

SYLABUS/KARTA PRZEDMIOTU

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Budowa i badania manipulatorów i robotów		Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia	Profil studiów	Praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka	Specjalność	Robotyka i Mechatronika	
Moduł kształcenia	Specjalnościowy	Język wykładowy	Polski	
Semestr	VII	Forma zaliczenia	Egzamin	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ ORAZ INDYWIDUALNEJ PRACY WŁASNEJ STUDENTA

STUDIA STACJONARNE		STUDIA NIESTACJONARNE	
Wykład	15	Wykład	9
Ćwiczenia		Ćwiczenia	
Laboratorium	15	Laboratorium	9
Projekt	15	Projekt	9
Razem	45	Razem	27
Praca własna studenta	140	Praca własna studenta	158
Razem	185	Razem	185
ECTS	7	ECTS	7

CEL PRZEDMIOTU

Zapoznanie z podaszami budowy, badań i analiz działania robotów przemysłowych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI

Podsatwy mechaniki i wytrzymałości materiałów.

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Wiedza

W1	Zna normy dotyczące parametrów, charakterystyk i badań manipulatorów robotów	K_W09 K_W11
W2	Zna zasady identyfikacji modelu dynamicznego manipulatora robota	
W3	Zna metody i sprzęt stosowane w badaniach robotów	

Umiejętności

U1	Potrafi opracować plan eksperymentu obejmujący: przebieg eksperymentu, podział pracy i odpowiedzialności między uczestników zespołu oraz zakres opracowania wyników	K_U01 K_U13 K_U18
U2	Potrafi przeprowadzić eksperyment i opracować jego wyniki z komputerowych narzędzi wspomaganie prac inżynierskich	

U3	Potrafi opracować sprawozdanie z badań eksperymentalnych			
Kompetencje społeczne				
K1	Potrafi współpracować w grupie respektując podział obowiązków i odpowiedzialności	K_K01 K_K06		
K2				
K3				
TREŚCI KSZTAŁCENIA (PROGRAMOWE)				
STUDIA STACJONARNE				
Temat		Liczba godzin		
		W	L	P
Badanie parametrów i charakterystyk manipulatorów robotów Standardy dotyczące parametrów i charakterystyk robotów.		2	2	2
Parametry i charakterystyki współczesnych robotów manipulacyjnych. Analiza precyzji robotów.		4	4	4
Badania precyzji pozycjonowania, sprzęt i metodyka. Absolutna kalibracja robotów. Identyfikacja charakterystyk: tarcia, luzu, podatności statycznej i dynamicznej w manipulatorach.		2	2	2
Badanie parametrów i charakterystyk manipulatorów robotów. Planowanie eksperymentu, przeprowadzenie eksperymentu.		3	3	3
Analiza wyników badań, opracowanie sprawozdania z badań i prezentacja wyników badań manipulatorów robotów.		4	4	4
RAZEM		15	15	15
STUDIA NIESTACJONARNE				
Temat		Liczba godzin		
		W	L	P
Badanie parametrów i charakterystyk manipulatorów robotów Standardy dotyczące parametrów i charakterystyk robotów.		2	2	2
Parametry i charakterystyki współczesnych robotów manipulacyjnych. Analiza precyzji robotów.		2	2	2
Badania precyzji pozycjonowania, sprzęt i metodyka. Absolutna kalibracja robotów. Identyfikacja charakterystyk: tarcia, luzu, podatności statycznej i dynamicznej w manipulatorach.		2	2	2
Badanie parametrów i charakterystyk manipulatorów robotów. Planowanie eksperymentu, przeprowadzenie eksperymentu.		1	1	1
Analiza wyników badań, opracowanie sprawozdania z badań i prezentacja wyników badań manipulatorów robotów.		2	2	2
RAZEM		9	9	9
WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA				
Kod	Opis	Egzamin/ Prace kontrolne	Projekty	Aktywność na zajęciach
Waga w weryfikacji efektów kształcenia		70%	20%	10%
W1	Zna normy dotyczące parametrów, charakterystyk i badań manipulatorów robotów	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
W2	Zna zasady identyfikacji modelu dynamicznego manipulatora robota	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W3	Zna metody i sprzęt stosowane w badaniach robotów	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

U1	Potrafi opracować plan eksperymentu obejmujący: przebieg eksperymentu, podział pracy i odpowiedzialności między uczestników zespołu oraz zakres opracowania wyników	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U2	Potrafi przeprowadzić eksperyment i opracować jego wyniki z komputerowych narzędzi wspomaganie prac inżynierskich	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U3	Potrafi opracować sprawozdanie z badań eksperymentalnych	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K1	Potrafi współpracować w grupie respektując podział obowiązków i odpowiedzialności	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
		Stacjonarne	Niestacjonarne	
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	45	27	
2	Praca własna studenta	140	158	
Suma		185	185	
ECTS		7	7	
LITERATURA				
Podstawowa				
1	E. Rivin, Mechanical design of robots, McGraw-Hill, 1988			
2	R. Bernhardt, S.L. Albright (Edits.), Robot calibration, Chapman & Hall, 1993			
Uzupełniająca				
1	ISO 9283 'Manipulating industrial robots – Performance criteria and related test methods' Industrial Robots, Springer handbook of Robotics, Springer Verlag, 2009			

SYLABUS/KARTA PRZEDMIOTU

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Chwytki i narzędzia robotów		Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia	Profil studiów	Praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka	Specjalność	Robotyka i Mechatronika	
Moduł kształcenia	Specjalnościowy	Język wykładowy	Polski	
Semestr	VI	Forma zaliczenia	Egzamin	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ ORAZ INDYWIDUALNEJ PRACY WŁASNEJ STUDENTA

STUDIA STACJONARNE		STUDIA NIESTACJONARNE	
Wykład	15	Wykład	9
Ćwiczenia	15	Ćwiczenia	9
Laboratorium	15	Laboratorium	9
Projekt		projekt	
Razem	45	Razem	27
Praca własna studenta	30	Praca własna studenta	48
Razem	75	Razem	75
ECTS	3	ECTS	3

CEL PRZEDMIOTU

Opanowanie przez studenta wiedzy o konstrukcjach i układach napędowych oraz sensorycznych chwytaków i narzędzi robotów

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI

wiedza z zakresu napędów

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Wiedza

W1	ma elementarną wiedzę dotyczącą mechaniki oraz konstrukcji mechanicznych, jak również stosowanych w nich materiałach i sposobach ich doboru	K_W09 K_W11 K_W17
W2	ma wiedzę w zakresie nowoczesnych robotów przemysłowych obejmującą: (1) podstawowe układy napędowe i sensoryczne robotów przemysłowych, (2) ograniczenia związane z funkcjonowaniem robotów przemysłowych, (3) typowe zastosowania robotów w przemyśle	
W3	osiada wiedzę w zakresie obecnego stanu oraz najnowszych trendów rozwoju automatyki i robotyki	

Umiejętności

U1	potrafi pozyskiwać informacje z takich źródeł jak: literatura, bazy danych i innych powszechnie dostępnych mediów przekazu informacji, jak również integrować je w celu interpretacji, a także wyciągać wnioski i formułować opinie
-----------	---

U2	posługuje się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na porozumienie się, czytanie ze zrozumieniem prostych tekstów technicznych, m.in. instrukcji obsługi sprzętu i oprogramowania	K_U01 K_U04		
U3				
Kompetencje społeczne				
K1	ma świadomość szybkiej dezaktualizacji nabytej wiedzy w zakresie układów automatyki i robotyki oraz wynikającej stąd konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych na bazie nowopowstających technologii, znając możliwości dalszego dokształcania się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki	K_K03 K_K04		
K2	rozumie potrzebę jasnego formułowania informacji związanych z osiągnięciami techniki w dyscyplinie automatyka i robotyka			
K3				
TREŚCI KSZTAŁCENIA (PROGRAMOWE)				
STUDIA STACJONARNE				
Temat		Liczba godzin		
		W	C	L /P
Charakterystyka efektorów robotów przemysłowych.		3	3	3
Rozwiązania konstrukcyjnych chwytaków. Mechanizmy chwytaków.		3	3	3
Chwytki podciśnieniowe i magnetyczne. Chwytki wielozadaniowe o strukturze ludzkiej dłoni.		3	3	3
Napędy chwytaków. Układy sensoryczne chwytaków. Układy wymiany narzędzi – uchwyty i magazyny.		3	3	3
Narzędzia robotów do realizacji operacji technologicznych.		3	3	3
RAZEM		15	15	15
STUDIA NIESTACJONARNE				
Temat		Liczba godzin		
		W	C	L /P
Charakterystyka efektorów robotów przemysłowych.		1	1	1
Rozwiązania konstrukcyjnych chwytaków. Mechanizmy chwytaków.		2	2	2
Chwytki podciśnieniowe i magnetyczne. Chwytki wielozadaniowe o strukturze ludzkiej dłoni.		2	2	2
Napędy chwytaków. Układy sensoryczne chwytaków. Układy wymiany narzędzi – uchwyty i magazyny.		2	2	2
Narzędzia robotów do realizacji operacji technologicznych.		2	2	2
RAZEM		9	9	9
WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA				
Kod	Opis	Egzamin/ Prace kontrolne	Projekty	Aktywność na zajęciach

Waga w werfikacji efektów kształcenia		70%	20%	10%
W1	ma elementarną wiedzę dotyczącą mechaniki oraz konstrukcji mechanicznych, jak również stosowanych w nich materiałach i sposobach ich doboru	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W2	ma wiedzę w zakresie nowoczesnych robotów przemysłowych obejmującą: (1) podstawowe układy napędowe i sensoryczne robotów przemysłowych, (2) ograniczenia związane z funkcjonowaniem robotów przemysłowych, (3) typowe zastosowania robotów w przemyśle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W3	osiada wiedzę w zakresie obecnego stanu oraz najnowszych trendów rozwoju automatyki i robotyki	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U1	potrafi pozyskiwać informacje z takich źródeł jak: literatura, bazy danych i innych powszechnie dostępnych mediów przekazu informacji, jak również integrować je w celu interpretacji, a także wyciągać wnioski i formułować opinie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U2	posługuje się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na porozumienie się, czytanie ze zrozumieniem prostych tekstów technicznych, m.in. instrukcji obsługi sprzętu i oprogramowania	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K1	ma świadomość szybkiej dezaktualizacji nabytej wiedzy w zakresie układów automatyki i robotyki oraz wynikającej stąd konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych na bazie nowopowstających technologii, znając możliwości dalszego dokształcania się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K2	rozumie potrzebę jasnego formułowania informacji związanych z osiągnięciami techniki w dyscyplinie automatyka i robotyka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
		Stacjonarne	Niestacjonarne	
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	45	27	
2	Praca własna studenta	30	48	
Suma		75	75	
ECTS		3	3	
LITERATURA				
Podstawowa				
1	A. Morecki, J. Knapczyk "Podstawy robotyki – teoria i elementy manipulatorów i robotów" WNT 1996			
2	J. Honczarenko, „Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowania”, WNT 2004			
Uzupełniająca				
1	Heimann, W. Gerth. K. Popp, „Mechatronika: komponenty, metody, przykłady, PWN 2001			

SYLABUS/KARTA PRZEDMIOTU

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Diagnostyka systemów automatyki i robotyki		Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia	Profil studiów	Praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka	Specjalność	Robotyka i Mechatronika	
Moduł kształcenia	Specjalnościowy	Język wykładowy	Polski	
Semestr	V	Forma zaliczenia	Egzamin	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ ORAZ INDYWIDUALNEJ PRACY WŁASNEJ STUDENTA

STUDIA STACJONARNE		STUDIA NIESTACJONARNE	
Wykład	15	Wykład	9
Ćwiczenia		Ćwiczenia	
Laboratorium	15	Laboratorium	9
Projekt	15	Projekt	9
Razem	45	Razem	27
Praca własna studenta	130	Praca własna studenta	148
Razem	175	Razem	175
ECTS	7	ECTS	7

CEL PRZEDMIOTU

zapoznanie studentów z podstawami teorii niezawodności w odniesieniu do systemów złożonych, w których występują manipulatory i roboty
zapoznanie studentów metodologią badania własności manipulatorów zgodnie z normą PN-EN 9283
zapoznanie studentów z podstawowymi technikami diagnostyki procesów
ukształtowanie wiedzy odnośnie technik (również zdalnych) diagnostycznych manipulatorów i robotów

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI

wiedza z zakresu teorii sygnałów i systemów dynamicznych, sieci komputerowych, sztuczna inteligencja
przedmioty: Sieci komputerowe, Podstawy teorii sygnałów i systemów dynamicznych, Metody sztucznej inteligencji, Podstawy robotyki

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Wiedza

W1	ma podstawową wiedzę odnośnie stosowania teorii niezawodności w systemach zbudowanych z manipulatorów i robotów; potrafi przedstawić mechanizm oceny niezawodności systemu na różnych poziomach dekompozycji.	K W08 K W14 K W16
W2	zna systemy monitorujące poprawność funkcjonowania robotów i zrobotyzowanych linii produkcyjnych	

W3	ma wiedzę odnośnie przemysłowych sieci transmisji danych i ich stosowania w procesach zdalnej diagnostyki manipulatorów, robotów i zrobotyzowanych linii produkcyjnych		
Umiejętności			
U1	potrafi zdefiniować i wyznaczyć podstawowe wskaźniki niezawodnościowe zarówno dla ogólnego systemu złożonego, jak dla manipulatora przemysłowego zgodnie z normą PN-EN 9283	K_U13 K_U18 K_U20	
U2	potrafi zdefiniować podstawowe techniki diagnostyczne i metody rozpoznawania stanu robotów oraz ich elementów i węzłów funkcjonalnych systemu złożonego		
U3			
Kompetencje społeczne			
K1	rozumie konieczność ciągłego doksztalcania związanego z rozwojem technologii i opracowywaniem i publikowaniem nowych protokołów, standardów i norm	K_K02 K_K03	
K2			
K3			
TREŚCI KSZTAŁCENIA (PROGRAMOWE)			
STUDIA STACJONARNE			
Temat	Liczba godzin		
	W	L	P
Pojęcia podstawowe diagnostyki, niezawodności i bezpieczeństwa systemów	3	2	2
Przemysłowe standardy transmisji danych oparte o standard ProfiBus i ich zastosowanie w diagnostyce systemów	4	8	8
Badania diagnostyczne manipulatorów zgodnie z normą PN-EN 9283	5	12	12
Bezpieczeństwo systemów przemysłowych	3	8	8
RAZEM	15	30	30
STUDIA NIESTACJONARNE			
Temat	Liczba godzin		
	W	L	P
Pojęcia podstawowe diagnostyki, niezawodności i bezpieczeństwa systemów	1	1	1
Przemysłowe standardy transmisji danych oparte o standard ProfiBus i ich zastosowanie w diagnostyce systemów	3	4	4
Badania diagnostyczne manipulatorów zgodnie z normą PN-EN 9283	3	7	7
Bezpieczeństwo systemów przemysłowych	2	6	6

RAZEM		9	18	18
WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA				
Kod	Opis	Egzamin/ Prace kontrolne	Projekty	Aktywność na zajęciach
Waga w weryfikacji efektów kształcenia		80%	0%	20%
W1	ma podstawową wiedzę odnośnie stosowania teorii niezawodności w systemach zbudowanych z manipulatorów i robotów; potrafi przedstawić mechanizm oceny niezawodności systemu na różnych poziomach dekompozycji.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
W2	zna systemy monitorujące poprawność funkcjonowania robotów i zrobotyzowanych linii produkcyjnych	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
W3	ma wiedzę odnośnie przemysłowych sieci transmisji danych i ich stosowania w procesach zdalnej diagnostyki manipulatorów, robotów i zrobotyzowanych linii produkcyjnych	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U1	potrafi zdefiniować i wyznaczyć podstawowe wskaźniki niezawodnościowe zarówno dla ogólnego systemu złożonego, jak dla manipulatora przemysłowego zgodnie z normą PN-EN 9283	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U2	potrafi zdefiniować podstawowe techniki diagnostyczne i metody rozpoznawania stanu robotów oraz ich elementów i węzłów funkcjonalnych systemu złożonego	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K1	rozumie konieczność ciągłego doksztalcania związanego z rozwojem technologii i opracowywaniem i publikowaniem nowych protokołów, standardów i norm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
		Stacjonarne	Niestacjonarne	
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	45	27	
2	Praca własna studenta	130	148	
Suma		175	175	
ECTS		7	7	
LITERATURA				
Podstawowa				
1	Inżynieria bezpieczeństwa technicznego, Pihowicz, W., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008			
2	Systemy transmisji danych, Fryškowski B., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2010			
Uzupełniająca				
1	Patan K., Artificial neural networks for the modeling and fault diagnosis of technical processes, Springer, Berlin, 2008			
2	Witczak M., Sterowanie i wizualizacja systemów, PWSZ w Głogowie, Głogów, 2011			
3	Witczak M., Modelling and estimation strategies for fault diagnosis of non-linear systems, Springer, Berlin, 2007			

SYLABUS/KARTA PRZEDMIOTU

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Mechatronika		Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia	Profil studiów	Praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka	Specjalność	Robotyka i Mechatronika	
Moduł kształcenia	Specjalnościowy	Język wykładowy	Polski	
Semestr	V	Forma zaliczenia	Egzamin	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ ORAZ INDYWIDUALNEJ PRACY WŁASNEJ STUDENTA

STUDIA STACJONARNE		STUDIA NIESTACJONARNE	
Wykład	15	Wykład	9
Ćwiczenia		Ćwiczenia	
Laboratorium	30	Laboratorium	18
Inna forma (jaka)		Inna forma (jaka)	
Razem	45	Razem	27
Praca własna studenta	105	Praca własna studenta	123
Razem	150	Razem	150
ECTS	6	ECTS	6

CEL PRZEDMIOTU

Opanowanie wiedzy w zakresie projektowania mechatronicznego układów mechanicznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI

kurs grafiki inżynierskiej i wytrzymałości materiałów

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Wiedza

W1	posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie wybranej specjalności	K_W01 K_W16 K_W22
W2	ma wiedzę z zakresu matematyki, obejmującą: analizę matematyczną, algebrę liniową, metody probabilistyczne i statystykę matematyczną oraz działań na zmiennych zespolonych ukierunkowaną na rozwiązywanie problemów, takich jak: (1) analiza i synteza układów dynamicznych, (2) analizy wyników eksperymentu, (3) analizy i syntezy obwodów elektrycznych i elektronicznych, (4) rozwiązywania zadań mechaniki ogólnej, obejmującą kinematykę i dynamikę.	
W3	ma podstawową wiedzę w zakresie technik CAD i grafiki inżynierskiej	

Umiejętności

U1	potrafi pozyskiwać informacje z takich źródeł jak: literatura, bazy danych i innych powszechnie dostępnych mediów przekazu informacji, jak również integrować je w celu interpretacji, a także wyciągać wnioski i formułować opinie	K_U01 K_U05 K_U18		
U2	potrafi wykorzystać i właściwie dobrać aplikacje do obliczeń inżynierskich, syntezy i analizy modeli systemów, zarówno cyfrowych i analogowych			
U3	potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę do rozwiązywania prostych zadań związanych z wybraną specjalnością			
Kompetencje społeczne				
K1	świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole	K_K01 K_K06		
K2	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, określać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania			
K3				
TREŚCI KSZTAŁCENIA (PROGRAMOWE)				
STUDIA STACJONARNE				
Temat		Liczba godzin		
		W	C	L /P
Narzędzia do projektowania mechatronicznego		3		6
Projektowanie mechatroniczne układów mechanicznych		3		6
Projektowanie mechatroniczne układów elektronicznych		3		6
Narzędzia informatyczne.		3		6
Narzędzia CAD/CAE do wirtualnego prototypowania		3		6
RAZEM		15	0	30
STUDIA NIESTACJONARNE				
Temat		Liczba godzin		
		W	C	L /P
Narzędzia do projektowania mechatronicznego		2		3
Projektowanie mechatroniczne układów mechanicznych		2		4
Projektowanie mechatroniczne układów elektronicznych		2		4
Narzędzia informatyczne.		2		4
Narzędzia CAD/CAE do wirtualnego prototypowania		1		3
RAZEM		9	0	18
WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA				
Kod	Opis	Egzamin/ Prace kontrolne	Projekty	Aktywność na zajęciach
	Waga w weryfikacji efektów kształcenia	70%	20%	10%

W1	posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie wybranej specjalności	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W2	ma wiedzę z zakresu matematyki, obejmującą: analizę matematyczną, algebrę liniową, metody probabilistyczne i statystykę matematyczną oraz działań na zmiennych zespolonych ukiernunkowaną na rozwiązywanie problemów, takich jak: (1) analiza i synteza układów dynamicznych, (2) analizy wyników eksperymentu, (3) analizy i syntezy obwodów elektrycznych i elektronicznych, (4) rozwiązywania zadań mechaniki ogólnej, obejmującą kinematykę i dynamikę.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W3	ma podstawową wiedzę w zakresie technik CAD i grafiki inżynierskiej	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U1	potrafi pozyskiwać informacje z takich źródeł jak: literatura, bazy danych i innych powszechnie dostępnych mediów przekazu informacji, jak również integrować je w celu interpretacji, a także wyciągać wnioski i formułować opinie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U2	potrafi wykorzystać i właściwie dobrać aplikacje do obliczeń inżynierskich, syntezy i analizy modeli systemów, zarówno cyfrowych i analogowych	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U3	potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę do rozwiązywania prostych zadań związanych z wybraną specjalnością	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K1	świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K2	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, określać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

		Stacjonarne	Niestacjonarne
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	45	27
2	Praca własna studenta	105	123
Suma		150	150
ECTS		6	6

LITERATURA

Podstawowa

1	Poradnik mechatronika Haberle Gregor, Haberle Heinz, Kilgus Roland
2	Mechatronika Komponenty, metody, przykłady Bodo Heimann, Wilfried Gerth, Karl Popp

SYLABUS/KARTA PRZEDMIOTU

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Napędy elektryczne w robotyce i automatyce		Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia	Profil studiów	Praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka	Specjalność	Robotyka i Mechatronika	
Moduł kształcenia	Specjalnościowy	Język wykładowy	Polski	
Semestr	V	Forma zaliczenia	Egzamin	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ ORAZ INDYWIDUALNEJ PRACY WŁASNEJ STUDENTA

STUDIA STACJONARNE		STUDIA NIESTACJONARNE	
Wykład	15	Wykład	9
Ćwiczenia		Ćwiczenia	
Laboratorium	15	Laboratorium	9
Inna forma (jaka)		Inna forma (jaka)	
Razem	30	Razem	18
Praca własna studenta	95	Praca własna studenta	107
Razem	125	Razem	125
ECTS	5	ECTS	5

CEL PRZEDMIOTU

Zapoznanie z napędami stosowanymi w automatyce. Nauka doboru napędów elektrycznych i oprogramowania dedykowanego dla układów zrobotyzowanych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI

kurs elektrotechniki

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Wiedza

W1	ma wiedzę z zakresu matematyki, obejmującą: analizę matematyczną, algebrę liniową, metody probabilistyczne i statystykę matematyczną oraz działań na zmiennych zespolonych ukiernunkowaną na rozwiązywanie problemów, takich jak (1) analiza i synteza układów dynamicznych, (2) analizy wyników eksperymentu, (3) analizy i syntezy obwodów elektrycznych i elektronicznych	K_W01 K_W07 K_W12
W2	ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki, w tym wiedzę o podstawowych zjawiskach, prawach, wielkościach i jednostkach niezbędną do analizy prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego	
W3	ma wiedzę w zakresie zastosowania dedykowanego oprogramowania i oprzyrządowania wykorzystywanego do projektowania układów automatyki w zakresie: charakterystyk elektromechanicznych i typowych zastosowań maszyn elektrycznych	

Umiejętności			
U1	potrafi pozyskiwać informacje z takich źródeł jak: literatura, bazy danych i innych powszechnie dostępnych mediów przekazu informacji, jak również integrować je w celu interpretacji, a także wyciągać wnioski i formułować opinie	K_U01 K_U21	
U2	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla automatyki i robotyki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia		
U3			
Kompetencje społeczne			
K1	świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole	K_K01 K_K02	
K2	ma świadomość permanentnego rozwoju i wpływu nowoczesnych metod i technik inżynierskich w obszarze automatyki i robotyki na wzrost poziomu cywilizacyjnego		
K3			
TREŚCI KSZTAŁCENIA (PROGRAMOWE)			
STUDIA STACJONARNE			
Temat	Liczba godzin		
	W	C	L
Budowa i zasada działania silnika indukcyjnego, prądu stałego, krokowego i liniowego	3		4
Budowa i zasada działania serwonapędów	3		2
Budowa i zasada działania napędów bezpośrednich	3		4
Budowa i zasada działania układów falownikowych	3		2
Dobór napędów, Oprogramowanie dedykowane dla napędów w robotach	3		3
RAZEM	15	0	15
STUDIA NIESTACJONARNE			
Temat	Liczba godzin		
	W	C	L
Budowa i zasada działania silnika indukcyjnego, prądu stałego, krokowego i liniowego	2		2
Budowa i zasada działania serwonapędów	2		2
Budowa i zasada działania napędów bezpośrednich	1		1
Budowa i zasada działania układów falownikowych	2		2
Dobór napędów, Oprogramowanie dedykowane dla napędów w robotach	2		2
RAZEM	9	0	9
WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA			

Kod	Opis	Egzamin/ Prace kontrolne	Projekty	Aktywność na zajęciach
Waga w werfikacji efektów kształcenia		70%	20%	10%
W1	ma wiedzę z zakresu matematyki, obejmującą: analizę matematyczną, algebrę liniową, metody probabilistyczne i statystykę matematyczną oraz działań na zmiennych zespolonych ukiernunkowaną na rozwiązywanie problemów, takich jak (1) analiza i synteza układów dynamicznych, (2) analizy wyników eksperymentu, (3) analizy i syntezy obwodów elektrycznych i elektronicznych	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
W2	ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki, w tym wiedzę o podstawowych zjawiskach, prawach, wielkościach i jednostkach niezbędnych do analizy prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
W3	ma wiedzę w zakresie zastosowania dedykowanego oprogramowania i oprzyrządowania wykorzystywanego do projektowania układów automatyki w zakresie: charakterystyk elektromechanicznych i typowych zastosowań maszyn elektrycznych	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U1	potrafi pozyskiwać informacje z takich źródeł jak: literatura, bazy danych i innych powszechnie dostępnych mediów przekazu informacji, jak również integrować je w celu interpretacji, a także wyciągać wnioski i formułować opinie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U2	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla automatyki i robotyki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K1	świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K2	ma świadomość permanentnego rozwoju i wpływu nowoczesnych metod i technik inżynierskich w obszarze automatyki i robotyki na wzrost poziomu cywilizacyjnego	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
		Stacjonarne	Niestacjonarne	
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	30	18	
2	Praca własna studenta	95	107	
Suma		125	125	
ECTS		5	5	
LITERATURA				
Podstawowa				
1	Koczara, Włodzimierz. Wprowadzenie do napędu elektrycznego Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej , 2012			
2	Tunia, Henryk, Podstawy automatyki napędu elektrycznego : skrypt dla studentów wyższych szkół technicznych i wyższych zawodowych studiów technicznych na kierunku Elektrotechnika, Warszawa : Wydaw. Naukowe , 1983			
Uzupełniająca				
1	Mierzejewski, Jerzy, Serwomechanizmy obrabiarek sterowanych numerycznie Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne , 1977			
2	Tunia, Henryk, Automatyka napędu przekształtnikowego. Warszawa : Państw. Wydaw. Naukowe , 1987			

SYLABUS/KARTA PRZEDMIOTU

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Nawigacja i lokalizacja robotów		Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia	Profil studiów	Praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka	Specjalność	Mechatronika i Robotyka	
Moduł kształcenia	Specjalnościowy	Język wykładowy	Polski	
Semestr	VII	Forma zaliczenia	Egzamin	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ ORAZ INDYWIDUALNEJ PRACY WŁASNEJ STUDENTA

STUDIA STACJONARNE		STUDIA NIESTACJONARNE	
Wykład	15	Wykład	9
Ćwiczenia		Ćwiczenia	
Laboratorium	15	Laboratorium	9
Inna forma (jaka)		Inna forma (jaka)	
Razem	30	Razem	18
Praca własna studenta	95	Praca własna studenta	107
Razem	125	Razem	125
ECTS	5	ECTS	5

CEL PRZEDMIOTU

Zapoznanie z budową i funkcjonowaniem oraz praktycznym wykorzystaniem systemów nawigacyjnych robotów mobilnych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI

Wiedza z zakresu podstaw robotyki i sterowania robotów

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Wiedza

W1	Zna podstawy nawigacji, wyznaczania pozycji i orientacji w przestrzeni.	K_W08 K_W09 K_W11 K_W16
W2	Student zna istotę wyznaczania pozycji za pomocą globalnych systemów nawigacji, ich możliwości i ograniczenia.	
W3	Zna metody i algorytmu wyznaczania pozycji robotów mobilnych na podstawie odometrii i przy wykorzystaniu systemów nawigacji pasywnej.	

Umiejętności

U1	Potrafi stosować różne technologie określenia położenia, metody minimalizacji błędów i kryteria wyboru sprzętu.	K_U01 K_U18 K_U22
U2	Posiada umiejętności pozwalające na realizację systemu określenia położenia robota mobilnego na zasadzie nawigacji zliczeniowej i odometrii.	

U3	Potrafi zrealizować system położenia korzystający z czujników typu IMU w przestrzeni trójwymiarowej.			
Kompetencje społeczne				
K1	Potrafi współpracować w grupie respektując podział obowiązków i odpowiedzialności.	K_K01 K_K05 K_K06		
K2				
K3				
TREŚCI KSZTAŁCENIA (PROGRAMOWE)				
STUDIA STACJONARNE				
Temat		Liczba godzin		
		W	C	L
Trilateracja – metoda wyznaczenia pozycji		2		1
GPS, GLONASS i GNSS. Podstawowe zastosowania GPS. Istota działania GPS		4		1
Czujniki typu IMU, systemy określania położenia i orientacji, filtracja wstępna i obróbka sygnałów		4		4
Systemy nawigacji zliczeniowej robotów mobilnych, odometria, źródła błędów i możliwe sposoby ich kompensacji		3		5
Systemy nawigacyjne dla mobilnych robotów kołowych		2		4
RAZEM		15	0	15
STUDIA NIESTACJONARNE				
Temat		Liczba godzin		
		W	C	L
Trilateracja – metoda wyznaczenia pozycji		1		1
GPS, GLONASS i GNSS. Podstawowe zastosowania GPS. Istota działania GPS		1		1
Czujniki typu IMU, systemy określania położenia i orientacji, filtracja wstępna i obróbka sygnałów		3		3
Systemy nawigacji zliczeniowej robotów mobilnych, odometria, źródła błędów i możliwe sposoby ich kompensacji		2		2
Systemy nawigacyjne dla mobilnych robotów kołowych		2		2
RAZEM		9	0	9
WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA				
Kod	Opis	Egzamin/ Prace kontrolne	Projekty	Aktywność na zajęciach
Waga w weryfikacji efektów kształcenia		70%	20%	10%
W1	Zna podstawy nawigacji, wyznaczania pozycji i orientacji w przestrzeni.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W2	Student zna istotę wyznaczania pozycji za pomocą globalnych systemów nawigacji, ich możliwości i ograniczenia.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W3	Zna metody i algorytmu wyznaczania pozycji robotów mobilnych na podstawie odometrii i przy wykorzystaniu systemów nawigacji pasywnej.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

U1	Potrafi stosować różne technologie określenia położenia, metody minimalizacji błędów i kryteria wyboru sprzętu.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U2	Posiada umiejętności pozwalające na realizację systemu określenia położenia robota mobilnego na zasadzie nawigacji zliczeniowej i odometrii.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U3	Potrafi zrealizować system położenia korzystający z czujników typu IMU w przestrzeni trójwymiarowej.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K1	Potrafi współpracować w grupie respektując podział obowiązków i odpowiedzialności.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

		Stacjonarne	Niestacjonarne
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	30	18
2	Praca własna studenta	95	107
Suma		125	125
ECTS		5	5

LITERATURA

Podstawowa

1	Honczarenko J.: - Roboty Przemysłowe WNT 2010
2	Dulęba I.: Metody i algorytmy planowania ruchu robotów mobilnych i manipulacyjnych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001

Uzupełniająca

1	Buehler M., Iagnemma K., Singh S. (Eds.), The DARPA Urban Challenge. Autonomous Vehicles in City Traffic, STAR Vol. 56, Springer, 2010
---	--

SYLABUS/KARTA PRZEDMIOTU

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Sensoryka		Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia	Profil studiów	Praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka	Specjalność	Robotyka i Mechatronika	
Moduł kształcenia	Specjalnościowy	Język wykładowy	Polski	
Semestr	VI	Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ ORAZ INDYWIDUALNEJ PRACY WŁASNEJ STUDENTA

STUDIA STACJONARNE		STUDIA NIESTACJONARNE	
Wykład	15	Wykład	9
Ćwiczenia		Ćwiczenia	
Laboratorium	30	Laboratorium	18
Inna forma (jaka)		Inna forma (jaka)	
Razem	45	Razem	27
Praca własna studenta	15	Praca własna studenta	30
Razem	60	Razem	57
ECTS	2	ECTS	2

CEL PRZEDMIOTU

Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania czujników stosowanych w robotyce i automatyce.
Znajomość torów pomiarowych dla wyżej wymienionych czujników oraz urządzeń gromadzących dane z czujników.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI

matematyka, fizyka, Posiadanie podstawowych informacji związanych z pomiarem wielkości nieelektrycznych

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Wiedza

W1	ma elementarną wiedzę w zakresie fizyki dotyczącą mechaniki, termodynamiki, optyki, elektryczności i magnetyzmu oraz fizyki ciała stałego, włączając wiedzę konieczną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach regulacji automatycznej	K_W18 K_W19
W2	ma elementarną wiedzę o metodach, przyrządach i układach pomiarowych stosowanych do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	
W3	ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki, w tym wiedzę o podstawowych	

Umiejętności

U1	potrafi przygotować dokumentację oraz prezentację ustną dotyczącą realizacji stawianego zadania inżynierskiego, korzystając z odpowiednich techniki i narzędzi informacyjno-komunikacyjnych
-----------	---

U2	potrafi: (1) wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych, (2) opracować otrzymane wyniki pomiarów, (3) określić błędy i niepewności pomiarów	K_U01		
U3	potrafi wykorzystać i właściwie dobrać aplikacje do obliczeń inżynierskich, syntezy i analizy modeli systemów, zarówno cyfrowych i analogowych			
Kompetencje społeczne				
K1	ma świadomość permanentnego rozwoju i wpływu nowoczesnych metod i technik inżynierskich w obszarze automatyki i robotyki na wzrost poziomu cywilizacyjnego	K_K03		
K2				
K3				
TREŚCI KSZTAŁCENIA (PROGRAMOWE)				
STUDIA STACJONARNE				
Temat		Liczba godzin		
		W	C	L
Realizacja pomiarów, metody pomiarowe, elementy toru pomiarowego		1		5
Niedokładność pomiaru, rodzaje uchybów, opracowanie wyników pomiaru		1		5
Kalibracja przyrządów pomiarowych		1		5
Czujniki temperatury		2		5
Czujniki położenia		2		5
Czujniki drgań		2		5
Czujniki sił momentów i ciśnienia		2		5
Czujniki optoelektroniczne		2		5
Pozostałe czujniki używane w robotyce oraz automatyce (laserowe, inteligentne itp.)		2		5
RAZEM		15	0	45
STUDIA NIESTACJONARNE				
Temat		Liczba godzin		
		W	C	L
Realizacja pomiarów, metody pomiarowe, elementy toru pomiarowego		1		2
Niedokładność pomiaru, rodzaje uchybów, opracowanie wyników pomiaru		1		2
Kalibracja przyrządów pomiarowych		1		2
Czujniki temperatury		1		2
Czujniki położenia		1		2
Czujniki drgań		1		2
Czujniki sił momentów i ciśnienia		1		2

Czujniki optoelektroniczne		1		2
Pozostałe czujniki używane w robotyce oraz automatyce (laserowe, inteligentne itp.)		1		2
RAZEM		9	0	18
WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA				
Kod	Opis	Egzamin/ Prace kontrolne	Projekty	Aktywność na zajęciach
Waga w weryfikacji efektów kształcenia		70%	20%	10%
W1	ma elementarną wiedzę w zakresie fizyki dotyczącą mechaniki, termodynamiki, optyki, elektryczności i magnetyzmu oraz fizyki ciała stałego, włączając wiedzę konieczną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach regulacji automatycznej	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W2	ma elementarną wiedzę o metodach, przyrządach i układach pomiarowych stosowanych do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W3	ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki, w tym wiedzę o podstawowych	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U1	potrafi przygotować dokumentację oraz prezentację ustną dotyczącą realizacji stawianego zadania inżynierskiego, korzystając z odpowiednich techniki i narzędzi informacyjno-komunikacyjnych	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U2	potrafi: (1) wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych, (2) opracować otrzymane wyniki pomiarów, (3) określić błędy i niepewności pomiarów	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U3	potrafi wykorzystać i właściwie dobrać aplikacje do obliczeń inżynierskich, syntezy i analizy modeli systemów, zarówno cyfrowych i analogowych	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K1	ma świadomość permanentnego rozwoju i wpływu nowoczesnych metod i technik inżynierskich w obszarze automatyki i robotyki na wzrost poziomu cywilizacyjnego	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K2	rozumie potrzebę jasnego formułowania informacji związanych z osiągnięciami techniki w dyscyplinie automatyka i robotyka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K3	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, określać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
		Stacjonarne	Niestacjonarne	
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	45	27	
2	Praca własna studenta	15	30	
Suma		60	57	
ECTS		2	2	
LITERATURA				
Podstawowa				
1	1. Nawrocki W., Sensory i systemy pomiarowe. Poznań 2006			
2	2. Miłek M.: Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Wyd. Polit. Zielonogórskiej, Zielona Góra 1998			
Uzupełniająca				
1	Tumański S.: Technika pomiarowa. WNT, Warszawa 2007			

SYLABUS/KARTA PRZEDMIOTU

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Sterowanie robotów		Kod przedmiotu	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia	Profil studiów	Praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka	Specjalność	Mechatronika i Robotyka	
Moduł kształcenia	Specjalnościowy	Język wykładowy	Polski	
Semestr	VI	Forma zaliczenia	Egzamin	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ ORAZ INDYWIDUALNEJ PRACY WŁASNEJ STUDENTA

STUDIA STACJONARNE		STUDIA NIESTACJONARNE	
Wykład	15	Wykład	9
Ćwiczenia		Ćwiczenia	
Laboratorium	30	Laboratorium	18
Projekt	15	Projekt	9
Razem	60	Razem	36
Praca własna studenta	30	Praca własna studenta	54
Razem	90	Razem	90
ECTS	3	ECTS	3

CEL PRZEDMIOTU

Zdobycie wiedzy i umiejętności dotyczących programowania i sterowania robotów przemysłowych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI

Nie określono

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Wiedza

W1	Zna wymagania stawiane systemowi programowania robota i trzy podstawowe poziomy programowania robotów przemysłowych	K_W12 K_W16
W2	Zna wymagania stawiane językowi programowania robotów	
W3	Zna składnię i semantykę oraz zasady tworzenia zadań w języku programowania robotów	

Umiejętności

U1	Potrafi pozyskiwać informacje z dokumentacji robota i wykorzystywać je do realizacji zadań inżynierskich	K_U01 K_U18 K_U19 K_U20 K_U22
U2	Potrafi przygotować program manipulacyjny dla robota przemysłowego w określonym języku programowania	

U3				
Kompetencje społeczne				
K1	Potrafi współpracować w grupie z ustalonym podziałem zadań i odpowiedzialności	K_K02 K_K04		
K2				
K3				
TREŚCI KSZTAŁCENIA (PROGRAMOWE)				
STUDIA STACJONARNE				
Temat		Liczba godzin		
		W	C	L /P
Specyfika problemów związanych z językami programowania robotów		1		4
Modelowanie otoczenia, specyfikacja ruchu, struktura programu. Języki programowania, a niezawodność oprogramowania.		3		8
Narzędzia programistyczne do modelowania środowiska pracy robotów i programowania robotów. Typy danych, definiowanie lokalizacji, instrukcje ruchu, instrukcje sterujące.		3		12
Programowanie robotów przemysłowych. Układy współrzędnych, definiowanie zmiennych pozycyjnych robota w przestrzeni kartezjańskiej i złączowej, transformacje względne.		4		9
Instrukcje ruchu, sterowanie w przestrzeni złączowej oraz kartezjańskiej, zmiana prędkości i przyspieszeń, zmiana trybu ruchu, sterowanie trajektorią ciągłą oraz z punktu do punktu.		4		12
		15	0	45
STUDIA NIESTACJONARNE				
Temat		Liczba godzin		
		W	C	L /P
Specyfika problemów związanych z językami programowania robotów		1		2
Modelowanie otoczenia, specyfikacja ruchu, struktura programu. Języki programowania, a niezawodność oprogramowania.		1		5
Narzędzia programistyczne do modelowania środowiska pracy robotów i programowania robotów. Typy danych, definiowanie lokalizacji, instrukcje ruchu, instrukcje sterujące.		2		6
Programowanie robotów przemysłowych. Układy współrzędnych, definiowanie zmiennych pozycyjnych robota w przestrzeni kartezjańskiej i złączowej, transformacje względne.		3		6
Instrukcje ruchu, sterowanie w przestrzeni złączowej oraz kartezjańskiej, zmiana prędkości i przyspieszeń, zmiana trybu ruchu, sterowanie trajektorią ciągłą oraz z punktu do punktu.		2		8
RAZEM		9	0	27
WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA				
Kod	Opis	Egzamin/ Prace kontrolne	Projekty	Aktywność na zajęciach
	Waga w weryfikacji efektów kształcenia	70%	20%	10%
W1	Zna wymagania stawiane systemowi programowania robota i trzy podstawowe poziomy programowania robotów przemysłowych	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W2	Zna wymagania stawiane językowi programowania robotów	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W3	Zna składnię i semantykę oraz zasady tworzenia zadań w języku programowania robotów	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

U1	Potrafi pozyskiwać informacje z dokumentacji robota i wykorzystywać je do realizacji zadań inżynierskich	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U2	Potrafi przygotować program manipulacyjny dla robota przemysłowego w określonym języku programowania	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K1	Potrafi współpracować w grupie z ustalonym podziałem zadań i odpowiedzialności	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

		Stacjonarne	Niestacjonarne
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	60	36
2	Praca własna studenta	30	54
Suma		90	90
ECTS		3	3

LITERATURA

Podstawowa

1	Praca zbiorowa (red. Morecki A.): Podstawy Robotyki. WNT Warszawa 1999.
2	Craig J.C. Wprowadzenie do robotyki, WNT Warszawa 2003

Uzupełniająca

1	Schilling R.J.: Robotic manipulation, programming and simulation studies. Prentice-Hall Engelwood Cliffs 1999.
2	Siciliano B., Khatib O., Handbook of robotics, Springer –Verlag, 2008

SYLABUS/KARTA PRZEDMIOTU

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Systemy sterowania i monitorowania procesów przemysłowych		Kod przedmiotu
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny	
Poziom kształcenia	Studia I stopnia	Profil studiów	Praktyczny
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka	Specjalność	Robotyka i Mechatronika
Moduł kształcenia	Specjalnościowy	Język wykładowy	Polski
Semestr	VI	Forma zaliczenia	Egzamin

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ ORAZ INDYWIDUALNEJ PRACY WŁASNEJ STUDENTA

STUDIA STACJONARNE		STUDIA NIESTACJONARNE	
Wykład	15	Wykład	9
Ćwiczenia		Ćwiczenia	
Laboratorium	30	Laboratorium	18
Inna forma (jaka) - Projekt	15	Inna forma (jaka) - Projekt	9
Razem	60	Razem	36
Praca własna studenta	60	Praca własna studenta	84
Razem	120	Razem	120
ECTS	4	ECTS	4

CEL PRZEDMIOTU

zapoznanie studentów z systemami SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)
ukształtowanie podstawowych umiejętności w zakresie zrozumienia konieczności implementacji systemów wizualizacji procesów
ukształtowanie elementarnych umiejętności projektowania systemów wizualizacji procesów z zastosowaniem WonderWare InTouch

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI

Podstawy teorii sygnałów i systemów dynamicznych, Podstawy regulacji automatycznej
Podstawowa wiedza i umiejętności w zakresie teorii sygnałów i systemów dynamicznych, podstaw regulacji automatycznej

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Wiedza

W1	Rozumie potrzebę implementacji systemów wizualizacji procesów	K_W16
W2		
W3		

Umiejętności

U1	Potrafi określić sposób projektowania systemu wizualizacji procesów z zastosowaniem Astraada HMI CFG	K_U18
U2	Posiada elementarne umiejętności w zakresie implementacji systemów wizualizacji procesów z wykorzystaniem paneli operatorskich Weintek i Siemens	

U3	Potrafi samodzielnie zaprojektować prosty system wizualizacji danego systemu		
Kompetencje społeczne			
K1	ma świadomość konieczności stałego uzupełniania wiedzy poprzez dalsze kształcenie specjalistyczne	K_K03	
K2			
K3			
TREŚCI KSZTAŁCENIA (PROGRAMOWE)			
STUDIA STACJONARNE			
Temat	Liczba godzin		
	W	C	L /P
Wprowadzenie do Astraada HMI CFG	1		2/1
Implementacja interakcji z użytkownikiem	1		2/1
Definiowanie i wykorzystywanie zmiennych	2		4/2
Programowanie skryptów	2		4/2
Integracja paneli operatorskich Weintek i Siemens ze sterownikami PLC	2		4/2
Implementacja trendów bieżących i historycznych	2		4/2
Alarmy: hierarchia i implementacja	2		4/2
Integracja paneli operatorskich Weintek i Siemens z programami zewnętrznymi	2		4/2
Przykład zaawansowanego projektu	1		2/1
RAZEM	15	0	30/15
STUDIA NIESTACJONARNE			
Temat	Liczba godzin		
	W	C	L /P
Wprowadzenie do Astraada HMI CFG	1		2/1
Implementacja interakcji z użytkownikiem	1		2/1
Definiowanie i wykorzystywanie zmiennych	1		2/1
Programowanie skryptów	1		2/1
Integracja paneli operatorskich Weintek i Siemens ze sterownikami PLC	1		2/1
Implementacja trendów bieżących i historycznych	1		2/1
Alarmy: hierarchia i implementacja	1		2/1

Integracja paneli operatorskich Weintek i Siemens z programami zewnętrznymi		1		2/1
Przykład zaawansowanego projektu		1		2/1
RAZEM		9	0	18/9
WERYFIKACJA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA				
Kod	Opis	Egzamin/ Prace kontrolne	Projekty	Aktywność na zajęciach
	Waga w weryfikacji efektów kształcenia	70%	20%	10%
W1	Rozumie potrzebę implementacji systemów wizualizacji procesów	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
W2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
W3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U1	Potrafi określić sposób projektowania systemu wizualizacji procesów z zastosowaniem Astraada HMI CFG	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U2	Posiada elementarne umiejętności w zakresie implementacji systemów wizualizacji procesów z wykorzystaniem paneli operatorskich Weintek i Siemens	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U3	Potrafi samodzielnie zaprojektować prosty system wizualizacji danego systemu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K1	ma świadomość konieczności stałego uzupełniania wiedzy poprzez dalsze kształcenie specjalistyczne	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
K2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
K3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
		Stacjonarne	Niestacjonarne	
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	60	36	
2	Praca własna studenta	60	84	
Suma		120	120	
ECTS		4	4	
LITERATURA				
Podstawowa				
1	Witczak M., Sterowanie i wizualizacja systemów, PWSZ w Głogowie, Głogów, 2011			
2	Dzierżek K., Programowanie sterowników GE Fanuc, Wyd. Pol. Biały, 2007			
3	Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, BTC, Legionowo, 2008			