 egzamin – część pisemna

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W10, Tr1A\_W12

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

**Charakterystyka W05:**

Zna standardy bezpieczeństwa wg polskich i międzynarodowych norm w zakresie środków transportu i infrastruktury oraz homologację i testy dopuszczeniowe, standardy, testy i monitoring dla pojazdów lądowych i statków powietrznych

Weryfikacja:

egzamin – część pisemna

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W10, Tr1A\_W13

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

**Charakterystyka W06:**

Rozumie znaczenie badań prenormatywneych oraz normatywne okresy technicznej eksploatacji środków transportu. Kontrole bezpieczeństwa funkcjonowania środków transportu

Weryfikacja:

egzamin – część pisemna

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W08, Tr1A\_W10, Tr1A\_W13

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi ocenić zasoby pracy technicznych środków transportu i stosować istniejące rozwiązania techniczne i informatyczne

Weryfikacja:

wykonanie projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U08, Tr1A\_U09, Tr1A\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.2.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi projektować oraz modernizować systemy oceny niezawodności i bezpieczeństwa

Weryfikacja:

wykonanie projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U07, Tr1A\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UK, I.P6S\_UW

**Charakterystyka U03:**

Potrafi przeprowadzić testy symulacyjne oceniające wskaźniki bezpieczeństwa w eksploatacji wybranych pojazdów samochodowych i szynowych

Weryfikacja:

wykonanie projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U08, Tr1A\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka U04:**

Potrafi wykorzystać wyniki eksperymentu czynnego i biernego w ocenie bezpieczeństwa

Weryfikacja:

wykonanie projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

Weryfikacja:

rozmowa

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_K02

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