



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy teleoperacyjne

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy automatyki i robotyki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

1 / 2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

12

Ćwiczenia

-

Laboratoria

12

Projekty/seminaria

-

Inne (np. online)

-

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Wojciech Kowalczyk

email: wojciech.kowalczyk@put.poznan.pl

tel. 61 6652043

Wydział Informatyki

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Wiedza: Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu automatyki, robotyki i informatyki.



Umiejętności: Powinien posiadać umiejętność programowania w języku wysokiego poziomu i rozumienia kodu źródłowego utworzonego przez innego programistę a także umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien znać metody modelowania robotów mobilnych oraz zagadnienia związane ze sterowaniem takim robotem. Powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu sensoryki. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji / mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Kompetencje Społeczne: Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi posiadać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność i kultura osobista.

Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy w dziedzinie systemów teleoperacyjnych. 1. Przegląd protokołów komunikacyjnych przydatnych z punktu widzenia zadania teleoperacji. Rozwiązania w zakresie interfejsu użytkownika, stosowane efekторы, metody sterowania, metody kompensacji opóźnień.
2. Rozwinięcie u studentów umiejętności projektowania i implementacji systemu teleoperacyjnego.
3. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy w zespole na różnych etapach realizacji projektu ? od analizy założeń po implementację i testy.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma specjalistyczną wiedzę w zakresie systemów zdalnych, rozproszonych, systemów czasu rzeczywistego oraz technik sieciowych, - [K2_W3]
2. rozumie metodykę projektowania specjalizowanych analogowych i cyfrowych systemów elektronicznych, - [K2_W4]
3. ma rozszerzoną wiedzę z zakresu modelowania systemów liniowych i nieliniowych, - [K2_W5]
4. ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania zaawansowanych systemów sensorycznych, - [K2_W6]
5. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie metod analizy i projektowania systemów sterowania - [K2_W7]

Umiejętności

1. potrafi krytycznie korzystać z informacji literaturowych, baz danych i innych źródeł w języku polskim i obcym, - [K2_U1]
2. potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i w języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu automatyki i robotyki, - [K2_U5]
3. potrafi przeprowadzić symulację i analizę działania złożonych układów automatyki oraz zaplanować i przeprowadzić weryfikację eksperymentalną, - [K2_U9]



4. potrafi wyznaczać modele prostych systemów i procesów, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki, - [K2_U10]
5. potrafi zintegrować i zaprogramować specjalizowane systemy zrobotyzowane, - [K2_U12]
6. potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalizowanego systemu pomiarowo-sterującego w tym: jednostkę sterującą, układ wykonawczy, układ pomiarowy oraz moduły peryferyjne i komunikacyjne - [K2_U13]

Kompetencje społeczne

1. rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się ? podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, - [K2_K1]
2. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, - [K2_K4]
3. ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu (w szczególności poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii dotyczących osiągnięć automatyki i robotyki w zakresie prac badawczych i aplikacyjnych oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały z uzasadnieniem różnych punktów widzenia - [K2_K6]

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:

W zakresie wykładów:

- na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

W zakresie laboratoriów:

- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji prac,

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

1. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym, w ramach którego student odpowiada na 5 pytań wybranych z 30 udostępnionych wcześniej studentom oraz jedno pytanie wymagające analizy problemu. Maksymalna liczba punktów z egzaminu to 30, by otrzymać ocenę dostateczną student musi uzyskać min. 15pkt.
2. omówienie wyników egzaminu,



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

3. ocenę realizacji prac oraz umiejętności związanych z ich realizacją,
4. ocenę umiejętności pracy w zespole,
5. ocenę i ?obronę? przez studenta sprawozdania z realizacji (sprawozdanie opisuje zrealizowane prace w zakresie analizy, projektu i implementacji oraz testy),

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

1. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
2. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
3. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadania szczegółowe,
4. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Podstawowe zagadnienia: teleoperacja, struktura systemu dla zadania teleoperacji, zdalne sterowanie, teleobecność, wirtualna teleobecność, telemanipulacja, interfejs człowiek-maszyna. Robot teleoperowany a robot autonomiczny. Zastosowania w kosmosie, militarne, telemedycyna, mikrochirurgia; zadania niebezpieczne i inspekcyjne. Ustrukturyzowane i nieustrukturyzowane środowisko, koordynacja ręka-oko, świadomość sytuacyjna, ?filtrowanie? zagrożeń i zakłóceń, kwestie ekonomiczne zastosowania systemów teleoperacyjnych.

Zagadnienie opóźnień w systemach teleoperacyjnych, przyczyny opóźnień, ich wpływ na percepcję operatora. Energia w systemach mobilnych. Teleoperacja w pętli zamkniętej, teleoperacja skoordynowana, nadzór operatorski.

Komunikacja przewodowa i bezprzewodowa, protokoły sieciowe, ich wady i zalety z punktu widzenia zastosowań w teleoperacji; komunikacja oparta na połączeniach i bezpołączeniowa; właściwości różnych metod komunikacji ze względu na mobilność, energoszczędność, zasięg, wymaganą przepustowość.

Proste i złożone interfejsy użytkownika, wykorzystanie zmysłów operatora, ilość i precyzja informacji dostarczanych przez zmysły, rozpoznawanie obiektów przez dotyk, odwzorowanie ruchu dłoni, odwzorowanie dotyku dłoni. Konsole operatorskie, śledzenie ruchów głowy, śledzenie ruchów oka, dotyk, informacje kinestetyczne. Stosowane czujniki. Mono i stereowizja w teleoperacji: architektura rozwiązań, łącza sieciowe, protokoły, uzyskiwane rozdzielczości, komfort widzenia, teleobecność. Wykorzystanie rzeczywistości wirtualnej (VR), i rzeczywistości rozszerzonej (AR); wzmacnianie przekazu, predykcja.



Przegląd metod sterowania. Sterowanie bilateralne, stabilność, inercja i tłumienie, śledzenie, sztywność, dryf. Metody force reflection, position error, shared compliance control, passive force reflection, metody predykcyjne. Porównanie właściwości metod sterowania. Teleoperacja z lokalnym, autonomicznym unikaniem kolizji.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie dziewięciu 2-godzinnych spotkań, odbywających się w laboratorium. Projekty realizowane są w 2-osobowych zespołach studentów. W ramach projektu studenci poznają takie zagadnienia jak: wykorzystanie protokołów komunikacyjnych do wymiany informacji między konsolą operatorską a robotem, projektują ramki danych. Implementacja komunikacji. Dekompozycja zadania na funkcjonalności realizowane przez różne elementy systemu. Implementacja zaprojektowanych komponentów systemu teleoperacyjnego.

Metody dydaktyczne

1. wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. zajęcia projektowe: praca w zespole, warsztaty, dyskusja, wykonywanie eksperymentów.

Literatura

Podstawowa

1. Handbook of Robotics, B. Siciliano, O. Khatib, (Eds.) Springer, 2008.

Uzupełniająca

1. Biblia TCP/IP tomy 1-3, R. Stevens, Wyd. RM, 1998.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	31	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	44	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności