



Nazwa przedmiotu

Symulacje procesów w transporcie lotniczym

### .Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo

Studia w zakresie (specjalność)

Organizacja ruchu lotniczego

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

### .Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### .Liczba punktów ECTS

4

### .Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. **Piotr Sawicki**

email: piotr.sawicki@put.poznan.pl

tel. 61 665 22 49

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 61-138 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. **Hanna Sawicka**

email: hanna.sawicka@put.poznan.pl

tel. 61 665 22 49

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 61-138 Poznań

### .Wymagania wstępne

Wiedza

Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu systemów transportowych i środków transportu; podstawową wiedzę z zakresu logistyki; podstawową wiedzę z zakresu funkcjonowania terminali oraz zna język angielski na poziomie podstawowym.

Umiejętności

Student potrafi myśleć analitycznie i dokonywać interpretacji opisywanych zjawisk.

Kompetencje społeczne

Student rozumie, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe; potrafi pracować samodzielnie, jak również zespołowo.



### Cel przedmiotu

Projektowanie modeli i eksperymentów symulacyjnych wybranych procesów w transporcie lotniczym, w tym: nabycie praktycznej umiejętności modelowania symulacyjnego zjawisk logistycznych oraz rozwiązywania problemów decyzyjnych występujących w transporcie lotniczym.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kluczowych zagadnień techniki oraz wiedzę szczegółową w zakresie wybranych zagadnień dotyczących transportu lotniczego, zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania zadań związanych z transportem lotniczym, głównie o charakterze inżynierskim.

Student ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy załogowych i bezzałogowych statków powietrznych, w zakresie wyposażenia pokładowego, systemów sterowania, systemów łączności i rejestracji, automatyzacji poszczególnych systemów, ma podstawową wiedzę dotyczącą szkoleniowych urządzeń symulacji lotu oraz metod symulacji stosowanych do rozwiązywania zagadnień transportu lotniczego.

#### Umiejętności

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

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

#### Kompetencje społeczne

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

Student prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera lotnictwa i kosmonautyki.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

W części wykładowej: pisemne kolokwium podsumowujące wykłady z przedmiotu, w formie testu wielokrotnego wyboru.

W części laboratoryjnej: aktywność na zajęciach oraz bieżące przygotowanie do zajęć. Realizacja zadań laboratoryjnych indywidualnie i w grupach.



## Treści programowe

Zajęcia wykładowe i laboratoryjne są ze sobą ściśle powiązane. Na podstawie treści przedstawianych podczas wykładów są realizowane zadania (w większości przypadków problemowe, oparte o studia przypadków) na zajęciach laboratoryjnych.

1. Wprowadzenie do metod symulacyjnych, w tym klasyfikacja metod i modeli symulacyjnych; główne składowe modelu symulacyjnego.
2. Metodyka rozwiązywania problemów decyzyjnych z zastosowaniem symulacji. Zapoznanie z narzędziem symulacji ExtendSim, jako przykładem narzędzia symulacji stochastycznej, dyskretnej i obiektowej.
3. Zastosowanie symulacji komputerowej w procesach transportowych w lotnictwie.
4. Projektowanie systemu obsługi pasażerów w porcie lotniczym.
5. Planowanie zdolności obsługowej terminalu pasażerskiego.
6. Modelowanie obsługi lotniczych przejść granicznych.
7. Rozwiązywanie problemu kompozycji taboru w transporcie lotniczym.

## Metody dydaktyczne

1. Wykład problemowy z prezentacją multimedialną.
2. Metody warsztatowe.
3. Metoda przypadków (case study).
4. Laboratoria - eksperymenty obliczeniowe.

## Literatura

### Podstawowa

1. Law A.W., Kelton W.D., Simulation Modelling and Analysis. McGraw-Hill Education; 2000, ISBN 978-0071165372
2. Sawicki P., Symulacje procesów w transporcie lotniczym. E-skrypt udostępniony na eKursy, Politechnika Poznańska, Poznań.
3. Zeigler B.P., Teoria modelowania i symulacji. PWN Warszawa, 1984

### Uzupełniająca

1. ImagineThat, ExtendSim - QuickStart Guides. <https://extendsim.com/documentation>
2. Sawicki P., Sawicka H., Logistics process improvement using simulation and stochastic multiple criteria decision aiding. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 2014, vol. 111, no. 5, 1142–1154.
3. Sawicki P., Sawicka H., Zastosowanie metod symulacji i stochastycznego wspomaganie decyzji do usprawnienia procesu logistycznego. W: A. Lichota, K. Majewska (red.), Wybrane zagadnienia logistyki stosowanej – Tom I, Wydawnictwa Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków 2013, s. 309-324.
4. Sawicki P., Sawicka H., Żak J., The simulation based solution of the fleet composition problem (FCP) in the fuel distribution network. Conference Proceedings of 23rd European Conference on Operational Research, Bonn, Germany, July 5–8, 2009, s. 74.



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	70	2,5

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