



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Automatyczne i autonomiczne systemy logistyki produkcji [S2ZiIP2>AASLP]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Zarządzanie i inżynieria produkcji

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Sterowanie produkcją

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

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

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student ma podstawowe wiadomości z mechaniki, elektrotechniki, elektroniki, automatyki oraz uporządkowaną wiedzę teoretyczną z zakresu kierunku studiów. Student wie czym jest logistyka produkcyjna. Zna formy i typy organizacji produkcji. 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 logistyki stosowanych w wytwarzaniu. Poznanie rozwiązań dotyczących robotów mobilnych (AMR/AGV) i automatycznych pociągów logistycznych. Zaznajomienie studentów z rozwiązaniami dotyczącymi automatycznych systemów magazynowych i układnic. Przedstawienie systemów automatycznego rozładunku i załadunku towaru oraz systemach konfekcjonujących. Pozyskanie wiedzy na temat podstawowych komponentów składowych takich systemów: układ napędowy, układ sterowania, nawigacja i układ bezpieczeństwa. Pokazanie różnic pomiędzy systemem automatycznym i autonomicznym. Przedstawienie analizy bezpieczeństwa dla systemu automatycznego i autonomicznego.

### 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. Wie w jaki sposób programuje się roboty mobilne. Zna ograniczenia obecnych systemów automatycznych i autonomicznych.

#### Umiejętności:

Student ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu „podnoszenia” kompetencji zawodowych. Potrafi przeprowadzić analizę bezpieczeństwa dla wybranego zagadnienia związanego z realizacją automatycznego procesu logistycznego

Umie zaprogramować prosty robot mobilny do realizacji procesu logistycznego

Potrafi nazwać podstawowe elementy składowe automatycznego i autonomicznego systemu logistycznego.

Potrafi odróżnić układ automatyczny od autonomicznego.

#### Kompetencje społeczne:

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

Jest świadomy roli automatyzacji we współczesnym przemyśle i jej znaczenia dla społeczeństwa i środowiska oraz potrafi określić priorytety służące realizacji określonego zadania z zakresu automatyzacji

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin z teorii z zakresu wykładów w postaci testu w formie elektronicznej jak i konwencjonalnej składającego się z 10-15 pytań. Przyporządkowanie ocen do przedziałów procentowych wyników: <90–100> bardzo dobry; <80–90) dobry plus; <70–80) dobry; <60–70) dostateczny plus; <50–60) dostateczny; <0–50) niedostateczny.

Bieżąca kontrola przygotowania do laboratoriów, opcjonalne kolokwium końcowe z laboratorium w formie pisemnej. Przyporządkowanie ocen do przedziałów procentowych wyników: <90–100> bardzo dobry; <80–90) dobry plus; <70–80) dobry; <60–70) dostateczny plus; <50–60) dostateczny; <0–50) niedostateczny.

### Treści programowe

1. Automatyzacja w logistyce produkcji
2. Budowa i zastosowania pociągów logistycznych. Koncepcja mleczarza.
3. Pojazdy AGV, roboty AMR
4. Systemy układnicowe i mobilne regały
5. Bezpieczeństwo w układach autonomicznych i automatycznych.
6. Przetworniki pomiarowe w systemach opartych o AGV i AMR

### Tematyka zajęć

#### Wykład:

1. Układ automatyczny a autonomiczny w kontekście logistyki produkcji
2. Budowa komponentu mechanicznego robotów mobilnych (AMR/AGV), automatycznych systemów magazynowych, układnic oraz systemów rozładunku i załadunku.
3. Automatyczny pociąg logistyczny
4. Podstawowe układy napędowe i sposób ich sterowania
5. Przetworniki pomiarowe: położenia, prędkości, przyspieszenia stosowane w systemach AGV/AMR
6. Analiza bezpieczeństwa i realizacja funkcji bezpieczeństwa w układach automatycznych i autonomicznych
7. Nawigacja robotów mobilnych

#### Laboratorium:

1. Budowa i montaż komponentu mechanicznego małoskalowego robota mobilnego
2. Montaż komponentu sterowania oraz uruchomienie małoskalowego robota mobilnego

3. Wprowadzenie do programowania małoskalowego robota mobilnego
4. Programowanie małoskalowego robota mobilnego do realizacji podstawowych funkcji logistycznych
5. Badania układu bezpieczeństwa opartego o skanery LiDAR przemysłowego robota mobilnego
6. Nawigacja przemysłowego robota mobilnego za pomocą różnych systemów

### Metody dydaktyczne

Wykłady oraz prezentacje, przykłady aplikacyjne, case study (laboratoria)

### 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:

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                                                                                                                                  | 50     | 2,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                                            | 30     | 1,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 20     | 1,00 |