



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Modelowanie i symulacja ruchu I

### Przedmiot

Kierunek studiów

Transport

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3 / 6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów

1

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Marek Maciejewski

marek.maciejewski@put.poznan.pl

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

### Wymagania wstępne

Podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii ruchu i zasad organizacji ruchu drogowego. Podstawowa wiedza o metodach modelowania i prowadzenia symulacji komputerowych. Umiejętność aproksymacji i dyskretyzacji zagadnień ciągłych. Metody numeryczne z zakresu algebry liniowej oraz grafiki komputerowej. Podstawy obsługi typowych systemów komputerowych. Określanie hierarchii i harmonogramu zadań przy formułowaniu zagadnień matematycznych i numerycznych. Samodzielność. Odpowiedzialność.

### Cel przedmiotu

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.



## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu techniki, systemów transportowych i różnorodnych środków transportu

zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania zadań z zakresu transportu, głównie o charakterze inżynierskim

ma wiedzę nt. kodeksów etycznych dotyczących inżynierii transportu, jest świadomy zagrożeń związanych ochroną środowiska oraz rozumie specyfikę systemów krytycznych ze względów bezpieczeństwa (ang. mission-critical systems)

### Umiejętności

potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, w tym z literatury oraz baz danych, zarówno w języku polskim jak i w języku angielskim, właściwie je integrować, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski, oraz wyczerpująco uzasadniać formułowane przez siebie opinie

potrafi odpowiednio posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, znajdującymi zastosowanie na różnych etapach realizacji przedsięwzięć transportowych

potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty, w tym pomiary oraz symulacje komputerowe, dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski

potrafi, formułując i rozwiązując zadania z dziedziny transportu, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne

potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować (stworzyć model fragmentu rzeczywistości), sformułować specyfikację funkcjonalną w formie przypadków użycia, sformułować wymagania pozafunkcyjne dla wybranych charakterystyk jakościowych) oraz zrealizować urządzenie lub szeroko rozumiany system z dziedziny środków transportu, używając właściwych metod, technik i narzędzi

### Kompetencje społeczne

ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów transportu, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: pisemne kolokwium z materiału wykładowego. Zajęcia laboratoryjne: 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.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna. 2. Zajęcia laboratoryjne: przeprowadzenie komputerowych symulacji ruchu drogowego oraz opracowanie wyników.

### Literatura

#### Podstawowa

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

#### Uzupełniająca

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

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|  | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy  | 35     | 1,0  |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 30     | 1,0  |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium) <sup>1</sup> | 5      | 0,0  |

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności