

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: II

Specjalności: Transport lotniczy

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                            |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Systemy nawigacyjne        |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                            |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIL TRA oIIS D1 19/20      |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 7.00                       |
| SEMESTRY                                | 2 3                        |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA<br>AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 2       | 30     | 15                       | 0           | 0                               | 15       | 0          |
| 3       | 30     | 0                        | 0           | 0                               | 30       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przygotowanie studentów do analizy i praktycznego wykorzystania danych z zakresu systemów nawigacyjnych. Przygotowanie do prowadzenia ocen sprawności układów radiolokacji, radionawigacji i dozoru oraz projektowanych elementów związanych z bezpieczeństwem ruchu lotniczego.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z zaawansowanymi sposobami przyrządowego prowadzenia i kontroli ruchu lotniczego w przestrzeni powietrznej oraz w portach lotniczych. Przygotowanie studentów w zakresie koncepcyjnego projektowania i eksploatacji systemów nawigacyjnych ich rozlokowania oraz wizualnych pomocy nawigacyjnych w tym systemów świetlnych.

**Cel 3** Kształtowanie świadomości społecznych oraz środowiskowych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w dziedzinie pomocy nawigacyjnych, radiolokacyjnych, dozorowych w powietrzu oraz rejonie lotnisk i odpowiedzialności za podejmowane decyzje

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

1 Zaliczenie jednego semestru z przedmiotu sterowanie ruchem lotniczym

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna teoretyczne zasady działania systemów przyrządowego kształtowania warunków ruchu lotniczego oraz podstawowe charakterystyki układów nawigacji statków powietrznych. Zna standardy i przepisy regulujące problematykę stosowania syst. nawigacyjnych w lotnictwie cywilnym. Objasnia podstawowe nawigacyjne przyrządy pokładowe oraz środki poprawy bezpieczeństwa obiektów w przestrzeni

**EK2 Umiejętności** Student potrafi zaplanować i oszacować podstawowe cechy systemu nawigacyjnego, opracować wskaźniki i charakterystyki stosowane w praktyce projektowej i eksploatacji układów radionawigacji Potrafi analizować środki stosowane do prowadzenia nawigacji i ocenić zagrożenia bezpieczeństwa określania pozycji dla ruchu lotniczego oraz wskazać środki usprawnienia

**EK3 Wiedza** Student objasnia podstawowe metody i środki zastosowane do prowadzenia nawigacji obszarowej. Opisuje elementarne zasady działania systemów satelitarnych GPS, EGNOS oraz podstawowe parametry segmentu kosmicznego i naziemnego.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi zaprojektować prostą system bliskiego zasięgu DVOR na lotnisku oraz koncepcyjnie zaprojektować system pierwotnego radaru zbliżania.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student ma ogólną świadomość społecznych oraz środowiskowych aspektów wdrażania nowych rozwiązań szeroko rozumianych współczesnych systemów nawigacji oraz potrzeby prowadzenia akcji informacyjnej

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKTY |                                                        |                  |
|----------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP       | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| P1       | Projekt systemu DVOR                                   | 25               |
| P2       | Projekt systemu DME                                    | 20               |

| ĆWICZENIA AUDYTORYJNE |                                                        |                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP                    | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |

| ĆWICZENIA AUDYTORYJNE |                                                        |                  |
|-----------------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP                    | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b>             | Analiza lokalizacji DME                                | 5                |
| <b>C2</b>             | Analiza lokalizacji VOR                                | 5                |
| <b>C3</b>             | Analiza lokalizacji ILS Cat III                        | 5                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                     |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wymagane standardy i przepisy prawne regulujące stosowanie systemów nawigacyjnych w lotnictwie cywilnym. Załącznik nr 10 do Konwencji Chicagowskiej | 8                |
| <b>W2</b> | Ogólna charakterystyka powszechnie stosowanych systemów nawigacji i dozorowych                                                                      | 8                |
| <b>W3</b> | Szczegółowa charakterystyka wybranych klasycznych systemów nawigacyjnych                                                                            | 12               |
| <b>W4</b> | Nawigacyjne przyrządy pokładowe i ich zastosowanie w samolotach. VOR, ILS, TACAN                                                                    | 8                |
| <b>W5</b> | Satelitarne systemy. Podstawy ruchu sztucznego satelity. Określanie pozycji za pomocą nawigacyjnych systemów satelitarnych i dokładność.            | 8                |
| <b>W6</b> | Systemy GPS i Galileo : segment kosmiczny, naziemny i użytkownika                                                                                   | 8                |
| <b>W7</b> | Odmiany różnicowe nawigacyjnych systemów satelitarnych                                                                                              | 8                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Dyskusja

**N3** Prezentacje multimedialne

**N4** Inne zwiedzanie ośrodka radarowego

## 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                                                               | 120                                                     |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 10                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 10                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 15                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 25                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>190</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 7.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Odpowiedź ustna

**F2** Kolokwium

**F3** Ćwiczenie praktyczne

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Egzamin ma formę opisową

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | poniżej 50 % treści programowych |
| NA OCENĘ 3.0        | 51-60 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 3.5        | 61-69 % treści programowych      |

|                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | 70-79 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 4.5        | 80-89 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 5.0        | powyżej 90 % treści programowych |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | poniżej 50 % treści programowych |
| NA OCENĘ 3.0        | 51-60 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 3.5        | 61-69 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 4.0        | 70-79 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 4.5        | 80-89 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 5.0        | powyżej 90 % treści programowych |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | poniżej 50 % treści programowych |
| NA OCENĘ 3.0        | 51-60 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 3.5        | 61- 69 % treści programowych     |
| NA OCENĘ 4.0        | 70-79 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 4.5        | 80-89 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 5.0        | powyżej 90 % treści programowych |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | poniżej 50 % treści programowych |
| NA OCENĘ 3.0        | 51-60 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 3.5        | 61-69 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 4.0        | 70-79 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 4.5        | 80-89 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 5.0        | powyżej 90 % treści programowych |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                  |
| NA OCENĘ 2.0        | poniżej 50 % treści programowych |
| NA OCENĘ 3.0        | 51-60 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 3.5        | 61-69 % treści programowych      |

|              |                                  |
|--------------|----------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0 | 70-79 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 4.5 | 80-89 % treści programowych      |
| NA OCENĘ 5.0 | powyżej 90 % treści programowych |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE       | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W05 K_W07                                                                    | Cel 1           | w1 w2 w3 w4             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK2               | K_U08 K_U10<br>K_U22                                                           | Cel 1           | w1 w2 w3 w4             | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK3               | K_U08 K_U22                                                                    | Cel 2           | w2 w3 w4 w5 w6          | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1   |
| EK4               | K_U09 K_U22<br>K_U27                                                           | Cel 2           | w1 w2 w3 w4 w5<br>w6 w7 | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK5               | K_K07 K_K08                                                                    | Cel 3           | w1 w2 w3 w4 w5<br>w7    | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | NARKIEWICZ JANUSZ — *PODSTAWY UKŁADÓW NAWIGACYJNYCH*, WARSZAWA, 1999, WKŁ  
[2] | ICAO — *Annex 10*, Warszawa, 2012, tłum ULC

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | JANUSZEWSKI JACEK — *SYSTEMY SATELITARNE GPS GALILEO I INNE*, WARSZAWA, 2007, PWN  
[2] | CLARK BILL — *AVIATORS GUIDE TO GPS*, NEW YORK, 1994, TAB BOOKS

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Aleksandra Ciastoń-Ciulkin (kontakt: [aciaston-ciulkin@pk.edu.pl](mailto:aciaston-ciulkin@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)