

# 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                        | Metrologia            |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Metrology             |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIL TRA oIS C3 15/16  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                  |
| SEMESTRY                                | 2                     |

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

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

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z podstawami metrologii na przykładzie transportu i logistyki

**Cel 2** Zapoznanie się z podstawowymi technikami i systemami pomiarowymi stosowanymi w metrologii

**Cel 3** Zapoznanie się z miernictwem transportowym

Cel 4 Zapoznanie się z pomiarowymi narzędziami telematyki

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

1 matematyka, informatyka stosowana, metody probabilistyczne

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawy metrologii

**EK2 Wiedza** Student zna techniki i systemy pomiarowe stosowane w metrologii

**EK3 Wiedza** Student zna miernictwo transportowe i zastosowania pomiarowych narzędzi telematyki

**EK4 Umiejętności** Student umie posługiwać się systemami pomiarowymi i narzędziami telematyki dla zastosowań transportowych i logistycznych

**EK5 Umiejętności** Student umie ocenić i uzasadnić praktyczną użyteczność proponowanych rozwiązań pomiarowych parametrów procesów transportowych i logistycznych

**EK6 Kompetencje społeczne** Student samodzielnie rzetelnie i komunikatywnie formułuje problem pomiarowy i opisuje możliwości uzyskania reprezentatywnych wyników przestrzegając zasad etyki

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIA KOMPUTEROWE |                                                                              |                  |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                       | LICZBA<br>GODZIN |
| K1                      | Pomiar napelnienie pojazdów komunikacji miejskiej oraz kolej aglomeracyjnych | 8                |
| K2                      | Pomiar punktualności komunikacji miejskiej                                   | 4                |
| K3                      | Pomiar średniej prędkości pojazdów komunikacji miejskiej                     | 4                |
| K4                      | Pomiar natężenia ruchu pojazdów                                              | 4                |
| K5                      | Pomiar predkości chwilowej pojazdów osobowych                                | 4                |
| K6                      | Badania parkingów pojazdów osobowych                                         | 4                |
| K8                      | Bezpieczeństwo ruchu drogowego: analiza podstawowych danych                  | 2                |

| WYKŁAD |                                                                     |                  |
|--------|---------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH              | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Pojęcia podstawowe: pomiar, błędy, wynik, zakres, jednostki, wzorce | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W2</b> | System pomiarowy: tory i systemy pomiarowe, struktura, czujniki, przetworniki, narzędzia pomiarowe, układ pomiarowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                |
| <b>W3</b> | Techniki pomiarowe: analogowe, cyfrowe, przetwarzanie sygnałów, charakterystyki przetwarzania, modulacja sygnałów, cyfrowa technika pomiarowa, zasady przetwarzania a/c: próbkowanie, kwantowanie, kodowanie, przetworniki a/c i c/a, układy sah, multipleksery, filtry                                                                                                                                             | 2                |
| <b>W4</b> | Zapotrzebowanie na dane w dziedzinie transportu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                |
| <b>W5</b> | Miernictwo transportowe: czujniki i detektory ruchu drogowego, (indukcyjne, video-detekcja, lidarowe, magnetyczne, radarowe, cieplne), systemy identyfikacji i lokalizacji pojazdów (AVL, GPS, AVI), systemy nawigacji (RG, kompas cyfrowe, GIS), systemy nadzoru (AID incydenty ruchowe, niebezpieczne interakcje), systemy sterowania (automaty drogowe, czujniki w pojazdach, układy wspomagania pracy kierowcy) | 2                |
| <b>W6</b> | Kompleksowe badania ruchu: pojęcie, podstawowe elementy, przykłady                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                |
| <b>W7</b> | Zastosowania nowoczesnych narzędzi telematiki w ITS systemach: inteligentne czujniki i detektory, środki łączności, radiokomunikacja, bazy danych pomiarowych wspomagane przez bazy wiedzy, systemy transmisji (fonii, wizji, systemy satelitarne, VSAT, GPS, GSM, systemy mobilne), systemy wizualizacji, mikrokontrolery, procesory sygnałowe i programowalne układy logiczne (PLD)                               | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Zadania tablicowe

**N4** Pomiary 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                                                               | 45                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 0                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 0                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 15                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 15                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>75</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Test

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | uzyskanie mniej niż 25 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)    |
| NA OCENĘ 3.0        | uzyskanie mniej niż 26-30 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia) |
| NA OCENĘ 3.5        | uzyskanie mniej niż 31-35 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia) |
| NA OCENĘ 4.0        | uzyskanie mniej niż 36-40 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia) |

|                     |                                                                                                                    |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5        | uzyskanie mniej niż 41-45 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 100 do zdobycia) |
| NA OCENĘ 5.0        | uzyskanie więcej niż 45 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | uzyskanie mniej niż 25 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)     |
| NA OCENĘ 3.0        | uzyskanie mniej niż 26-30 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)  |
| NA OCENĘ 3.5        | uzyskanie mniej niż 31-35 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)  |
| NA OCENĘ 4.0        | uzyskanie mniej niż 36-40 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)  |
| NA OCENĘ 4.5        | uzyskanie mniej niż 41-45 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 100 do zdobycia) |
| NA OCENĘ 5.0        | uzyskanie więcej niż 45 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | uzyskanie mniej niż 25 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)     |
| NA OCENĘ 3.0        | uzyskanie mniej niż 26-30 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)  |
| NA OCENĘ 3.5        | uzyskanie mniej niż 31-35 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)  |
| NA OCENĘ 4.0        | uzyskanie mniej niż 36-40 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)  |
| NA OCENĘ 4.5        | uzyskanie mniej niż 41-45 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 100 do zdobycia) |
| NA OCENĘ 5.0        | uzyskanie więcej niż 45 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | uzyskanie mniej niż 25 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)     |
| NA OCENĘ 3.0        | uzyskanie mniej niż 26-30 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)  |

|                     |                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | uzyskanie mniej niż 31-35 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)   |
| NA OCENĘ 4.0        | uzyskanie mniej niż 36-40 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)   |
| NA OCENĘ 4.5        | uzyskanie mniej niż 41-45 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 100 do zdobycia)) |
| NA OCENĘ 5.0        | uzyskanie więcej niż 45 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | uzyskanie mniej niż 25 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)      |
| NA OCENĘ 3.0        | uzyskanie mniej niż 26-30 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)   |
| NA OCENĘ 3.5        | uzyskanie mniej niż 31-35 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)   |
| NA OCENĘ 4.0        | uzyskanie mniej niż 36-40 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)   |
| NA OCENĘ 4.5        | uzyskanie mniej niż 41-45 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 100 do zdobycia)  |
| NA OCENĘ 5.0        | uzyskanie więcej niż 45 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | uzyskanie mniej niż 25 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)      |
| NA OCENĘ 3.0        | uzyskanie mniej niż 26-30 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)   |
| NA OCENĘ 3.5        | uzyskanie mniej niż 31-35 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)   |
| NA OCENĘ 4.0        | uzyskanie mniej niż 36-40 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)   |
| NA OCENĘ 4.5        | uzyskanie mniej niż 41-45 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 100 do zdobycia)  |
| NA OCENĘ 5.0        | uzyskanie więcej niż 45 punktów z egzaminu pisemnego i średniej ważonej ocen formujących (z max 50 do zdobycia)     |

## 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_W08 K_W11                                                                    | Cel 1           | k1 k2 k3 k4 k5<br>k6 k8 w1 w2    | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK2               | K_W08 K_W11                                                                    | Cel 2           | k1 k2 k3 k4 k5<br>k6 k8 w3       | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK3               | K_W06 K_W08<br>K_W11                                                           | Cel 3           | w5                               | N1 N3                 | F1 F2 P1      |
| EK4               | K_U04                                                                          | Cel 4           | w2 w7                            | N1 N3                 | F1 F2 P1      |
| EK5               | K_U02 K_U03<br>K_U04                                                           | Cel 1           | k1 k2 k3 k4 k5<br>k6 k8 w1 w4 w6 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK6               | K_K01 K_K02<br>K_K07                                                           | Cel 1           | k1 k2 k3 k4 k5<br>k6 k8 w1 w4 w6 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Adamski A** — *Inteligentne Systemy Transportowe: Sterowanie, Nadzór, Zarządzanie*, Polska, 2003, Monografie. AGH.
- [2] | **Adamski A** — *HITS: Hierarchical, Integrated, Intelligent Transportation Systems*, USA, 2011, Science, Technology, Higher Education and Society in the Conceptual Age Taylor & Francis, London, New York
- [3] | **Adamski A., G. Heldak** — *HITS: Application of vehicular telematics over wireless networks for intelligent traffic incidents detection and diagnosis*, USA, 2011, Science, Technology, Higher Education and Society in the Conceptual Age Taylor & Francis, London, New York.
- [4] | **D. Leihs., Adamski A** — *Situational Analysis in Real-time Traffic Systems*, USA, 2011, Procedia-Social and Behavioral Science vol. 20 pp. 506-513 Elsevier
- [5] | **Adamski A.** — *Multicriteria Traffic Control with Video Feedback. Applications of Advanced Technologies in Transportation Engineering*, USA, 1996, Eds. Y.J. Stephanedes, F. Filippi. American Society of Civil Engineers Publications N.Y. (ASCE Publication.), pp. 600-627. (Chapter in the book).
- [6] | **Ambardar A.** — *Analog and Digital Signal Processing*, Polska, 1995, PWS Publ.
- [7] | **Anderson B.D.O Moore J.B.** — *Filtracja optymalna*, Polska, 1984, WNT.
- [8] | **Antoniou A.** — *Digital Filters Analysis, Design and Applications*, USA, 1993, NY. McGraw-Hill.
- [9] | **Beauchap K.** — *Przetwarzanie sygnałów metodami analogowymi i cyfrowymi*, Polska, 1978, PWN.

- [10] | Bendat J. Piersol A. — *Metody analizy i pomiarów sygnałów losowych*, Polska, 1976, PWN.
- [11] | Borodziejewicz W. Jaszczak K. — *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów*, Polska, 1987, WNT.
- [12] | Box G., Jenkins G.M. — *Analiza szeregów czasowych prognozowanie i sterowanie*, Polska, 1983, PWN.
- [13] | Brandt S — *Analiza danych : metody statystyczne i obliczeniowe.*, Polska, 1998, PWN.
- [14] | Gold B. Morgan N. — *Speech and Audio Signal Processing*, USA, 2000, N.Y. Wiley.
- [15] | Lyons R.G. — *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*, Polska, 1999, WKiŁ
- [16] | Skarbek W. — *Multimedia-algorytmy i standardy kompresji*, Polska, 1998, W-wa Akad. Oficyna Wyd.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Anton Pashkevich (kontakt: [apashkevich@pk.edu.pl](mailto:apashkevich@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Anton Pashkevich (kontakt: [apashkevich@pk.edu.pl](mailto:apashkevich@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....