

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: II

Specjalności: Automatyzacja systemów wytwarzania

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Automatyzacja środków transportu w produkcji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM AIR oIIS C1 24/25
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	15	0	15	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdobycie umiejętności planowania zadań transportowych w gospodarce materiałowej, w tym z budową, działaniem, eksploatacją, doбором środków transportu bliskiego oraz ich automatyzacją w zintegrowanych logistycznie systemach.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawowa wiedza z zakresu technik transportu przemysłowego oraz automatyzacji systemów produkcyjno-montażowych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1: M2_W02 - Absolwent zna i rozumie poszerzoną i nowoczesną teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury oraz zjawiska fizyczne i ich poszerzone modele fizyczne i matematyczne w zakresie typowym dla studiowanego kierunku

EK2 Wiedza Efekt kształcenia 2: A2_W17 - Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu problematykę sterowania i automatyzacji maszyn, urządzeń, procesów i systemów, szczególnie w zakresie wybranej przez siebie specjalności, ale również w szerszym zakresie inżynierskim

EK3 Umiejętności Efekt kształcenia 3: A2_U16 - Absolwent potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę, aby usprawniać istniejące rozwiązania techniczne poprzez wprowadzenie nowoczesnych narzędzi i technologii związanych z automatyką i robotyką

EK4 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 4: M2_U12 - Absolwent potrafi zastosować metody eksperymentalne do diagnostyki i rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii mechanicznej oraz powiązanych nauk; wykonać pomiar i określić jego niepewność w zakresie pomiarów inżynierskich; zdiagnozować funkcjonowanie urządzenia, obiektu lub systemu technicznego oraz procesu; krytycznie przeanalizować ich działanie, odnajdując elementy konstrukcji lub procesu, których praca zakłóca, ogranicza lub uniemożliwia działanie pozostałych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Rodzaje środków transportu wykorzystywanych w produkcji przemysłowej urządzenia dźwigowo-przeładunkowe i systemy magazynowania (UTB). Cykle pracy, przegląd konstrukcji systemów UTB do pracy cyklicznej oraz ciągłej, grupy nateżenia pracy. Układy napędowo-sterujące w zintegrowanych logistycznie systemach transportu bliskiego i magazynowania (LSTM) podstawowe cechy funkcjonalno-eksploatacyjne.	3
W2	Środki monitorowania stanów pracy maszyn transportu bliskiego przeznaczonych do pracy cyklicznej w transporcie wewnątrz-przemysłowym oraz automatycznej identyfikacji i procesów zdalnego sterowania przepływami ładunków. Rozwiązania strukturalne systemów LSTM. Metody i środki automatycznego sterowania przepływami ładunków	2
W3	Przemysłowe implementacje układów roboczych oraz napędowo- sterujących środków transportu bliskiego i magazynowania LSTM. Właściwości dynamiczne środków transportu bliskiego do pracy cyklicznej na przykładzie pracy zautomatyzowanych układnic magazynowych oraz suwnic procesowych. Systemy kontrolingu technicznego pracy dźwignic - układy sensybilizacji: antyskoszeniowe, antywahaniowe i antynajzdowe.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Przenoszenie ładunków w procesach produkcji przemysłowej w trybie pracy ciągłej: przenośniki bezciągnowe, ciągnowe, zsuwniowe, hybrydowe. Sterowanie funkcjonalne i monitoring stanów eksploatacyjnych	3
W5	Systemy sterowania pracą elektrycznych dźwigów towarowych oraz hydraulicznymi platformami transportowymi. Systemy automatycznego pozycjonowania oraz kontrolingu pracy dźwigów i układnic magazynowych.	2
W6	Zautomatyzowane systemy transporterów procesowych tzw. robocarów dla potrzeb techniki AGV. Logistyczne łańcuchy transportu bliskiego i magazynowania w elastycznej produkcji przemysłowej	1
W7	Kryteria bezpieczeństwa przemieszczeń jednostek ładunkowych oraz urządzeń dźwigowo-przeładunkowych i przenośnikowych w warunkach produkcji przemysłowej, wskaźniki bezpieczeństwa. Formy wykonywania dozoru technicznego w fazie projektowania, wytwarzania i eksploatacji urządzeń poddozorowych. Rola UDT, TDT i WDT w procesie zwiększania bezpieczeństwa technicznego urządzeń dźwigowo-przeładunkowych. Wybrane zagadnienia jakości przetwarzania sygnałów diagnostyczno-pomiarowych w układach kontrolingu technicznego UTB.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt mechanizmu podnoszenia zautomatyzowanej dźwignicy do pracy cyklicznej - suwnicy pomostowej wykonanie obliczeń w programie Mathcad i dokumentacji rysunkowej w programie ACAD (dane indywidualne dla każdego ze studentów)	8
P2	Budowa algorytmów sterowania pracą zautomatyzowanych środków transportu bliskiego w oparciu o sterowniki PLC Saia-Burgess Controls. Wykonywanie testów kontrolnych na stanowiskach modelowych w pracowni systemów sterowania transportu bliskiego (praca w zespołach 2-3 osobowych).	7

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badanie wpływu sygnałów sterujących na dokładność pozycjonowania układnicy magazynowej, w tym z uwzględnieniem zjawiska tzw. "przekoszenia" ustroju nośnego mostu. Pomiary i badania na stanowisku obiektu rzeczywistego układnicy magazynowej KBK w laboratorium SiUTB.	3
L2	Próby funkcjonalne i badania wpływu wybranych parametrów sterujących na cechy eksploatacyjne dźwigu hydraulicznego z napędem pośrednim wyznaczanie parametru "jerk" pomiary stanowiskowe.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L3	Badanie wpływu sygnałów sterujących w systemach "antywahaniowych" zaimplementowanych na modelu suwnicy testy na stanowisku modelowym.	2
L4	Badania suwnicy jednodźwigarowej podwieszanej KBK, wyznaczanie naprężeń w konstrukcji dźwigara nośnego w funkcji obciążenia oraz zmiany położenia wózka wciągarki (obciążenia dźwigara KBK w strefie międzypodporowej oraz wysięgnikowej).	3
L5	Pomiary funkcjonalne transportera przeznaczonego do pracy ciągłej: identyfikacja poślizgu niesprężystego taśmy nośnej względem płaszcza bębna napędowego w przenośniku taśmowym stołowym.	2
L6	Badanie stanowiskowe mechanizmu jazdy transporterów kołowych - wyznaczanie zastępczych oporów ruchu.	2
L7	Kontroling techniczny wybranej maszyny transportu bliskiego w zmiennych warunkach użytkowania, w tym z uwzględnieniem narażeń środowiskowych i klimatycznych (wizyta w laboratorium badań technoklimatycznych w czasie realizowanych badań atestacyjnych wybranego środka UTB).	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Konsultacje

N3 Wykłady

N4 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 wykonane projekty i zaliczone

W2 odbyte wiczenia laboratoryjne, wykonane sprawozdania i zaliczone

W3 sprawdzenie wiedzy z wykładów w formie testu

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	w zakresie nie odpowiadającym wymaganiom na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Potrafi odpowiednio dobrać środki transportu bliskiego do realizacji zadanego procesu produkcyjnego, a także zna ich budowę oraz działanie.
NA OCENĘ 3.5	j.w., ale w zakresie poszerzonej wiedzy niż na ocenę 3,0
NA OCENĘ 4.0	j.w., ale w zakresie poszerzonej wiedzy niż na ocenę 3,5
NA OCENĘ 4.5	j.w., ale w zakresie poszerzonej wiedzy niż na ocenę 4,0

NA OCENĘ 5.0	j.w, ale w zakresie poszerzonej wiedzy niż na ocenę 4,5
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	w zakresie nie odpowiadającym wymaganiom na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Potrafi rozwiązać zagadnienie z zakresu usprawnienia funkcjonalnego systemów transportu bliskiego w wybranych zakładach produkcyjnych w przemyśle maszynowym.
NA OCENĘ 3.5	j.w, ale w zakresie poszerzonym niż na ocenę 3,0
NA OCENĘ 4.0	j.w, ale w zakresie poszerzonym niż na ocenę 3,5
NA OCENĘ 4.5	j.w, ale w zakresie poszerzonym niż na ocenę 4,0
NA OCENĘ 5.0	j.w, ale w zakresie poszerzonym niż na ocenę 4,5
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	w zakresie nie odpowiadającym wymaganiom na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zaproponować nowe systemy transportu bliskiego, w tych ich automatyzacji celem usprawnienia zadań produkcyjnych.
NA OCENĘ 3.5	j.w, ale w zakresie poszerzonym niż na ocenę 3,0
NA OCENĘ 4.0	j.w, ale w zakresie poszerzonym niż na ocenę 3,5
NA OCENĘ 4.5	j.w, ale w zakresie poszerzonym niż na ocenę 4,0
NA OCENĘ 5.0	j.w, ale w zakresie poszerzonym niż na ocenę 4,5
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	w zakresie nie odpowiadającym wymaganiom na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Potrafi ocenić parametry funkcjonalne i niezawodność zadaniową wybranych systemów transportu bliskiego.
NA OCENĘ 3.5	j.w, ale w zakresie poszerzonym niż na ocenę 3,0
NA OCENĘ 4.0	j.w, ale w zakresie poszerzonym niż na ocenę 3,5
NA OCENĘ 4.5	j.w, ale w zakresie poszerzonym niż na ocenę 4,0
NA OCENĘ 5.0	j.w, ale w zakresie poszerzonym niż na ocenę 4,5

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4	P1
EK2		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4	P1
EK3		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4	P1
EK4		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1 P2 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4	P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Cichocki W., Pajak P. — *Laboratorium systemów sterowania i monitoringu urządzeń transportu bliskiego*, Kraków, 2017, Wydawnictwo PK
- [2] | Cichocki W., Michałowski S. — *Inżynieria środków transportu przemysłowego. Metodyka obliczeń i projektowania mechanizmów napędowych dźwignic - wybrane zagadnienia*, Kraków, 2014, Wydawnictwo PK
- [3] | Cichocki W., Michałowski S. — *Laboratorium systemów transportu bliskiego i urządzeń dźwigowych. Część 1 - Budowa i badania; Część 2 - Eksploatacja*, Kraków, 2011, Wydawnictwo PK
- [4] | Szpytko J. — *Wybrane maszyny i urządzenia transportu cyklicznego*, Kraków, 2008, Wydawnictwo AGH
- [5] | Korzeń Z. — *Logistyczne systemy transportu bliskiego i*, Poznań, 1998, Wydawnictwo WLiM

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Cichocki W., Michałowski S., Pobędza J. — *Badania maszyn roboczych i obiektów inżynierskich w warunkach narażeń środowiskowych*, Kraków, 2015, Wydawnictwo PK
- [2] | Furmanik K. — *Maszyny i urządzenia transportowe*, Kraków, 2008, Wydawnictwo AGH

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | Pawlicki K. — *Transport w przedsiębiorstwie*, Warszawa, 1996, Wydawnictwo WSiP
[2] | Piątkiewicz A., Sobolski R. — *Dźwignice*, Warszawa, 1997, Wydawnictwo WNT
[3] | Goździecki M., Świątkiewicz H. — *Przenośniki*, Warszawa, 1979, Wydawnictwo WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Wiesław, Jan Cichocki (kontakt: pmcichoc@cyf-kr.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Wiesław Cichocki (kontakt: wjcichocki@gmail.com)
2 dr hab. inż. prof. PK Grzegorz Tora (kontakt: tora@mech.pk.edu.pl)
3 dr inż. Zygmunt Dziechciowski (kontakt: dziechci@mech.pk.edu.pl)
4 dr inż. Stefan Chwastek (kontakt: chwastek@mech.pk.edu.pl)
5 mgr inż. Piotr Pająk (kontakt: ppajak@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....
.....