

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: II

Specjalności: Transport miejski

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Inżynieria ruchu miejskiego
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL TRA oIIS D6 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	30	0	0	0	30	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przygotowanie studentów do prowadzenia analiz ruchu drogowego oraz praktycznego wykorzystania danych o ruchu w zarządzaniu transportem miejskim.

**Cel 2** Nabycie umiejętności wykorzystywania metod analitycznych w szacowaniu przepustowości i ocenie warunków ruchu poszczególnych elementów układu transportowego w miastach na potrzeby planowania, projektowania i zarządzania infrastrukturą transportową w obszarach zurbanizowanych.

**Cel 3** Kształtowanie świadomości społecznych oraz środowiskowych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

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

1 Zaliczenie przedmiotu "Organizacja ruchu drogowego" oraz "Niezawodność i bezpieczeństwo w systemach transportowych".

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe charakterystyki ruchu i parkowania. Zna modele ruchu drogowego na odcinkach dróg i skrzyżowaniach. Zna metody analiz przepustowości i warunków ruchu na drogach i skrzyżowaniach oraz ich podstawy empiryczne i teoretyczne.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi oszacować przepustowość oraz określić warunki ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją i ronda za pomocą metod analitycznych. Potrafi identyfikować procesy ruchu w transporcie miejskim.

**EK3 Wiedza** Student zna zasady projektowania sygnalizacji świetlnej stałoczasowej i adaptacyjnej na skrzyżowaniu oraz w sieci skrzyżowań.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi sformułować zadania zarządzania ruchem oraz zaprojektować stałoczasową i akomodacyjną sygnalizację świetlną na skrzyżowaniu.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student ma świadomość społecznych oraz środowiskowych aspektów wdrażania nowych rozwiązań w organizacji i sterowaniu ruchem miejskim. Ma świadomość potrzeby dokształcania się w związku z rozwojem inżynierii ruchu.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Parametry i charakterystyki ruchu drogowego (ruch pojazdów i pieszych) oraz parkowania. Identyfikacja procesów ruchu i modelowanie ruchu pojazdów i pieszych.	8
<b>W2</b>	Metody analiz przepustowości i warunków ruchu infrastruktury transportu drogowego w miastach (indywidualnego i zbiorowego).	8
<b>W3</b>	Zarządzanie ruchem i zarządzanie prędkością w obszarach zurbanizowanych.	2
<b>W4</b>	Zasady działania oraz projektowanie i optymalizacja sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogowym; sygnalizacja stałoczasowa i adaptacyjna. Podstawy koordynacji sygnalizacji świetlnej.	12

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Analiza przepustowości i ocena warunków ruchu na małym rondzie.	10
<b>P2</b>	Projekt akomodacyjnej sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu trójwłotowym z uwzględnieniem potrzeb transportu zbiorowego, obejmujący: rozmieszczenie sygnalizatorów i detektorów, obliczenia czasów międzyzielonych, opracowanie programów sygnalizacji: stałoczasowego oraz bazowego, analizę przepustowości i ocenę warunków ruchu.	20

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia projektowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	38
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	42
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>144</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

**F2** Kolokwium**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Egzamin pisemny**P2** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli wszystkie projekty.**W2** Egzamin pisemny ma formę opisową**W3** Ocena końcowa jest średnią ważoną P1 i P2**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student(ka) nie zna podstawowych charakterystyk ruchu i parkowania. Nie zna modeli ruchu drogowego dla odcinków dróg i skrzyżowań. Nie potrafi omówić metod analiz przepustowości i warunków ruchu na drogach i skrzyżowaniach oraz ich podstawy empiryczne i teoretyczne.
NA OCENĘ 3.0	Student(ka) zna podstawowe charakterystyki ruchu i parkowania. Omawia podstawowe modele ruchu drogowego na odcinkach dróg i skrzyżowaniach. Zna metody analiz przepustowości i warunków ruchu na drogach i skrzyżowaniach.
NA OCENĘ 3.5	Student(ka) zna podstawowe charakterystyki ruchu i parkowania. Omawia podstawowe modele ruchu drogowego na odcinkach dróg i skrzyżowaniach. Wyjaśnia ideę PSR dla ulic i skrzyżowań. Zna metody analiz przepustowości i warunków ruchu na skrzyżowaniach oraz ich podstawy empiryczne i teoretyczne.
NA OCENĘ 4.0	Student(ka) zna dobrze charakterystyki ruchu i parkowania. Omawia modele ruchu drogowego na odcinkach dróg i skrzyżowaniach. Potrafi wskazać podstawy empiryczne i teoretyczne modelu akceptacji odstępów czasu. Wyjaśnia ideę PSR dla ulic i skrzyżowań oraz natężenia krytycznego. Zna dobrze metody analiz przepustowości i warunków ruchu na skrzyżowaniach oraz ich podstawy empiryczne i teoretyczne.
NA OCENĘ 4.5	Student(ka) zna dobrze charakterystyki ruchu i parkowania. Omawia modele ruchu drogowego na odcinkach dróg i skrzyżowaniach. Potrafi wskazać podstawy empiryczne i teoretyczne modelu akceptacji odstępów czasu. Wyjaśnia ideę PSR dla ulic i skrzyżowań oraz natężenia krytycznego. Zna dobrze metody analiz przepustowości i warunków ruchu na skrzyżowaniach oraz ich podstawy empiryczne i teoretyczne.
NA OCENĘ 5.0	Student(ka) zna charakterystyki ruchu i parkowania. Omawia modele ruchu drogowego na odcinkach dróg i skrzyżowaniach. Potrafi wskazać podstawy empiryczne i teoretyczne modelu akceptacji odstępów czasu oraz wyprowadzić ogólne równanie przepustowości relacji podporządkowanej. Wyjaśnia ideę PSR dla ulic i skrzyżowań oraz natężenia krytycznego. Zna szczegółowo metody analiz przepustowości i warunków ruchu na skrzyżowaniach oraz ich podstawy empiryczne i teoretyczne.

EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student(ka) nie potrafi prawidłowo oszacować przepustowości oraz określić warunków ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją za pomocą MOP-SZS-04. Student nie potrafi prawidłowo oszacować przepustowości możliwą oraz określić warunków ruchu na rondzie za pomocą MOP-R-04.
NA OCENĘ 3.0	Student(ka) potrafi oszacować przepustowość oraz określić warunki ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją za pomocą MOP-SZS-04. Student potrafi oszacować przepustowość możliwą oraz określić warunki ruchu na rondzie za pomocą MOP-R-04.
NA OCENĘ 3.5	Student(ka) potrafi oszacować przepustowość oraz określić warunki ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją za pomocą MOP-SZS-04. Prawidłowo interpretuje uzyskane wyniki. Student potrafi oszacować przepustowość możliwą oraz określić warunki ruchu na rondzie za pomocą MOP-R-04. Prawidłowo interpretuje uzyskane wyniki.
NA OCENĘ 4.0	Student(ka) potrafi oszacować przepustowość oraz określić warunki ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją za pomocą MOP-SZS-04. Prawidłowo interpretuje uzyskane wyniki. Student potrafi oszacować przepustowość rzeczywistą oraz określić warunki ruchu na rondzie za pomocą MOP-R-04. Prawidłowo interpretuje uzyskane wyniki.
NA OCENĘ 4.5	Student(ka) potrafi dobrze oszacować przepustowość oraz określić warunki ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją za pomocą MOP-SZS-04. Rozumie szczegóły metody obliczeniowej. Prawidłowo interpretuje uzyskane wyniki. Student potrafi dobrze oszacować przepustowość rzeczywistą oraz określić warunki ruchu na rondzie za pomocą MOP-R-04. Rozumie szczegóły metody obliczeniowej. Prawidłowo interpretuje uzyskane wyniki.
NA OCENĘ 5.0	Student(ka) potrafi biegłe oszacować przepustowość oraz określić warunki ruchu na skrzyżowaniu z sygnalizacją za pomocą MOP-SZS-04. Rozumie szczegóły metody obliczeniowej. Prawidłowo interpretuje uzyskane wyniki. Student potrafi biegłe oszacować przepustowość rzeczywistą oraz określić warunki ruchu na rondzie za pomocą MOP-R-04. Rozumie szczegóły metody obliczeniowej. Prawidłowo interpretuje uzyskane wyniki.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student(ka) nie zna zasad projektowania sygnalizacji świetlnej.
NA OCENĘ 3.0	Student(ka) zna zasady projektowania sygnalizacji świetlnej stałoczasowej i adaptacyjnej na skrzyżowaniu oraz w sieci skrzyżowań.
NA OCENĘ 3.5	Student(ka) dość dobrze zna zasady projektowania sygnalizacji świetlnej stałoczasowej i adaptacyjnej na skrzyżowaniu oraz w sieci skrzyżowań.
NA OCENĘ 4.0	Student(ka) dobrze zna zasady projektowania sygnalizacji świetlnej stałoczasowej i adaptacyjnej na skrzyżowaniu oraz w sieci skrzyżowań.
NA OCENĘ 4.5	Student(ka) ponad dobrze zna zasady projektowania sygnalizacji świetlnej stałoczasowej i adaptacyjnej na skrzyżowaniu oraz w sieci skrzyżowań.

NA OCENĘ 5.0	Student(ka) biegle zna zasady projektowania sygnalizacji świetlnej stałoczasowej i adaptacyjnej na skrzyżowaniu oraz w sieci skrzyżowań.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student(ka) nie potrafi projektować programu sygnalizacji świetlnej stałoczasowej i akomodacyjnej.
NA OCENĘ 3.0	Student(ka) potrafi sformułować zadania zarządzania ruchem. Z dopuszczalnymi usterkami: - określa układ geometryczny skrzyżowania na podstawie danych o ruchu - przyjmuje układ faz ruchu dla danej geometrii/organizacji ruchu i dobiera rodzaj sygnalizatorów - umie wyznaczyć optymalną długość cyklu sygnalizacyjnego, - potrafi ustalić długości sygnałów zielonych i narysować program stałoczasowy, - przyjmuje założenia adaptacyjnego sterowania ruchem dostosowane do uwarunkowań, - ustala zasięg detekcji i lokalizację detektorów, - wyznacza podstawowe parametry sterowania akomodacyjnego, - umie podać przynajmniej w formie opisowej algorytm sterowania ruchem, Bez błędnie: - prawidłowo przyjmuje założenia i oblicza długość czasów międzyzielonych - potrafi wyznaczyć macierz minimalnych czasów międzyzielonych grup sygnalizacyjnych
NA OCENĘ 3.5	Student(ka) potrafi sformułować zadania zarządzania ruchem. Z dopuszczalnymi usterkami: - określa układ geometryczny skrzyżowania na podstawie danych o ruchu - przyjmuje układ faz ruchu dla danej geometrii/organizacji ruchu i dobiera rodzaj sygnalizatorów - umie wyznaczyć optymalną długość cyklu sygnalizacyjnego, - potrafi ustalić długości sygnałów zielonych i narysować program stałoczasowy, - przyjmuje założenia adaptacyjnego sterowania ruchem dostosowane do uwarunkowań, - ustala zasięg detekcji i lokalizację detektorów, - wyznacza podstawowe parametry sterowania akomodacyjnego, - zapisuje w postaci tabelarycznej algorytm sterowania ruchem, Bez błędnie: - prawidłowo przyjmuje założenia i oblicza długość czasów międzyzielonych - potrafi wyznaczyć macierz minimalnych czasów międzyzielonych grup sygnalizacyjnych
NA OCENĘ 4.0	Student(ka) potrafi sformułować zadania zarządzania ruchem. Z dopuszczalnymi nielicznymi usterkami: - określa układ geometryczny skrzyżowania na podstawie danych o ruchu - przyjmuje układ faz ruchu dla danej geometrii/organizacji ruchu i dobiera rodzaj sygnalizatorów - umie wyznaczyć optymalną długość cyklu sygnalizacyjnego, - potrafi ustalić długości sygnałów zielonych i narysować program stałoczasowy, - przyjmuje założenia adaptacyjnego sterowania ruchem dostosowane do uwarunkowań, - ustala zasięg detekcji i lokalizację detektorów, - wyznacza podstawowe parametry sterowania akomodacyjnego, - zapisuje w postaci tabelarycznej algorytm sterowania ruchem, Bez błędnie: - prawidłowo przyjmuje założenia i oblicza długość czasów międzyzielonych - potrafi wyznaczyć macierz minimalnych czasów międzyzielonych grup sygnalizacyjnych

NA OCENĘ 4.5	Student(ka) potrafi sformułować zadania zarządzania ruchem. Z dopuszczalnymi nielicznymi usterkami: - określa układ geometryczny skrzyżowania na podstawie danych o ruchu - przyjmuje układ faz ruchu dla danej geometrii/organizacji ruchu i dobiera rodzaj sygnalizatorów - umie wyznaczyć optymalną długość cyklu sygnalizacyjnego, - przyjmuje założenia adaptacyjnego sterowania ruchem dostosowane do uwarunkowań, - ustala zasięg detekcji i lokalizację detektorów, - wyznacza podstawowe parametry sterowania akomodacyjnego, - zapisuje w postaci tabelarycznej algorytm sterowania ruchem, Bez błędnie: - prawidłowo przyjmuje założenia i oblicza długość czasów międzyzielonych - potrafi wyznaczyć macierz minimalnych czasów międzyzielonych grup sygnalizacyjnych - potrafi ustalić długości sygnałów zielonych i narysować program stałoczasowy,
NA OCENĘ 5.0	Student(ka) potrafi sformułować zadania zarządzania ruchem. Prawidłowo: - określa układ geometryczny skrzyżowania na podstawie danych o ruchu - przyjmuje układ faz ruchu dla danej geometrii/organizacji ruchu i dobiera rodzaj sygnalizatorów - prawidłowo przyjmuje założenia i oblicza długość czasów międzyzielonych - potrafi wyznaczyć macierz minimalnych czasów międzyzielonych grup sygnalizacyjnych - umie wyznaczyć optymalną długość cyklu sygnalizacyjnego, - przyjmuje założenia adaptacyjnego sterowania ruchem dostosowane do uwarunkowań, - ustala zasięg detekcji i lokalizację detektorów, - wyznacza podstawowe parametry sterowania akomodacyjnego, - zapisuje w postaci tabelarycznej algorytm sterowania ruchem, - potrafi ustalić długości sygnałów zielonych i narysować program stałoczasowy,
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student(ka) nie rozumie znaczenia społecznych i środowiskowych aspektów wdrażania nowych rozwiązań w organizacji i sterowaniu ruchem miejskim
NA OCENĘ 3.0	Student(ka) ma dostateczną świadomość społecznych oraz środowiskowych aspektów wdrażania nowych rozwiązań w organizacji i sterowaniu ruchem miejskim.
NA OCENĘ 3.5	Student(ka) ma dość dobrą świadomość społecznych oraz środowiskowych aspektów wdrażania nowych rozwiązań w organizacji i sterowaniu ruchem miejskim.
NA OCENĘ 4.0	Student(ka) ma dobrą świadomość społecznych oraz środowiskowych aspektów wdrażania nowych rozwiązań w organizacji i sterowaniu ruchem miejskim. Wskazuje, jak z uwarunkowań psychologicznych człowieka wpływają zasady projektowania programu sygnalizacji świetlnej.
NA OCENĘ 4.5	Student(ka) ma ponad dobrą świadomość społecznych oraz środowiskowych aspektów wdrażania nowych rozwiązań w organizacji i sterowaniu ruchem miejskim. Wskazuje, jak z uwarunkowań psychologicznych człowieka wpływają zasady projektowania programu sygnalizacji świetlnej.
NA OCENĘ 5.0	Student(ka) ma bardzo dobrą świadomość społecznych oraz środowiskowych aspektów wdrażania nowych rozwiązań w organizacji i sterowaniu ruchem miejskim. Wskazuje, jak z uwarunkowań psychologicznych człowieka wpływają zasady projektowania programu sygnalizacji świetlnej.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2	w1 w2 p1 p2	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK2		Cel 2	w1 w2 p1 p2	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK3		Cel 2	w4 p2	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK4		Cel 2	w3 w4 p2	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK5		Cel 3	w2 w3 w4	N1 N2 N3	P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Gaca S., Tracz M., Suchorzewski W. — *Inżynieria ruchu drogowego*, Warszawa, 2011, WKŁ

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] Tracz M. (red) — *Pomiary i badania ruchu drogowego*, Warszawa, 1984, WKŁ

[2 ] Chodur J., Tracz M., Gaca S., i inni — *1. Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań bez sygnalizacji świetlnej, 2. Metoda obliczania przepustowości rond, 3. Metoda obliczania przepustowości skrzyżowań z sygnalizacją świetlną*, Warszawa, 2004, GDDKiA

[3 ] **Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2.07.2003 r.** — *w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.*, Warszawa, 2019, (t.j. Dz. U. 2019 Poz. 2311)

[4 ] **Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2.03.1999 r.** — *w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.*, Warszawa, 2016, (t.j. Dz.U. 2016 Poz. 124 z późn. zm.)

### LITERATURA DODATKOWA

[1 ] Czasopisma techniczne; Drogownictwo, Transport Miejski i Regionalny, Autostrady, BRD

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Radosław Bąk (kontakt: rbak@pk.edu.pl)



### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Radosław Bąk (kontakt: rbak@pk.edu.pl)

3 dr. inż. Krzysztof Ostrowski (kontakt: krzysztof.ostrowski@pk.edu.pl)

4 dr inż. Remigiusz Wojtal (kontakt: rwojtal@pk.edu.pl)

### 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....  
.....