

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Modelowanie i symulacja ruchu</b>		Kod <b>1010611361010615997</b>
Kierunek studiów <b>Transport</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>3 / 6</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Transport drogowy</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>1</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>1</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>1</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>inny</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>ogólnouczelniany</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>1 100%</b> <b>1 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> Marek Maciejewski email: marek.maciejewski@put.poznan.pl tel. 61 665 2226 Wydział Inżynierii Transportu ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii ruchu i zasad organizacji ruchu drogowego. Podstawowa wiedza o metodach modelowania i prowadzenia symulacji komputerowych.
2	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętność aproksymacji i dyskretyzacji zagadnień ciągłych. Metody numeryczne z zakresu algebry liniowej oraz grafiki komputerowej. Podstawy obsługi typowych systemów komputerowych.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Określanie hierarchii i harmonogramu zadań przy formułowaniu zagadnień matematycznych i numerycznych. Samodzielność. Odpowiedzialność.
<b>Cel przedmiotu:</b> Przekazanie informacji na temat modelowania i symulacji ruchu. Zasady opracowania makroskopowych i mikroskopowych modeli ruchu. Klasyfikacja i opisy modeli makroskopowych. Klasyfikacja i opisy modeli mikroskopowych. Transformacja opisów ruchu z poziomu ciągłego na poziom dyskretny. Opracowanie symulatorów ruchu z wykorzystaniem metod numerycznych.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b> 1. ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań technicznych dotyczących różnorodnych środków transportu - [T1A_W01] 2. ma wiedzę o istotnych kierunkach rozwoju i najważniejszych osiągnięciach technicznych oraz innych pokrewnych dyscyplin naukowych, w szczególności inżynierii transportu - [T1A_W05] 3. zna podstawowe pojęcia z zakresu ekonomii, odnoszące się w szczególności do inwestycji transportowych - [T1A_W09]		
<b>Umiejętności:</b> 1. potrafi, formułując i rozwiązując zadania z dziedziny transportu, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne - [T1A_U04] 2. potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować (stworzyć model fragmentu rzeczywistości), sformułować specyfikację funkcjonalną w formie przypadków użycia, sformułować wymagania pozafunkcjonalne dla wybranych charakterystyk jakościowych) oraz zrealizować urządzenie lub szeroko rozumiany system z dziedziny środków transportu, używając właściwych metod, technik i narzędzi - [T1A_U10] 3. potrafi organizować, współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania - [T1A_U18]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, m.in. znajdując komercyjne zastosowania dla tworzonego systemu, mając na uwadze nie tylko korzyści biznesowe, ale również społeczne prowadzonej działalności - [T1A\_K03]
2. jest świadomy społecznej roli absolwenta uczelni technicznej, w szczególności rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w odpowiedniej formie, informacji oraz opinii dotyczących działalności inżynierskiej, osiągnięć techniki, a także dorobku i tradycji zawodu inżyniera transportu - [T1A\_K04]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykłady: pisemne kolokwium z materiału wykładowego

Ćwiczenia: indywidualne sprawozdania z przeprowadzonych symulacji ruchu drogowego

### Treści programowe

Modelowanie i symulacja. Podstawowe parametry ruchu i zależności pomiędzy nimi. Pomiary ruchu jako podstawa opisu matematycznego. Diagram fundamentalny. Klasyfikacja modeli ruchu.

Modele makroskopowe: opis i zależności. Modele LWR dla jednej zmiennej (szybkość lub gęstość) i różnych związków statycznych. Modele 2-równaniowe z członami konwekcji, antycypacji i relaksacji. Przegląd modeli 2-równaniowych i ich klasyfikacja. Modele symetryczne (izotropowe) i asymetryczne (anizotropowe). Uwarunkowanie modeli ruchu: promień spektralny i wskaźnik uwarunkowania. Przekształcenie modeli ruchu z poziomu ciągłego do dyskretnego. Dyskretyzacja i aproksymacja. Numeryczne metody rozwiązywania zdyskretyzowanych modeli ruchu. Ocena modeli ruchu.

Modele mikroskopowe: opis i zależności. Klasyfikacja i omówienie modeli mikroskopowych. Ograniczenia modeli. Przegląd symulatorów ruchu. Zasady wyboru symulatora ruchu. Symulatory hybrydowe i ich rodzaje. Przegląd symulatorów hybrydowych.

### Literatura podstawowa:

- Treiber M., Kesting A., Traffic flow dynamics. Data, models and simulation, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2013
- Daamen W., Buisson Ch., Hoogendoorn S.P., Traffic simulation and data. Validation methods and applications, CRC Press, Boca Raton 2014
- Traffic flow theory, A state-of-the-art report (ed. Gartner R., Messer C.J., Rathi A.K.), TRB 1995
- Barceló J., Fundamentals of traffic simulation, International Series in Operations Research & Management Science, vol. 145, Springer 2010

### Literatura uzupełniająca:

- Adamski A., Inteligentne systemy transportowe: sterowanie, nadzór i zarządzanie, Kraków, UWN 2003

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Przygotowanie do zajęć	7
2. Udział w zajęciach (wg planu)	30
3. Utrwalenie treści zajęć / sprawozdanie	10
4. Konsultacje	2
5. Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	10
6. Udział w egzaminie / zaliczeniu	1

### Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	1
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	33	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	16	1