

**KARTA PRZEDMIOTU OFEROWANEGO W SZKOLE DOKTORSKIEJ**

Kod przedmiotu	4606-PS-0000BFH-0164	Nazwa przedmiotu	w j. polskim	Pojazdy autonomiczne - zagadnienia sterowania i badania		
			w j. angielskim	Autonomous Vehicles- control and testing issues		
Przynależność do grupy przedmiotów	przedmioty ogólne / warsztat badacza / przedmioty specjalnościowe					
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Dariusz Więckowski, prof. uczelni					
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych	Dyscyplina/y naukowa*	Inżynieria mechaniczna, Inżynieria lądowa, geodezja i transport, Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne			
Poziom kształcenia	Kształcenie doktorantów	Semestr	zimowy/letni			
Język zajęć	polski/angielski					
Forma zaliczenia:	zaliczenie/ zaliczenie na ocenę/egzamin	Sumaryczna liczba godzin w semestrze	30	Sumaryczna liczba ECTS	2	
Minimalna liczba uczestników	12	Maksymalna liczba uczestników	15	Dostępność dla studentów	Tak/Nie	
Typ zajęć		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia projektowe	Laboratorium	Seminarium
Liczba godzin zajęć	tygodniowo	2				
	łącznie w semestrze	30				

\* nie dotyczy warsztatu badacza

**1. Wymagania wstępne**

Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki ruchu samochodu.

**2. Cele przedmiotu**

Praktycznie każdy z producentów pracuje już nad pojazdem, który docelowo z założenia ma mieć zdolność przemieszczania się bez ingerencji kierowcy-człowieka. Prace nad takimi rozwiązaniami przebiegają w sposób ewolucyjny, poprzez wprowadzanie i rozwijanie różnych systemów wspomaganie pracy kierowcy – systemów asystenckich pojazdów wysoce zautomatyzowanych. To skutkuje powstawaniem pierwszych procedur badawczych pojazdów wysoce zautomatyzowanych. Realizacja przedmiotu ma na celu omówienie zagadnień: podstaw sterowania pojazdów wysoce zautomatyzowanych, charakterystyki badań pojazdów klasycznych, specyfiki badań pojazdów autonomicznych.

**3. Treści programowe (dla każdego typu zajęć oddzielnie)**

**Wykład**

Zagadnienia i specyfika sterowania wysoko zautomatyzowanych pojazdów. Rodzaje badań pojazdów samochodowych. Specyfika badań wysoko zautomatyzowanych pojazdów. Zakres i rodzaje badań pojazdów autonomicznych.

**Laboratorium**

**4. Efekty uczenia się**

Rodzaj efektu	Opis efektu uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się w SD PW	Sposób weryfikacji efektów uczenia*
<b>Wiedza</b>			
W01	Ma wiedzę dotyczącą metodyki prowadzenia badań naukowych w zakresie pojazdów autonomicznych,	SD W3	kolokwium pisemne + praca domowa

	także prawnych i etycznych aspektów działalności naukowej.		
W02	Ma wiedzę w zakresie prawnych i etycznych aspektów działalności naukowej, ekonomicznych uwarunkowaniach działalności badawczej i pracy badacza.	SD W4	kolokwium pisemne + praca domowa
W03	Ma wiedzę w zakresie podstawowe zasady transferu wiedzy do sfery gospodarczej i społecznej oraz komercjalizacji wyników działalności naukowej i know-how związanego z tymi wynikami oraz zasady upowszechniania wyników działalności naukowej, także w trybie otwartego dostępu.	SD W5	kolokwium pisemne + praca domowa
<b>Umiejętności</b>			
U01	Potrąfi samodzielnie sformułować problem badawczy pojazdów autonomicznych oraz zaproponować i wykonać badania zmierzające do jego rozwiązania. Potrafi wykorzystywać wiedzę z różnych dziedzin do twórczego identyfikowania, formułowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykonywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• definiować cel i przedmiot badań, formułować hipotezę badawczą;</li> <li>• rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórczo je stosować;</li> <li>• poprawnie wnioskować na podstawie wyników badań.</li> </ul>	SD U1	kolokwium pisemne + praca domowa
U02	W zakresie pojazdów autonomicznych potrafi dokonywać krytycznej analizy i oceny wyników badań naukowych, działalności eksperckiej i innych prac o charakterze twórczym oraz ich wkładu w rozwój wiedzy, w szczególności ocenić przydatność i możliwość wykorzystania wyników prac teoretycznych w praktyce	SD U2	kolokwium pisemne + praca domowa
U03	Potrąfi przygotować tekst dotyczący zagadnień naukowych przeznaczony dla niespecjalistów. Potrafi transferować wyniki prac badawczych do sfery gospodarczej i społecznej.	SD U3	kolokwium pisemne + praca domowa
<b>Kompetencje społeczne</b>			
K01	Ma podstawy do kierowania zespołem badawczym. Uznawania znaczenia wiedzy oraz osiągnięć naukowych w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	SD K2	kolokwium pisemne + praca domowa

\* dozwolone sposoby weryfikacji efektów uczenia się: egzamin; egzamin ustny; kolokwium pisemne; kolokwium ustne; ocena projektu; ocena sprawozdania; ocena raportu; ocena prezentacji; ocena aktywności w trakcie zajęć; prace domowe; test

#### 5. Kryteria oceny

Zaliczenie na ocenę - ocena łączna (skala ocen standardowa) z kolokwium pisemnego (udział 50%) i pracy domowej (udział 50 %).

#### 6. Literatura

Literatura podstawowa:

- [1] Choromański W., Grabarek I., Kozłowski M., Czerepicki A., Marczuk K.: Pojazdy Autonomiczne i Systemy Transportu Autonomicznego, PWN, Warszawa 2020
- [2] Pieniążek W., Więckowski D.: Badania kierowalności i stateczności pojazdów samochodowych, PWN, Warszawa 2020
- [3] Regulamin EKG ONZ nr 131 Jednolite przepisy dotyczące homologacji pojazdów silnikowych w odniesieniu do zaawansowanych systemów hamowania awaryjnego (AEBS).
- [4] Regulamin EKG ONZ nr 130 Jednolite przepisy dotyczące homologacji pojazdów silnikowych w zakresie systemu ostrzegania przed niezamierzoną zmianą pasa ruchu (LDWS).
- [5] ISO 17361:2017. Intelligent transport systems — Lane departure warning systems — Performance requirements and test procedures.
- [6] SAE-J2808-201701. Surface Vehicle Information Report: Lane Departure Warning Systems: Information for the Human Interface, January 2017.
- [7] J3045-201507. Surface Vehicle Recommended Practice: Track and Bus Lane Departure Warning System Test Procedure, July 2015.

Literatura uzupełniająca:

- [1] EUROPEAN NEW CAR ASSESSMENT PROGRAMME (Euro NCAP) TEST PROTOCOL – AEB systems, Version 2.0.1, November 2017
- [2] EUROPEAN NEW CAR ASSESSMENT PROGRAMME (Euro NCAP) TEST PROTOCOL – AEB VRU systems, Version 2.0.2, November 2017

7. Nakład pracy doktoranta niezbędny do osiągnięcia efektów uczenia się**		
Lp.	Opis	Liczba godzin
1	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu.	30
2	Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów itp.	2
3	Godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych.	18
4	Godziny pracy samodzielnej doktoranta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia.	10
<b>Sumaryczny nakład pracy doktoranta</b>		<b>60</b>
<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>2</b>

\*\* 1 ECTS pracy = 25-30 godzin nakładu pracy doktoranta (np. 2 ECTS = 60 godzin; 4 ECTS = 110 godzin)

Termin prowadzenia zajęć: czwartek, godz. 14:15 do 16:00

Miejsce odbywania zajęć: Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych, Gmach Samochodów i Ciągników,  
ul. Narbutta 84, Warszawa.

Forma prowadzenia zajęć: stacjonarna