



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie wózków samojezdnych AGV oraz robotów mobilnych AMR [S1MiBM2>PWIRM]

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Rok/Semestr

4/7

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Tomasz Bartkowiak prof. PP
tomasz.bartkowiak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student ma podstawowe wiadomości z mechaniki, elektrotechniki, automatyki, podstaw konstrukcji maszyn oraz uporządkowaną wiedzę teoretyczną z zakresu kierunku studiów. Student ma podstawową wiedzę o napędach elektrycznych oraz sposobach przeniesienia napędu. Potrafi korzystać z literatury (pozyskiwanie wiedzy ze wskazanych źródeł) oraz Internetu.

Cel przedmiotu

Pozyskanie wiedzy na temat budowy i zasady działania automatycznych i autonomicznych systemów transportowych typu AGV/AMR stosowanych w transporcie wewnątrzzakładowym. Poznanie rozwiązań dotyczących robotów mobilnych (AMR/AGV) i automatycznych pociągów logistycznych. Zaznajomienie studentów z różnymi układami kinematycznymi wózków oraz sprzęgniętych z nimi holowanych przyczep. Pozyskanie wiedzy na temat podstawowych komponentów składowych takich systemów jak: układ napędowy, układ sterowania, nawigacja i układ bezpieczeństwa. Pokazanie różnic pomiędzy systemem automatycznym i autonomicznym. Przedstawienie analizy bezpieczeństwa dla systemu automatycznego i autonomicznego. Zdobycie umiejętności projektowanie komponentu mechanicznego samojezdnego wózka AGV albo robota mobilnego AMR dla konkretnych warunków brzegowych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student ma wiedzę dotyczącą podstawowych rozwiązań stosowanych w przemyśle dotyczących automatycznych i autonomicznych systemów logistyki produkcyjnej. Student wie z jakich komponentów składają się takie rozwiązania. Zna podstawowe układy kinematyczne stosowane w wózkach AGV, robotach mobilnych AMR i holowanych przyczepach oraz rozumie możliwości każdego z rozwiązań. Wie w jaki sposób programuje się roboty mobilne. Zna ograniczenia obecnych systemów automatycznych i autonomicznych. Wie jak działa system bezpieczeństwa w wózkach AGV i robotach mobilnych AMR. Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu projektowania maszyn i tworzenia dokumentacji technicznej. Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie mechatroniki obejmującą zagadnienia stosowane do projektowania, badania i modelowania układów napędowych oraz sterowania maszyn.

Umiejętności:

Student ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu „podnoszenia” kompetencji zawodowych. Potrafi przeprowadzić analizę bezpieczeństwa dla wybranego zagadnienia związanego z realizacją automatycznego przejazdu za pomocą AGV/AMR

Umie zaprogramować prosty robot mobilny do realizacji wybranej misji transportowej

Potrafi nazwać podstawowe elementy składowe automatycznego i autonomicznego systemu logistycznego.

Potrafi dobrać odpowiedni układ kinematyczny dla zadanych warunków brzegowych.

Potrafi dobrać układ napędowy dla zadanych warunków brzegowych.

Potrafi zaprojektować komponent mechaniczny wózka AGV/ robota mobilnego AMR w tym poza napędem, także ramę i osłony uwzględniając miejsce pod komponenty układu sterowania, nawigacji i bezpieczeństwa czy przewody elektryczne.

Potrafi odróżnić układ automatyczny od autonomicznego.

Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole.

Kompetencje społeczne:

Potrafi określić znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

Student ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.

Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie w postaci testy z teorii z zakresu wykładów w postaci testu w formie elektronicznej jak i tradycyjnej składającego się z 10-15 pytań. Oceny: 3,0 <50%;60%), 3,5 <60%;70%), 4,0<70%;80%), 4,5<80%;90%), 5,0 <90%;100%).

Bieżąca kontrola przygotowania do laboratoriów, opcjonalne kolokwium końcowe z laboratorium w formie pisemnej. Oceny: 3,0 <50%;60%), 3,5 <60%;70%), 4,0<70%;80%), 4,5<80%;90%), 5,0 <90%;100%).

Treści programowe

Wykład:

1. Samojezdny wózek AGV oraz robot mobilny AMR w przemyśle
2. Budowa komponentu mechanicznego samojezdnych wózków AGV i robotów mobilnych
3. Dobór napędu i innych kluczowych komponentów mechanicznych
4. Projektowanie pozostałych komponentów mechanicznych samojezdnego wózka AGV / robota mobilnego AMR.
5. Automatyczny pociąg logistyczny
6. Przetworniki pomiarowe: położenia, prędkości, przyspieszenia stosowane w AGV/AMR
7. Analiza bezpieczeństwa i realizacja funkcji bezpieczeństwa w układach automatycznych i autonomicznych
8. Nawigacja samojezdnych wózków AGV i robotów mobilnych

Laboratorium:

1. Budowa i montaż komponentu mechanicznego małoskalowego robota mobilnego

2. Montaż komponentu sterowania oraz uruchomienie małoskalowego robota mobilnego
3. Wprowadzenie do programowanie małoskalowego robota mobilnego
4. Programowanie małoskalowego robota mobilnego do realizacji misji transportowej
5. Badania układu bezpieczeństwa opartego o skanery LiDAR przemysłowego samojezdnego wózka AGV / robota mobilnego AMR
6. Nawigacja przemysłowego samojezdnego wózka AGV / robota mobilnego AMR
7. Badania symulacyjne różnych układów kinematycznych stosowanych w AGV/AMR
8. Przygotowanie koncepcji samojezdnego wózka AGV / robota mobilnego AMR dla wybranych warunków brzegowych
9. Dobranie podstawowych komponentów mechanicznych samojezdnego wózka AGV / robota mobilnego AMR w tym napędu dla wybranych warunków brzegowych
10. Dobór komponentów systemu bezpieczeństwa dla wybranych warunków brzegowych
11. Projekt komponentu mechanicznego samojezdnego wózka AGV / robota mobilnego AMR uwzględniając dobrane wcześniej komponenty oraz inne systemy w tym miejsce pod układ sterowania, nawigacji, oświetlenie oraz przewody.

Tematyka zajęć

brak

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja, przykłady obliczeniowe

Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne w grupach, case study, przykłady aplikacyjne

Literatura

Podstawowa:

1. Cook D., Budowa robotów dla początkujących, Helion, Warszawa, 2016.
2. Giergiel M. J., Hendzel Z., Żylski W., Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002
3. Kozłowski R., Sikorski A., Nowoczesne rozwiązania w logistyce, Wolters Kluwer Polska, 2013.

Uzupełniająca:

1. Kagan E., Shvalb N., Ben-Gal I., Autonomous Mobile Robots and Multi-Robot Systems, Wiley, 2022.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy | 100 | 4,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 45 | 2,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 55 | 2,00 |