**Nazwa przedmiotu:**

Prawo lotnicze i bezpieczeństwo ruchu lotniczego II

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Anna Stelmach, prof. uczelni; Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Inżynierii Transportu Lotniczego

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

1160-TRSRL-IZP-710

**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 18 godz., studiowanie literatury przedmiotu 27 godz., przygotowanie do egzaminu 13 godz., udział w egzaminie 2 godz.,

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

1,0 pkt. ECTS (20 godz., w tym: praca na wykładach 18 godz., dodatkowe konsultacje 5 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:**

Zna podstawy prawne funkcjonowania lotnictwa, zna podstawowe zasady organizacji ruchu lotniczego, zna podstawy systemów komputerowych stosowanych w sterowaniu ruchem lotniczym, zna podstawy budowy i eksploatacji portów lotniczych.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Wprowadzenie w problematykę i opanowanie wiadomości z zakresu bezpieczeństwa ruchu lotniczego, bezpieczeństwa systemów zarządzania ruchem lotniczym oraz wymiarowania bezpieczeństwa.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
1. System zapewniania bezpieczeństwa, system zarządzania bezpieczeństwem: elementy składowe systemu zapewniania bezpieczeństwa, statystyki wypadków i incydentów. (2 godz.)
2. Bezpieczeństwo w transporcie lotniczym: stan wiedzy, przyczyny wypadków lotniczych, schemat powstawania wypadku, klasyczne metody oceny bezpieczeństwa ruchu lotniczego, pojęcie użyteczności i subiektywna ocena bezpieczeństwa. (2 godz.)
3. Badanie wypadków lotniczych: przykłady i analizy przyczyn (PKBWL, komisje zagraniczne, przewoźnicy, PAŻP). (2 godz.)
4. Bezpieczeństwo ruchu lotniczego: podstawowe definicje, model bezpieczeństwa ruchu, pojęcie bezpieczeństwa ruchu lotniczego. (2 godz.)
5. Wymiarowanie bezpieczeństwa ruchu lotniczego: metody geometryczne, problemy badania bezpieczeństwa ruchu (nieoznaczoność położenia samolotów, dekompozycja sytuacji ruchowej), metody średnioterminowe i długoterminowe. (2 godz.)
6. Jakość ruchu lotniczego w aspekcie bezpieczeństwa: płynność ruchu, wymiarowanie płynności, pojemność (przepustowość) lotnisk i sektorów kontroli, inne kryteria jakościowe a bezpieczeństwo. (2 godz.)
7. Systemy zarządzania ruchem lotniczym w aspekcie bezpieczeństwa: rozwiązania organizacyjne i techniczne, projektowanie systemów komputerowych bezpiecznych w zakresie sprzętu i oprogramowania, systemy wspomagania kontrolera i pilota (ACAS, GPWS, TAWS) (2 godz.)
8. Ocena ryzyka w ruchu lotniczym: pojęcie i istota ryzyka, zarządzanie ryzykiem, wartościowanie ryzyka, postępowanie wobec ryzyka, modele przyczynowe oceny ryzyka (drzewa zdarzeń, drzewa błędów, analiza wspólnych przyczyn, analiza „bow-tie”, metoda TOPAZ), modele ryzyka kolizji (geometryczne, uogólniony model Reicha), modele błędów ludzkich (metody: HAZOP, HEART, TRACER, HERA, HFACS), modele ryzyka naziemnego. (2 godz.)
9. System zarządzania bezpieczeństwem SMS (poziom światowy, europejski, krajowy), wymagania ESARR. (2 godz.)

**Metody oceny:**

Ocena podsumowująca: egzamin testowy jednokrotnego wyboru. Do uzyskania pozytywnej oceny z egzaminu wymagane jest udzielenie poprawnej odpowiedzi na co najmniej połowę pytań.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Sprawozdanie o stanie bezpieczeństwa lotnictwa cywilnego za rok 2018. Urząd Lotnictwa Cywilnego. Wydanie 2019.
2. Skorupski J.: Ilościowe metody analizy incydentów w ruchu lotniczym, 2018, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
3. Skorupski J.: Metody wymiarowania bezpieczeństwa ruchu lotniczego, 2009, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
4. Kozłowski M., Skorupski J., Stelmach A.: Simulation analysis of aerodrome CNS system reliability, w: Safety and Reliability – Safe Society, 2018.
5. Kozłowski M., Stelmach A.: Analiza scenariuszowa rozwoju incydentu lotniczego w wypadek lotniczy w ruchu lotniskowym, w: Bezpieczeństwo portów lotniczych i morskich. Problemy, Trendy, Przyszłe Wyzwania, 2018.
6. Stelmach A.: Identyfikacja modeli matematycznych faz lotu samolotu, 2014, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.
7. Stelmach A.: Międzynarodowe regulacje prawno-organizacyjne w lotnictwie cywilnym, 2012, Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji.
8. Żurek J., Modelowanie symboliczne systemów bezpieczeństwa i niezawodności w transporcie lotniczym, OWPW 1998.
.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć 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 podstawowe pojęcia dotyczące systemów zapewniania bezpieczeństwa w lotnictwie. Zna pojęcia i podstawowe problemy zapewniania bezpieczeństwa ruchu lotniczego. Zna metody i zasady wymiarowania bezpieczeństwa w ruchu lotniczym. Posiada wiedzę o podstawowych urządzeniach technicznych wspomagających pilotów i kontrolerów w zakresie bezpieczeństwa operacji lotniczych. Zna pojęcie ryzyka i metody oceny ryzyka stosowane w ruchu lotniczym.

Weryfikacja:

Egzamin testowy jednokrotnego wyboru. Do uzyskania pozytywnej oceny z egzaminu wymagane jest udzielenie poprawnej odpowiedzi na co najmniej połowę pytań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W08, Tr1A\_W13, Tr1A\_W10

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Umie ocenić przebieg i przyczyny wypadków i incydentów lotniczych. Umie wykorzystywać metody ilościowe i jakościowe do oceny ryzyka związanego z operacjami lotniczymi oraz modernizacją systemów zarządzania ruchem lotniczym.

Weryfikacja:

Egzamin testowy jednokrotnego wyboru. Do uzyskania pozytywnej oceny z egzaminu wymagane jest udzielenie poprawnej odpowiedzi na co najmniej połowę pytań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U18, Tr1A\_U17, Tr1A\_U15, Tr1A\_U14, Tr1A\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.2.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści i własnej wiedzy. Rozumie przy tym potrzebę
i zna możliwości uczenia się przez całe życie, przede wszystkim w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

Egzamin testowy jednokrotnego wyboru. Do uzyskania pozytywnej oceny z egzaminu wymagane jest udzielenie poprawnej odpowiedzi na co najmniej połowę pytań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_K01

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