POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Automatyczne systemy naprowadzania i sterowania środkami transportu, PG_00064992		
Kierunek studiów	Transport i logistyka		
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2027/2028
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS	4.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Budowy Okrętów		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Mohammad Ghaemi	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Wiesław Tarełko dr hab. Anna Witkowska	

Formy zajęć							
	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	30.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						

Aktywność studenta i liczba godzin pracy					
	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45	11.0	44.0	100

Cel przedmiotu	
	Podstawowe cele przedmiotu: - przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej współczesnych systemów automatyzacji, naprowadzania, nawigacji oraz sterowania systemów transportowych - przygotowanie studentów do samodzielnego projektowania wybranego systemu automatyzacji, naprowadzania, nawigacji lub sterowania systemów transportowych

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W12] identyfikuje i interpretuje główne trendy rozwojowe i najistotniejsze nowe osiągnięcia z zakresu nauk inżynieryjno-technicznych i dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów	Student rysuje podstawowy schemat blokowy systemu automatyzacji, naprowadzania lub sterowania systemu transportowego Student dobiera elementy składowe zapewniające realizację zadanej funkcji systemu automatyzacji, naprowadzania lub sterowania systemu transportowego Student projektuje układ naprowadzania lub sterowania systemu transportowego	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U13] ocenia przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w realizacji zadań charakterystycznych dla kierunku studiów	Student przedstawia przykłady aplikacji czujników i nastawników w systemach automatyzacji, naprowadzania oraz sterowania używanych w systemach transportowych. Student opisuje zasadę działania poszczególnych elementów składowych stanowiących strukturę systemu automatyzacji, naprowadzania oraz sterowania systemów transportowych. Student przedstawia definicję systemu naprowadzania oraz sterowania systemów transportowych, a także prezentuje ich klasyfikację wg wybranych kryteriów.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_U03] dokonuje identyfikacji i formułuje specyfikację zadań w zakresie projektowania systemów i procesów transportowych, w tym zadań nietypowych, uwzględniając również ich aspekty pozatechniczne	Student wymienia podstawowe komponenty systemu automatyzacji, naprowadzania, nawigacji oraz sterowania systemów transportowych. Student przedstawia ogólną charakterystykę wybranego systemu transportowego, wymienia podstawowe jego elementy składowe oraz zadania które one realizują.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Zalety automatyzacji w transporcie na przykładzie samochodu Kategorie autonomicznej jazdy samochodu Zautomatyzowany system transportowy i ’inteligencja’ jednostek transportowych Rozwiązania technologiczne w transporcie Dlaczego istnieje potrzeba tworzenia ITS? Pojęcie ’naprowadzanie’ i jego znaczenie Pojęcie ’nawigacja’ i jego znaczenie Odwzorowania kartograficzne powierzchni Ziemi System GNC w transporcie Technologie naprowadzania jednostek transportowych Laser i jego wykorzystywanie w systemach naprowadzania Zasada działania systemów naprowadzania z wykorzystaniem fal Podstawowe techniki pomiaru odległości pomiędzy obiektem a punktami odniesienia: Interpretacja matematyczna trilateracji Systemy globalnego określania pozycji GNSS Echolokacja za pomocą RADARu, LIDARu oraz SONARu Zasada działania systemu nawigacji inercyjnej INS Podstawowe bloki, wchodzące w skład systemów nawigacji inercyjnej Określenie kierunku przemieszczania jednostki za pomocą INS Zasada działania akcelerometru oraz żyroskopu Zalety systemów nawigacji inercyjnej INS System pomiaru ruchów własnych jednostki Obrazowanie wizyjne Współpraca kamer wizyjnych z lidarem i radarami w pojazdach autonomicznych Oświetlenie drogi w pojazdach autonomicznych

	Czujniki laserowe odległości pojazdów transportowych Laserowe systemy naprowadzania pojazdów transportowych Architektura systemu monitorowania w systemie dokowania i cumowania jednostek pływających Czujniki ultradźwiękowe odległości pojazdów transportowych Naprowadzanie samolotu podczas lądowania Systemy GNC w autonomicznych pojazdach drogowych 'Inteligentne' operacje autonomicznych jednostek pływających Charakterystyka systemu GBAS-RTK (Real Time Kinematic) w porcie Gdynia
Wymagania wstępne i dodatkowe	

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Wykład	66.0%	51.0%
Projekt	100.0%	49.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur	1. Z. Domachowski, M. H. Ghaemi, *Okrętowe układy automatyki*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2019. Sklep wydawcy: https://sklep.pg.edu.pl/pl/automatyka-i-robotyka/360-domachowski-z-ghaemi-mh-okretowe-uklady-automatyki.html 2. R. Śmierzchalski, *Automatyzacja i sterowanie statkiem*, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2013. Strona wydawcy: https://www.pg.edu.pl/wydawnictwo/oferta-wydawnicza/automatyzacja-i-sterowanie-statkiem 3. G. Rutkowski, *Eksploatacja statków dynamicznie pozycjonowanych* , Trademar, 2013. Informacje o książce: https://trademar.pl/eksploatacja-statkow-dynamicznie-pozycjonowanych 4. Transport - Nowe wyzwania, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016, Autor: Krystyna Wojewódzka-Król, Elżbieta Załoga, ISBN: 978-83-01-18462-9
Uzupełniająca lista lektur	1. A. Witkowska, Metody alokacji sterowań w układach dynamicznego pozycjonowania statku, w: *Aktualne problemy automatyki i robotyki*, red. K. Malinowski, J. Józefczyk, J. Świątek, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2015. https://www.exit.pl/aktualne-problemy-automatyki-i-robotyki 2. R. Śmierzchalski, Struktura systemu sterowania statkiem dynamicznie pozycjonowanym, *Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej*, Nr 51, 2016. Artykuł dostępny online: https://mostwiedzy.pl/pl/publication/struktura-systemu-sterowania-statkiem-dynamicznie-pozycjonowanym,1234567890 3. Kierunki automatyzacji systemów transportowych. Dudziński, P., Madejski, W., Roos, H. J. Inżynieria Maszyn, 2003, R. 8, z. 1, str. 39-48 4. Cyfryzacja i zastosowanie sensorów w transporcie kontenerowym. Aleksandra Filipowicz, Katarzyna Kuźmicz, Karolina Prościo, Edyta Rutkowska. Akademia Zarządzania, ISSN 2544-512X, 2021, str. 119-139
Adresy eZasobów	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	**Zagadnienia do analizy i dyskusji:** Automatyzacja a autonomizacja w transporcie – różnice, etapy rozwoju oraz rola człowieka w sterowaniu pojazdem. Korzyści i ograniczenia inteligentnych systemów transportowych (ITS) na przykładzie transportu drogowego i morskiego. Rola naprowadzania, nawigacji i sterowania w systemach GNC stosowanych w różnych środkach transportu. Możliwości i ograniczenia wykorzystania GNSS, INS, radaru, lidaru, sonaru i kamer do określania położenia oraz obserwacji otoczenia. Integracja danych z różnych czujników w pojazdach autonomicznych – znaczenie dla dokładności, niezawodności i bezpieczeństwa działania. **Przykładowe pytania egzaminacyjne / kolokwialne:** Czym różni się automatyzacja od autonomizacji w transporcie i jak zmienia się rola kierowcy na poszczególnych poziomach automatyzacji jazdy? Jakie funkcje pełnią podsystemy naprowadzania, nawigacji i sterowania w systemie GNC? Na czym polegają metody pomiarowe ToF i TDoA oraz jak można wykorzystać ich wyniki do określenia położenia obiektu? Jak działają radar, lidar i sonar oraz jakie są podstawowe różnice między ich zastosowaniami w transporcie? Z jakich podstawowych elementów składa się system INS, jak wyznacza ruch obiektu i jaką rolę odgrywa filtracja Kalmana w integracji danych nawigacyjnych? **Przykładowe zadania praktyczne:** **Pomiar odległości metodą ToF:** obliczyć odległość od czujnika do przeszkody na podstawie zadanego czasu powrotu echa i prędkości rozchodzenia się fali, uwzględniając drogę sygnału do przeszkody i z powrotem. **Wyznaczanie położenia metodą trilateracji:** określić współrzędne obiektu na płaszczyźnie na podstawie odległości od trzech punktów odniesienia o znanych współrzędnych oraz przedstawić rozwiązanie graficznie. **Analiza danych inercyjnych:** na podstawie uproszczonych danych o przyspieszeniu, prędkości kątowej i warunkach początkowych wyznaczyć zmiany prędkości oraz orientacji obiektu. **Dobór czujników dla pojazdu autonomicznego:** zaproponować zestaw czujników do lokalizacji pojazdu i wykrywania przeszkód, uzasadnić wybór oraz przedstawić schemat integracji danych. **Monitoring dokowania i cumowania:** opracować schemat systemu pomiarowego dla jednostki pływającej, wskazując rozmieszczenie czujników oraz sposób wyznaczania odległości od nabrzeża, prędkości zbliżania i orientacji jednostki.
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.