

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Inżynieria ruchu      |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                       |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIL TRA oIS C8 15/16  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 5.00                  |
| SEMESTRY                                | 4                     |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA<br>AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 4       | 30     | 15                       | 15          | 0                               | 0        | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie zasad i podstaw inżynierii ruchu drogowego w zakresie badania, opisu, organizacji i sterowania ruchem. Przygotowanie studentów do prowadzenia analiz i ocen sprawności podstawowych elementów układu drogowego.

**Cel 2** Poznanie zasad prowadzenia ruchu pociągów oraz podstaw ustalania parametrów ruchu pociągów i planowania ruchu kolejowego. Przygotowanie do analiz przepustowości linii i stacji kolejowych.

**Cel 3** Przygotowanie studentów do analizy i szacowania ruchu lotniskowego i praktycznego wykorzystania danych o ruchu w eksploatacji lotnisk. Przygotowanie do prowadzenia ocen sprawności układu dróg lotniskowych oraz bezpieczeństwa ruchu lotniczego. Zapoznanie studentów z podstawowymi sposobami stałej i czasowej organizacji ruchu na drogach startowych, kołowania i płytach.

**Cel 4** Kształtowanie świadomości społecznych oraz środowiskowych aspektów i skutków działalności inżynierskiej związanej z eksploatacją sieci drogowej, kolejowej i rejonów lotnisk.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Umiejętność wykorzystania praw fizyki do opisu ruchu drogowego, kolejowego i lotniczego.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe charakterystyki ruchu drogowego, metody analiz przepustowości podstawowych elementów sieci drogowej, sposoby organizacji ruchu drogowego oraz regulacji ruchu na skrzyżowaniach za pomocą sygnalizacji świetlnej.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi ocenić sprawność podstawowych elementów sieci drogowej, opracować podstawowy zakres organizacji ruchu drogowego oraz zaprojektować proste rozwiązanie sygnalizacji do regulacji ruchu na skrzyżowaniu.

**EK3 Wiedza** Student zna podstawowe zasady prowadzenia ruchu pociągów na szlakach, metody określania sił działających na pociąg oraz zasady sporządzania wykresów ruchu, a także ma wiedzę o metodach oceny przepustowości linii oraz stacji kolejowych.

**EK4 Umiejętności** Student umie skonstruować wykresy sił działających na pociąg, potrafi wykorzystać równanie ruchu pociągów do wyznaczenia parametrów jazdy pociągów na szlakach a następnie sporządzić wykres ruchu pociągów dla odcinka linii kolejowej oraz oszacować zdolność przepustową tego odcinka.

**EK5 Wiedza** Student zna elementarne zasady organizacji ruchu lotniczego oraz podstawowe charakterystyki ruchu statków powietrznych. Zna metody skrócone analiz przepustowości i warunków ruchu na drogach startowych, kołowania i płytach postojowych. Zna podstawowe metody oceny bezpieczeństwa ruchu lotniczego oraz środki poprawy. Opisuje podstawowe metody i środki stałej i czasowej organizacji ruchu lotniskowego oraz projektowania oznakowania poziomego i pionowego.

**EK6 Umiejętności** Student potrafi zaplanować i oszacować podstawowe cechy ruchu lotniczego, opracować proste wskaźniki i charakterystyki stosowane w praktyce projektowej i eksploatacji lotniska. Potrafi analizować przepustowość i warunki ruchu w części manewrowej i ocenić zagrożenia bezpieczeństwa ruchu lotniskowego oraz wskazać środki usprawnienia. Student potrafi zaprojektować prostą organizację ruchu stałą oraz tymczasową na nawierzchniach lotniskowych oraz koncepcyjnie zaprojektować system oświetlenia nawigacyjnego.

**EK7 Kompetencje społeczne** Student ma ogólną świadomość społecznych oraz środowiskowych aspektów wdrażania nowych rozwiązań w zakresie regulacji ruchu drogowego, kolejowego i lotniczego.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIA |                                                                                                                                                         |                  |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| L1          | Pomiary i analiza natężeń ruchu na skrzyżowaniu drogowym. Analiza przepustowości skrzyżowania bez sygnalizacji z wykorzystaniem programu przepustowość. | 7                |

| LABORATORIA |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L2</b>   | Analiza sił działających na pociąg. Zastosowania równania ruchu pociągów.                                                                                                                                                                                                           | 5                |
| <b>L3</b>   | Przedstawienie studentom praktycznie funkcjonujących rozwiązań z zakresu inżynierii ruchu lotniczego ,oznakowania , systemów świetlnych ,kontroli ruchu i bezpieczeństwa ruchu lotniskowego zastosowanych na działającym obiekcie Międzynarodowy Port Lotniczy w Krakowie Balicach. | 3                |

| ĆWICZENIA AUDYTORYJNE |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                    | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b>             | Analiza przepustowości odcinków drogowych oraz wlotów skrzyżowań o ruchu regulowanym za pomocą sygnalizacji świetlnej.                                                                                                                                                                                                                                                   | 6                |
| <b>C2</b>             | Sporządzenie wykresu ruchu pociągów. Analiza zdolności przepustowej odcinka linii kolejowej.                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5                |
| <b>C3</b>             | Analiza długości DS., wyliczenie poprawek na wysokość, temperaturę, nachylenie. Defragmentacja i podział przestrzeni powietrznej, elementy stałe i elastyczne. Przykładowe sposoby wyznaczania i obliczenia długości deklarowanych dla DS. Konceptyjny przykład wymiarowania, oznakowania i oświetlenia dla skrzyżowania DS z DK dla lotniska o kodzie referencyjnym 4D. | 4                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                           |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Parametry i charakterystyki ruchu drogowego. Proste modele ruchu na odcinkach dróg i skrzyżowaniach.                                      | 1                |
| <b>W2</b> | Uprozczone metody analiz przepustowości skrzyżowań drogowych.                                                                             | 4                |
| <b>W3</b> | Podstawowe metody i środki organizacji ruchu drogowego.                                                                                   | 1                |
| <b>W4</b> | Zasady działania oraz projektowanie stałoczasowej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogowym.                                        | 3                |
| <b>W5</b> | Charakterystyka bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz podstawowy zakres analiz brd.                                                         | 1                |
| <b>W6</b> | Siły działające na pociąg, równanie ruchu pociągów i jego zastosowania.                                                                   | 4                |
| <b>W7</b> | Punkty eksploatacyjne na sieci kolejowej. Sposoby prowadzenia ruchu pociągów na szlakach. Wykres ruchu pociągów, jego elementy i rodzaje. | 4                |
| <b>W8</b> | Zdolność przepustowa linii kolejowej. Zdolność przetwórcza stacji kolejowej.                                                              | 2                |

| WYKŁAD     |                                                                                                                                                                                                                      |                  |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W9</b>  | Ogólna informacja o ruchu lotniczym i powiązanych elementach lotnisk, zwięźle przedstawienie treści odnośnych aneksów ICAO, bezpieczeństwo i kontrola ruchu.                                                         | 2                |
| <b>W10</b> | Omówienie definicji i skrótów do aneksu 14, długości deklarowane - warunki ruchu lotniczego, parametry obszarów CWY, SWY, RESA.                                                                                      | 2                |
| <b>W11</b> | Podstawowe wymagania dla drogi startowej (DS), przyrządowe kategorie lądowań w warunkach widzialności I II III, kod referencyjny, użytkownicy wymagania i oddziaływanie statków powietrznych /flota samolotów (LOT). | 2                |
| <b>W12</b> | Metody analiz PCN, wskaźniki ACN, wymagania dla DS, szerokości, nachylenia, równoległe DS, odległości, oznakowania i przepustowości operacyjne.                                                                      | 2                |
| <b>W13</b> | Zasady organizacji ruchu lotniczego na drogach kołowania (DK) i płycie , klasyfikacja, natężenia ruchu, oświetlenie nawigacyjne i sterujące ruchem w części manewrowej.                                              | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Ćwiczenia audytoryjne

**N4** Zadania tablicowe

**N5** Zajęcia terenowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 60                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 3                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 30                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 27                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 30                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>150</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 5.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ćwiczenie praktyczne

**F2** Kolokwium

**F3** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Do egzaminu przystąpić mogą studenci, którzy zaliczyli wszystkie ćwiczenia laboratoryjne i adutoryjne

**W2** Egzamin pisemny ma formę opisową

**W3** Ocena końcowa jest średnią ważoną P1 i P2

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student objaśnia podstawowe charakterystyki ruchu drogowego z zakresu natężenia ruchu i prędkości, zna w podstawowym zakresie metody analiz przepustowości odcinków drogowych i skrzyżowań, zna proste sposoby organizacji ruchu drogowego oraz regulacji ruchu na skrzyżowaniach za pomocą sygnalizacji świetlnej. |
| NA OCENĘ 3.5        | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi ocenić sprawność typowych odcinków drogowych i skrzyżowań, opracować podstawowy zakres organizacji ruchu drogowego oraz zaprojektować proste rozwiązanie sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu.                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Uzyskanie 50 - 59% punktów z zakresu EK3 na egzaminie pisemnym.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.5        | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Uzyskanie 50 - 59% punktów z zakresu EK4 na egzaminie pisemnym.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.5        | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Uzyskanie 51- 60 % punktów z zakresu EK5 na egzaminie.                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                     |                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | x                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0        | x                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.5        | x                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | x                                                                                                                                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | Uzyskanie 51- 60 % punktów z zakresu EK5 na egzaminie.                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.5        | x                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0        | x                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.5        | x                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | x                                                                                                                                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |                                                                                                                                                                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | Student wykazuje świadomość w podstawowym zakresie społecznych oraz środowiskowych aspektów wdrażania nowych rozwiązań w zakresie regulacji ruchu drogowego, kolejowego i lotniczego. |
| NA OCENĘ 3.5        | x                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0        | x                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.5        | x                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | x                                                                                                                                                                                     |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE    | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|----------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1           | c1 w1 w2 w3 w4 w5    | N1 N3 N4              | F2 P1 P2       |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | l1 c1 w1 w2 w3 w4 w5 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK3               |                                                                                | Cel 2           | c2 w6 w7 w8          | N1 N3 N4              | F2 P1 P2       |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                  | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY  |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------|-----------------------|----------------|
| EK4               |                                                                                | Cel 2           | l2 c2 w6 w7 w8                                     | N2 N3 N4              | F2 F3 P1 P2    |
| EK5               |                                                                                | Cel 3           | c3 w9 w10 w11 w12 w13                              | N1 N3                 | F2 P1 P2       |
| EK6               |                                                                                | Cel 3           | l3 c3 w9 w10 w11 w12 w13                           | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK7               |                                                                                | Cel 4           | l1 l2 l3 c1 c2 c3 w2 w3 w4 w5 w7 w8 w9 w11 w12 w13 | N1 N2 N3 N5           | F1 F2 F3 P1 P2 |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Gaca S., Tracz M., Suchorzewski W. — *Inżynieria ruchu drogowego*, Warszawa, 2008, WKiŁ
- [2] | Pawlak M., Zurkowski A. — *Ruch i przewozy kolejowe. Sterowanie ruchem*, Warszawa, 2010, KOW
- [3] | ZAŁĄCZNIK 14 — *do konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym Lotniska, Tom I*, Warszawa, 2009, ICAO
- [4] | Malarski M. — *Inżynieria ruchu lotniczego*, Warszawa, 2006, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wwarszawskiej
- [5] | Swiatecki A., Nita P. — *Lotniska*, Warszawa, 1999, ITWL
- [6] | Pasek M. — *Porty lotnicze systemy świetlnych pomocy nawigacyjnych*, Warszawa, 2006, ITWL

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Woch J. — *Podstawy inżynierii ruchu kolejowego*, Warszawa, 1983, WKiŁ
- [2] | Domicz J., Szutowski L. — *Podrecznik pilota samolotowego*, Poznań, 1998, Technika
- [3] | Szczecinski S. (red.) — *Ilustrowany leksykon lotniczy-osprzet i radioelektronika*, Warszawa, 1990, WKiŁ
- [4] | Ashford, Wright — *Airport engineering*, New York, 1992, Wiley&Sons, Inc
- [5] | Kazda A., Caves R. — *Airport design and operation*, Oxford, 2000, Elsevier Science Ltd
- [6] | Nita P. — *Budowa i utrzymanie nawierzchni lotniskowych*, Warszawa, 2008, WKiŁ

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Krzysztof Ostrowski (kontakt: k.ostrowski.fm@interia.pl)



**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

- 1 dr inż. Andrzej Chyba (kontakt: chyba@autocom.pl)
- 2 mgr inż. Czesław Jarosz (kontakt: jaroszcz@kr.onet.pl)
- 3 dr inż. Stanisław Gondek (kontakt: sgondek@pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Sabina Puławska (kontakt: spulawska@pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Krzysztof Ostrowski (kontakt: k.ostrowski.fm@interia.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....