



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Robotyka [S1AiR1E>Rob1]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka/Automatic Control and Robotics

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr inż. Jarosław Warczyński

jaroslaw.warczyński@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

1 Wiedza: ma wiedzę z matematyki niezbędną do: analizy własności systemów dynamicznych, i ich numerycznej symulacji w dziedzinie czasu. [K1P_W01 (P6S_WG)] Ma wiedzę w zakresie wybranych działów fizyki niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach automatyki i robotyki oraz w ich otoczeniu. K1P_W02 (P6S_WG)] Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki ogólnej niezbędną do zrozumienia zasad modelowania i konstruowania prostych systemów mechanicznych. [K1P_W03 (P6S_WG)] 2 Umiejętności: Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; posiada umiejętność samokształcenia. [K1P_U01 (P6S_UU)] Potrafi opracować dokumentację i przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego. [K1P_U03 (P6S_UK)] Potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na komputerze klasy PC dla wybranych systemów operacyjnych. [K1P_U10 (P6S_UW)] 3 Kompetencje społeczne: Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. [K1P_K01 (P6S_KK)] Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich

elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur. [K1P_K04 (P6S_KR)]

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest poznanie podstawowych wiadomości niezbędnych do zrozumienia zagadnień sterowania i programowania robotów oraz zdobycie ogólnego rozeznania w zagadnieniach robotyzacji.

Przedmiotowe efekty uczenia się

W zakresie wiedzy:

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy i struktur kinematycznych, opisu matematycznego, zasad działania oraz programowania robotów manipulacyjnych; zna i rozumie w zaawansowanym stopniu opis matematyczny, własności oraz zasady działania i programowania prostych robotów mobilnych [K1_W15 (P6S_WG)].

Orientuje się w aktualnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych obszaru automatyki i robotyki [K1_W21 (P6S_WG)].

Zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki [K1_W23 (P6S_WG)].

W zakresie umiejętności:

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł także w wybranym języku obcym [K1_U1 (P6S_UW)].

Potrafi wyznaczać i posługiwać się modelami prostych układów elektromechanicznych i wybranych procesów przemysłowych, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki [K1_U11 (P6S_UW)].

Posiada podstawowe umiejętności eksploatacyjne i operatorskie przemysłowych robotów manipulacyjnych; potrafi utworzyć, przetestować i uruchomić prosty program ruchu dla manipulatora przemysłowego; potrafi rozwiązać podstawowe zadania związane z kinematyką robotów [K1_U17 (P6S_UW)].

Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do projektowania systemów automatyki i robotyki oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia [K1_U24 (P6S_UW)].

W zakresie kompetencji społecznych:

Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować; jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, poszanowania różnorodności poglądów i kultur [K1_K5 (P6S_KR)].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca

a) w zakresie wykładów:

Dwa warianty:

Wariant 1.:

- Do każdego wykładu na platformie e-kursy będą dodawane testy. Odpowiedzi na pytania testowe muszą zostać udzielone przed następnym wykładem.
- Oceną końcową studenta za cały kurs będzie ocena z losowo wybranego testu studenta.
- Metoda oceniania testów polega na przyznaniu studentowi oceny 5,0 (A) na samym początku, a następnie odjęciu 0,5 za każdą błędną odpowiedź. Jeśli wynik jest równy lub wyższy niż 3,0 na koniec testu, testowi przypisywana jest ocena wynikająca z procedury. W przeciwnym razie ocena wyniesie 2,0
- Odpowiedzi w teście będą uważane za poprawne, jeśli odnoszą się do treści wykładu i uwzględniają kontekst wykładu. Często odpowiedzi generowane przez narzędzia AI są poza kontekstem wykładu - takie odpowiedzi będą oceniane negatywnie.
- Powtórne podejście wymaga poprawienia wszystkich testów, po czym procedura oceniania jest powtarzana.

Wariant 2.: Test pisemny (sprawdzian wiedzy teoretycznej) z zakresu robotyki

b) w zakresie ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych ćwiczeń audytoryjnych oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych (dany cykl ćwiczeń laboratoryjnych poprzedza sprawdzian czyli tzw. wejściówka) ,

- ii. ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne), premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,
- iii. ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją efektów kształcenia poprzez dwa pisemne kolokwia. Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:
 - i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
 - ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanych problemu,
 - iii. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,
 - iv. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Wykład:

Oprócz omówienia znaczenia robotyzacji oraz jej perspektyw, treści programowe obejmują cele konstrukcyjne dla manipulatorów i robotów oraz podstawowe pojęcia z zakresu mechaniki analitycznej w kontekście łańcuchów kinematycznych manipulatorów robotów. Kolejne istotne zagadnienia to metody ustalania pozycji i orientacji narzędzia robota w przestrzeni zadaniowej. Zagadnienia te stanowią wprowadzenie do centralnej części kursu, którą stanowią zadania kinematyki położeń oraz kinematyki prędkości manipulatora robota, niezbędne do zrozumienia dynamiki i metod sterowania robotów.

Ćwiczenia:

Obejmują ilustrację treści wykładowych w zadaniach, które odnoszą się do kwestii konstrukcyjnych manipulatorów oraz zadań kinematyki prostej i odwrotnej manipulatora, z uwzględnieniem planowania trajektorii ruchu robota we współrzędnych przestrzeni zadaniowej i konfiguracyjnej.

Tematyka zajęć

Wykład:

1. Pojęcia podstawowe: para kinematyczna, łańcuch kinematyczny, stopnie swobody, stopień ruchliwości łańcucha kinematycznego.
2. Analiza celów konstrukcyjnych dla manipulatora: warianty konstrukcyjne ramienia oraz kiści manipulatora, liczba potencjalnych wariantów konstrukcyjnych łańcuchów kinematycznych dla manipulatorów nieredundantnych.
3. Przestrzeń zadaniowa i konfiguracyjna: pozycja i orientacja narzędzia manipulatora w przestrzeni zadaniowej, sposoby ustalania orientacji narzędzia – kąty Eulera, oś-kąt, kosinusy kierunkowe, kwaterniony
4. Współrzędne i transformacje jednorodne: Działania we współrzędnych jednorodnych, macierz przekształcenia jednorodnego dla obrotu i przesunięcia, złożenie przekształceń we współrzędnych jednorodnych.
5. Zadanie proste kinematyki położeń manipulatora: Konwencja Denavita-Hartenberga dla opisu łańcuchów kinematycznych i jej wykorzystanie do składania przekształceń.
6. Zadanie proste kinematyki manipulatora: ogólny algorytm rozwiązywania zadania prostego.
7. Zadanie odwrotne kinematyki manipulatora: zagadnienie rozwiązalności problemu kinematyki odwrotnej, rozwiązalność szczególnych przypadków, ogólny algorytm analitycznego rozwiązywania zadania odwrotnego dla przypadków szczególnych, metody numeryczne rozwiązywania zadania odwrotnego.

Ćwiczenia:

Obejmują ilustrację treści wykładowych w zadaniach, które odnoszą się do kwestii konstrukcyjnych manipulatorów oraz zadań kinematyki prostej i odwrotnej manipulatora, z uwzględnieniem planowania trajektorii ruchu robota we współrzędnych przestrzeni zadaniowej i konfiguracyjnej.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja tradycyjna ilustrowana licznymi przykładami rozwiązywanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań, studium przypadków.

Literatura

Podstawowa

1. Lynch, K.M. and Park, F.C.: Modern Robotics Mechanics, Planning, and Control. Cambridge University Press, 2017
2. Spong, M. W., M. Vidysagar: Robot dynamics and control. John Wiley & Sons, 2008.
3. Craig, J. J. : Introduction to Robotics: Mechanics and Control, Pearson, 3rd Edition, 2005
4. Niku, S.B.: Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications, 3rd Edition, J.Wiley, 2019.

Uzupełniająca

1. Kurdila, A. J. , Pinhas Ben-Tzvi: Dynamics and Control of Robotic Systems. John Wiley and Sons Ltd., 2019.
2. McKerrow, Ph. J.: Introduction to Robotics, Addison-Wesley 1991.
3. Siciliano, B., Sciavicco, L., Villani, L., Oriolo, G.: Robotics. Modelling, Planning and Control. Springer Verlag, 2009.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00