

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																	
Nazwa przedmiotu (modułu)		Sieci przemysłowe												Kod przedmiotu		70	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych							
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia						Profil studiów				praktyczny					
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka						Specjalność				RiM					
Moduł kształcenia		Specjalnościowy						Język wykładowy				polski					
Semestr		V						Forma zaliczenia				Zaliczenie z oceną					
WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH																	
STUDIA STACJONARNE									STUDIA NIESTACJONARNE								
Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium		Projekt	
15	ZO5	2							9	ZO5	2						
					15	ZO5	2							9	ZO5	2	
SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ																	
STUDIA STACJONARNE									STUDIA NIESTACJONARNE								
Wykład		15						Wykład		9							
Laboratorium		15						Laboratorium		9							
<b>Razem</b>		<b>30</b>						<b>Razem</b>		<b>18</b>							
Praca własna studenta		70						Praca własna studenta		82							
<b>Razem</b>		<b>100</b>						<b>Razem</b>		<b>100</b>							
ECTS		4						ECTS		4							
WYMAGANIA WSTĘPNE																	
Podstawowa wiedza odnośnie cyfrowej i analogowej transmisji danych i działania usług sieciowych we współczesnych systemach operacyjnych. Przedmioty: Technologia informacyjna, Architektura komputerów i systemy operacyjne, fizyka.																	
CEL PRZEDMIOTU																	
1. zapoznanie studentów z mechanizmami transmisji danych w sieciach komputerowych 2. zapoznanie studentów z powszechnymi technologiami i usługami sieciowymi																	
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU																	
KOD	OPIS															EFEKT	
Wiedza																	
W1	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie budowy i funkcjonowania procesorów, komputerów i sieci komputerowych. Potrafi stosować tę wiedzę w zakresie rozwiązywania problemów inżynierskich oraz w zastosowaniach poza technicznymi															K_W06	
	W1.1	Zna typy architektur sieci komputerowych i urządzenia stosowane do ich realizacji i media transmisyjne.															
W2	Ma zaawansowaną wiedzę ogólną w zakresie urządzeń automatyki przemysłowej i sieci przemysłowych, znając ich systematykę, stosowane standardy oraz symbole stosowane do ich przedstawiania															K_W14	
	W2.1	Zna rodzaje protokołów w sieciach komputerowych, usługi sieciowe oraz zasady wdrażania zabezpieczeń w sieciach komputerowych.															
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	
	U1.1	Potrafi projektować sieci komputerowe - przemysłowe z wykorzystaniem odpowiedniego oprogramowania oraz dostępnej literatury i dokumentacji technicznej															
Kompetencje																	

<b>K1</b>	Ma świadomość permanentnego rozwoju i wpływu nowoczesnych metod i technik inżynierskich w obszarze automatyki i robotyki na wzrost poziomu cywilizacyjnego			<b>K_K02</b>	
	<b>K1.1</b>	rozumie wpływ działań inżynierskich na rozwój cywilizacyjny społeczeństwa			
	<b>K1.2</b>	określa wpływ sieci przemysłowych na organizację pracy działów całego zakładu produkcyjnego			
<b>K2</b>	Ma świadomość szybkiej dezaktualizacji nabytej wiedzy dla wybranego kierunku studiów i wynikającej stąd konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych na bazie nowopowstających technologii, znając możliwości dalszego kształcenia się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki			<b>K_K03</b>	
	<b>K2.1</b>	jest świadomy konieczności ciągłego kształcenia się w zakresie tematyki sieci przemysłowych, śledzenia zmieniających się trendów rynkowych, dostępnego sprzętu oraz rozwiązywania problemów			
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>				<b>ST</b>	<b>NST</b>
<b>TEMAT</b>				<b>30</b>	<b>18</b>
<b>Wykład</b>				<b>15</b>	<b>9</b>
1	Definicje sieci LAN, WAN, MAN, SAN. Modele: ISOOSI i TCPIP, Enkapsulacja danych. Okablowanie używane w sieciach (skrętka, światłowody, kable koncentryczne).			4	2
2	Technologie LAN i WAN. Specyfikacja rodziny ETHERNET, Sieci przełączane. Standardy łączności bezprzewodowej. Technologie WAN.			4	3
3	Protokół IP (IPv4 i IPv6). Routing. NAT.			2	1
4	Protokoły TCP, UDP, RTP. Usługi sieciowe (DHCP, DNS). Charakterystyka VoIP.			3	2
5	Bezpieczeństwo sieci komputerowych.			2	1
<b>Laboratorium</b>				<b>15</b>	<b>9</b>
1	Definicje sieci LAN, WAN, MAN, SAN. Modele: ISOOSI i TCPIP, Enkapsulacja danych. Okablowanie używane w sieciach (skrętka, światłowody, kable koncentryczne).			4	2
2	Technologie LAN i WAN. Specyfikacja rodziny ETHERNET, Sieci przełączane. Standardy łączności bezprzewodowej. Technologie WAN.			4	3
3	Protokół IP (IPv4 i IPv6). Routing. NAT.			2	1
4	Protokoły TCP, UDP, RTP. Usługi sieciowe (DHCP, DNS). Charakterystyka VoIP.			3	2
5	Bezpieczeństwo sieci komputerowych.			2	1
<b>WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>					
<b>KOD</b>		<b>OPIS</b>			<b>EFEKT</b>
		<b>Wiedza   Wykład</b>			
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte		<b>K_W06</b>
		2	aktywność na zajęciach		
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte		<b>K_W14</b>
		2	aktywność na zajęciach		
		<b>Umiejętności   Wykład</b>			
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte		<b>K_U01</b>
		2	aktywność na zajęciach		
		<b>Kompetencje   Wykład</b>			
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	aktywność na zajęciach		<b>K_K02</b>
	<b>K1.2</b>	1	aktywność na zajęciach		
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	aktywność na zajęciach		<b>K_K03</b>
		<b>Wiedza   Laboratorium</b>			
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	projekt		<b>K_W06</b>
		2	aktywność na zajęciach		
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	projekt		<b>K_W14</b>
		2	aktywność na zajęciach		
		<b>Umiejętności   Laboratorium</b>			
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	projekt		<b>K_U01</b>
		2	aktywność na zajęciach		
		<b>Kompetencje   Laboratorium</b>			
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	aktywność na zajęciach		<b>K_K02</b>

<b>K1</b>	<b>K1.2</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_K02</b>	
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_K03</b>	
<b>FORMY OCENY</b>					
Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę:					
<b>2,0</b>	student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów		<b>4,0</b>	student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów	
<b>3,0</b>	student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów		<b>4,5</b>	student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów	
<b>3,5</b>	student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów		<b>5,0</b>	student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów	
Kryteria oceniania wg skali:					
bardzo dobry	<b>bdb</b>	<b>5</b>	zakładane efekty zostały w pełni osiągnięte		
dobry plus	<b>db+</b>	<b>4,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z minimalnymi niedociągnięciami		
dobry	<b>db</b>	<b>4</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z niewielkimi brakami, które można szybko uzupełnić		
dostateczny plus	<b>dst+</b>	<b>3,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na dopuszczalnym poziomie		
dostateczny	<b>dst</b>	<b>3</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na minimalnym, dopuszczalnym poziomie		
niedostateczny	<b>ndst</b>	<b>2</b>	zakładane efekty nie zostały osiągnięte		
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>				Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		Forma aktywności			
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem		30	18
Praca własna	1	Przygotowanie do zajęć		10	10
	2	Czytanie wskazanej literatury		10	10
	3	Przygotowanie projektu		30	42
	4	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia		20	20
		Suma godzin:		100	100
		Punkty ECTS:		4	4
<b>LITERATURA</b>					
<b>Podstawowa</b>					
1	Krysiak K., Sieci komputerowe, Wyd. Helion, Gliwice, 2005.				
2	Ross J., Sieci bezprzewodowe, Wyd. Helion, Gliwice, 2009.				
<b>Uzupełniająca</b>					
1	Derfler F., Okablowanie sieciowe w praktyce, Wyd. Helion, Gliwice, 2000.				
2	Stallings W. Kryptografia i bezpieczeństwo sieci komputerowych, Wyd. Helion, Gliwice, 2010.				
3	Bobola D., Sieci komputerowe nie tylko dla orłów, Wyd. "Intersoftland", Warszawa 1995.				

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																				
Nazwa przedmiotu (modułu)			Parametryzacja sterowników przemysłowych												Kod przedmiotu		71			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych										
Poziom kształcenia			Studia pierwszego stopnia						Profil studiów			praktyczny								
Kierunek studiów			Automatyka i robotyka						Specjalność			RiM								
Moduł kształcenia			Specjalnościowy						Język wykładowy			polski								
Semestr			VII						Forma zaliczenia			Zaliczenie z oceną								
WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH																				
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE										
Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium			Projekt		Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium		Projekt			
15	ZO7	1														9	ZO7	1		
					15	ZO7	1											9	ZO7	1
							15	ZO7	1	9	ZO7	1								
SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ																				
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE										
Wykład					15					Wykład					9					
Laboratorium					15					Laboratorium					9					
Projekt					15					Projekt					9					
<b>Razem</b>					<b>45</b>					<b>Razem</b>					<b>27</b>					
Praca własna studenta					30					Praca własna studenta					48					
<b>Razem</b>					<b>75</b>					<b>Razem</b>					<b>75</b>					
ECTS					3					ECTS					3					
WYMAGANIA WSTĘPNE																				
Znajomość budowy i zasady działania sterowników PLC. Znajomość podstawowych języków programowania i oprogramowania narzędziowego																				
CEL PRZEDMIOTU																				
Znajomość budowy i zasady działania sterowników PLC. Znajomość podstawowych języków programowania. Znajomość urządzeń peryferyjnych dla układów PLC. Znajomość metod i sposobów edycji i kontroli parametrów sterownika i zabezpieczeń przed nieuprawnionym dostępem, jak również poziomów uprawnień i dostępu.																				
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU																				
KOD	OPIS																	EFEKT		
Wiedza																				
W1	Ma zaawansowaną wiedzę ogólną w zakresie urządzeń automatyki przemysłowej i sieci przemysłowych, znając ich systematykę, stosowane standardy oraz symbole stosowane do ich przedstawiania																	K_W14		
	W1.1	Posiada wiedzę z zakresu: technik regulacji automatycznej, sterowania programowalnego, robotyki oraz napędów energoelektronicznych																		
W2	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie: (1) formułowania problemów decyzyjnych, (2) technik przeszukiwań prostych, heurystycznych i metaheurystycznych, (3) systemów ekspertowych i obliczeń inteligentnych i wpływu tych czynników na cykl życia obiektów i zarządzanie jakością																	K_W15		
	W2.1	Potrafi stosować techniki przeszukiwań w celu pozyskania informacji, także w postaci systemów i układów fuzzy logic, owalnego, robotyki oraz napędów energoelektronicznych																		
W3	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie wybranej specjalności																	K_W16		
	W3.1	Wykonuje parametryzację sterowników PLC																		
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	
	U1.1	Wykorzystuje w praktyce portale techniczne producentów sprzętu		
<b>Kompetencje</b>				
K1	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole		K_K01	
	K1.1	Zajmuje określoną pozycję w zespole		
K2	Ma świadomość szybkiej dezaktualizacji nabytej wiedzy dla wybranego kierunku studiów i wynikającej stąd konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych na bazie nowopowstających technologii, znając możliwości dalszego doksztalcania się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki		K_K03	
	K2.1	Ciągle aktualizuje wiedzę i umiejętności		
K3	Ma świadomość konieczności współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, określając priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania		K_K06	
	K3.1	Zna i stosuje zasady pracy w zespole		
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>			<b>ST</b>	<b>NST</b>
<b>TEMAT</b>			<b>45</b>	<b>27</b>
<b>Wykład</b>			<b>15</b>	<b>9</b>
1	Pojęcie i zakres parametryzacji w odniesieniu do sterowników PLC i sieci przemysłowych		2	1
2	Oprogramowanie firmowe dotyczące bezpieczeństwa sterowników i sieci		2	1
3	Zagrożenia w zakresie bezpieczeństwa, przyczyny i skutki nieuprawnionych działań		2	1
4	Poziomy dostępu do aplikacji, sposoby ich ustanawiania i zabezpieczania		2	1
5	Sprzętowe metody ograniczania lub uniemożliwiania modyfikacji programu i / lub parametrów		2	1
6	Programowe metody kontroli aplikacji, określania granicznych zmian parametrów		2	1
7	Procedury odzyskiwania sprawności programu,		1	1
8	Kopia zapasowa programu i procedury jej zastosowania		1	1
9	Świadomy lub nieświadomy czynnik ludzki w systemach i sieciach przemysłowych		1	1
<b>Laboratorium</b>			<b>15</b>	<b>9</b>
1	Pojęcie i zakres parametryzacji w odniesieniu do sterowników PLC i sieci przemysłowych - próba użycia w programie		2	1
2	Oprogramowanie firmowe dotyczące bezpieczeństwa sterowników i sieci - użycie w programie, określanie i ustawianie poziomu dostępu		2	1
3	Zagrożenia w zakresie bezpieczeństwa, przyczyny i skutki nieuprawnionych działań - przykłady działań		2	1
4	Poziomy dostępu do aplikacji, sposoby ich ustanawiania i zabezpieczania - próba użycia w programie		2	1
5	Sprzętowe metody ograniczania lub uniemożliwiania modyfikacji programu i / lub parametrów - próba użycia w programie		2	1
6	Programowe metody kontroli aplikacji, określania granicznych zmian parametrów - próba użycia w programie		2	1
7	Procedury odzyskiwania sprawności programu, - użycie kopii zapasowej		1	1
8	Kopia zapasowa programu i procedury jej zastosowania - próba użycia w programie		1	1
9	Świadomy lub nieświadomy czynnik ludzki w systemach i sieciach przemysłowych - sesja dyskusyjna		1	1
<b>Projekt</b>			<b>15</b>	<b>9</b>
1	Pojęcie i zakres parametryzacji w odniesieniu do sterowników PLC i sieci przemysłowych - element założeń projektu		2	1
2	Oprogramowanie firmowe dotyczące bezpieczeństwa sterowników i sieci - użycie w projekcie		2	1
3	Zagrożenia w zakresie bezpieczeństwa, przyczyny i skutki nieuprawnionych działań		2	1
4	Poziomy dostępu do aplikacji, sposoby ich ustanawiania i zabezpieczania		2	1
5	Sprzętowe metody ograniczania lub uniemożliwiania modyfikacji programu i / lub parametrów		2	1
6	Programowe metody kontroli aplikacji, określania granicznych zmian parametrów		2	1
7	Procedury odzyskiwania sprawności programu,		1	1
8	Kopia zapasowa programu w projekcie i procedury jej zastosowania		1	1

9	Świadomy lub nieświadomy czynnik ludzki w systemach i sieciach przemysłowych - podsumowanie projektu	1	1
---	---	---	---

### WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

KOD		OPIS		EFEKT
<b>Wiedza   Wykład</b>				
W1	W1.1	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	K_W14
W2	W2.1	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	K_W15
W3	W3.1	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	K_W16
		2	kolokwium praktyczne	
<b>Umiejętności   Wykład</b>				
U1	U1.1	1	prezentacja multimedialna	K_U01
		2	praca semestralna	
<b>Kompetencje   Wykład</b>				
K1	K1.1	1	prezentacja multimedialna	K_K01
		2	aktywność na zajęciach	
K2	K2.1	1	praca semestralna	K_K03
K3	K3.1	1	praca semestralna	K_K06
		2	aktywność na zajęciach	
<b>Wiedza   Laboratorium</b>				
W1	W1.1	1	prezentacja multimedialna	K_W14
		2	praca semestralna	
W2	W2.1	1	prezentacja multimedialna	K_W15
		2	praca semestralna	
W3	W3.1	1	praca semestralna	K_W16
		2	aktywność na zajęciach	
<b>Umiejętności   Laboratorium</b>				
U1	U1.1	1	praca semestralna	K_U01
		2	aktywność na zajęciach	
<b>Kompetencje   Laboratorium</b>				
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach	K_K01
K2	K2.1	1	praca semestralna	K_K03
		2	aktywność na zajęciach	
K3	K3.1	1	aktywność na zajęciach	K_K06
<b>Wiedza   Projekt</b>				
W1	W1.1	1	praca semestralna	K_W14
		2	aktywność na zajęciach	
W2	W2.1	1	projekt	K_W15
		2	praca semestralna	
W3	W3.1	1	aktywność na zajęciach	K_W16
<b>Umiejętności   Projekt</b>				
U1	U1.1	1	projekt	K_U01
		2	prezentacja multimedialna	
<b>Kompetencje   Projekt</b>				
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach	K_K01
K2	K2.1	1	projekt	K_K03
		2	prezentacja multimedialna	
K3	K3.1	1	projekt	K_K06
		2	prezentacja multimedialna	
		3	aktywność na zajęciach	

### FORMY OCENY

Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę:

<b>2,0</b>	student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów	<b>4,0</b>	student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów
<b>3,0</b>	student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów	<b>4,5</b>	student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów

<b>3,5</b>	student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów		<b>5,0</b>	student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów		
<b>Kryteria oceniania wg skali:</b>						
bardzo dobry	<b>bdb</b>	<b>5</b>	zakładane efekty zostały w pełni osiągnięte			
dobry plus	<b>db+</b>	<b>4,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z minimalnymi niedociągnięciami			
dobry	<b>db</b>	<b>4</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z niewielkimi brakami, które można szybko uzupełnić			
dostateczny plus	<b>dst+</b>	<b>3,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na dopuszczalnym poziomie			
dostateczny	<b>dst</b>	<b>3</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na minimalnym, dopuszczalnym poziomie			
niedostateczny	<b>ndst</b>	<b>2</b>	zakładane efekty nie zostały osiągnięte			
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>					Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		Forma aktywności				
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem		45	27	
Praca własna	1	Przygotowanie do zajęć			5	5
	2	Czytanie wskazanej literatury			5	5
	3	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.			5	10
	4	Przygotowanie pracy semestralnej			10	15
	5	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia			5	13
		Suma godzin:		75	75	
		Punkty ECTS:		3	3	
<b>LITERATURA</b>						
<b>Podstawowa</b>						
1	Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, Legionowo 2008					
2	Legierski, T., Programowanie sterowników PLC, Gliwice 1998					
3	J. Kasprzyk Programowanie sterowników przemysłowych, PWN Warszawa 2021.					
4	Materiały informacyjne firmy Siemens					
<b>Uzupełniająca</b>						
1	Kwaśniewski J., Programowalne sterowniki logiczne w systemach sterowania, Kraków 1999 r.					

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																	
Nazwa przedmiotu (modułu)		Projekt przejściowy I						Kod przedmiotu		72							
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot						Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych											
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia				Profil studiów		praktyczny									
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka				Specjalność		RiM									
Moduł kształcenia		Specjalnościowy				Język wykładowy		polski									
Semestr		VI				Forma zaliczenia		Zaliczenie z oceną									
WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH																	
STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE											
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt			
						15	ZO6	2							9	ZO6	2
SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ																	
STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE											
Projekt		15				Projekt		9									
<b>Razem</b>		<b>15</b>				<b>Razem</b>		<b>9</b>									
Praca własna studenta		35				Praca własna studenta		41									
<b>Razem</b>		<b>50</b>				<b>Razem</b>		<b>50</b>									
<b>ECTS</b>		<b>2</b>				<b>ECTS</b>		<b>2</b>									
WYMAGANIA WSTĘPNE																	
Sieci komputerowe, Programowanie obiektowe, programowania w C++ i/lub w Javie, programowanie sterowników, programowanie paneli HMI.																	
CEL PRZEDMIOTU																	
Wykształcenie umiejętności rozwiązywania problemu technicznego z wykorzystaniem wiedzy z różnych zakresów techniki.																	
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU																	
KOD	OPIS											EFEKT					
Wiedza																	
W1	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu matematyki, obejmującą: analizę matematyczną, algebrę liniową, metody probabilistyczne, statystykę matematyczną oraz działania na zmiennych zespolonych ukierunkowanych na rozwiązywanie problemów, takich jak: (1) analiza i synteza układów dynamicznych, (2) analizy wyników eksperymentu, (3) analizy i syntezy obwodów elektrycznych i elektronicznych, (4) rozwiązywanie zadań mechaniki ogólnej, obejmującą kinematykę i dynamikę. Potrafi stosować tą wiedzę w zakresie studiowanego kierunku studiów											K_W01					
	W1.1	Analizuje kinematykę i dynamikę robotów i innych układów mechatronicznych															
W2	Ma zaawansowaną 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. Rozumie i potrafi stosować tą wiedzę w aspekcie zagadnień automatyki i robotyki											K_W07					
	W2.1	Analizuje sygnały w układach mechatronicznych i ich przebiegi															
W3	Ma zaawansowaną wiedzę ogólną w zakresie urządzeń automatyki przemysłowej i sieci przemysłowych, znając ich systematykę, stosowane standardy oraz symbole stosowane do ich przedstawiania											K_W14					
	W3.1	Sprawnie czyta schematy i inną dokumentację techniczną															
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					



	<b>U1.1</b>	Potrafi pozyskać potrzebna informację z wszelkich dostępnych mediów, dokonać jej analizy w celu syntezy układu lub serwisu			
<b>U2</b>	Potrafi projektować proste układy cyfrowe oraz skonfigurować sprzęt komputerowy i urządzenia sieci komputerowej			<b>K_U07</b>	
	<b>U2.1</b>	Potrafi pracować z dedykowanym oprogramowaniem, je aktualizować, także w aplikacjach sieciowych			
<b>U3</b>	Potrafi: (1) wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych, (2) opracować otrzymane wyniki pomiarów, (3) określić błędy i niepewności pomiarów			<b>K_U10</b>	
	<b>U3.1</b>	Potrafi dokonać analizy kinematycznej i geometrycznej układów mechatronicznych			
<b>Kompetencje</b>					
<b>K1</b>	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole			<b>K_K01</b>	
	<b>K1.1</b>	Zajmuje określoną pozycję w zespole, akceptuje i stosuje obowiązujące w nim zasady			
<b>K2</b>	Ma świadomość permanentnego rozwoju i wpływu nowoczesnych metod i technik inżynierskich w obszarze automatyki i robotyki na wzrost poziomu cywilizacyjnego			<b>K_K02</b>	
	<b>K2.1</b>	Stosuje nowoczesne metody w obszarze projektu			
<b>K3</b>	Ma świadomość szybkiej dezaktualizacji nabytej wiedzy dla wybranego kierunku studiów i wynikającej stąd konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych na bazie nowopowstających technologii, znając możliwości dalszego doksztalcania się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki			<b>K_K03</b>	
	<b>K3.1</b>	Ciągłe doksztalca się w różnych formach			
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>				<b>ST</b>	<b>NST</b>
<b>TEMAT</b>				<b>15</b>	<b>9</b>
<b>Projekt</b>				<b>15</b>	<b>9</b>
1	Omówienie struktury zajęć. Wprowadzenie			2	1
2	wyznaczenie zadania projektowego na bazie prostych układów automatyki			2	1
3	omówienie postępów prac- konsultacja problemów			3	2
4	sprawdzenie poprawności funkcjonalnej projektowanego układu			2	1
5	opracowanie dokumentacji technicznej			4	3
6	prezentacja projektu			2	1
<b>WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>					
<b>KOD</b>	<b>OPIS</b>				<b>EFEKT</b>
		<b>Wiedza</b>		<b>Projekt</b>	
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	projekt		<b>K_W01</b>
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	projekt		<b>K_W07</b>
<b>W3</b>	<b>W3.1</b>	1	projekt		<b>K_W14</b>
		<b>Umiejętności</b>		<b>Projekt</b>	
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	projekt		<b>K_U01</b>
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	projekt		<b>K_U07</b>
<b>U3</b>	<b>U3.1</b>	1	projekt		<b>K_U10</b>
		<b>Kompetencje</b>		<b>Projekt</b>	
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	projekt		<b>K_K01</b>
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	projekt		<b>K_K02</b>
<b>K3</b>	<b>K3.1</b>	1	projekt		<b>K_K03</b>
<b>FORMY OCENY</b>					
Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę:					
<b>2,0</b>	student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów			<b>4,0</b>	student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów
<b>3,0</b>	student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów			<b>4,5</b>	student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów
<b>3,5</b>	student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów			<b>5,0</b>	student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów
Kryteria oceniania wg skali:					
bardzo dobry	<b>bdb</b>	<b>5</b>	zakładane efekty zostały w pełni osiągnięte		
dobry plus	<b>db+</b>	<b>4,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z minimalnymi niedociągnięciami		
dobry	<b>db</b>	<b>4</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z niewielkimi brakami, które można szybko uzupełnić		
dostateczny plus	<b>dst+</b>	<b>3,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na dopuszczalnym poziomie		
dostateczny	<b>dst</b>	<b>3</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na minimalnym, dopuszczalnym poziomie		

niedostateczny	ndst	2	zakładane efekty nie zostały osiągnięte		
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>				Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		Forma aktywności			
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem		15	9
PW	1	Czytanie wskazanej literatury		5	5
	2	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.		10	16
	3	Przygotowanie projektu		20	20
		Suma godzin:		50	50
		Punkty ECTS:		2	2
<b>LITERATURA</b>					
<b>Podstawowa</b>					
1	Witeczak M., Sterowanie i wizualizacja systemów, PWSZ w Głogowie, Głogów, 2011				
2	Dzierżek K., Programowanie sterowników GE Fanuc, Wyd. Pol. Biał., 2007				
3	Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, BTC, Legionowo, 2008				

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE															
Nazwa przedmiotu (modułu)		Projekt przejściowy II							Kod przedmiotu		73				
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot					Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych										
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia			Profil studiów			praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka			Specjalność			RiM							
Moduł kształcenia		Specjalnościowy			Język wykładowy			polski							
Semestr		VI			Forma zaliczenia			Zaliczenie z oceną							
WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH															
STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt	
						15 ZO6 2								9 ZO6 2	
SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ															
STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE									
Projekt				15		Projekt				9					
<b>Razem</b>				<b>15</b>		<b>Razem</b>				<b>9</b>					
Praca własna studenta				35		Praca własna studenta				41					
<b>Razem</b>				<b>50</b>		<b>Razem</b>				<b>50</b>					
ECTS				2		ECTS				2					
WYMAGANIA WSTĘPNE															
Wiedza i umiejętności z zakresu wcześniej przeprowadzonych przedmiotów, w tym w szczególności z zakresu projektowania układów regulacji i sterowania															
CEL PRZEDMIOTU															
Wykształcenie umiejętności rozwiązywania problemu technicznego z wykorzystaniem wiedzy z różnych zakresów techniki. Nabycie umiejętności i doświadczenia w przygotowywaniu opracowań przygotowujących do pracy w zakładach przemysłowych															
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU															
KOD	OPIS											EFEKT			
Wiedza															
W1	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu matematyki, obejmującą: analizę matematyczną, algebrę liniową, metody probabilistyczne, statystykę matematyczną oraz działania na zmiennych zespolonych ukierunkowanych na rozwiązywanie problemów, takich jak: (1) analiza i synteza układów dynamicznych, (2) analizy wyników eksperymentu, (3) analizy i syntezy obwodów elektrycznych i elektronicznych, (4) rozwiązywanie zadań mechaniki ogólnej, obejmującą kinematykę i dynamikę. Potrafi stosować tę wiedzę w zakresie studiowanego kierunku studiów											K_W01			
	W1.1	Analizuje kinematykę i dynamikę robotów i innych układów mechatronicznych													
W2	Ma zaawansowaną 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. Rozumie i potrafi stosować tę wiedzę w aspekcie zagadnień automatyki i robotyki											K_W07			
	W2.1	Analizuje sygnały w układach mechatronicznych i ich przebiegi													
W3	Ma zaawansowaną wiedzę ogólną w zakresie urządzeń automatyki przemysłowej i sieci przemysłowych, znając ich systematykę, stosowane standardy oraz symbole stosowane do ich przedstawiania											K_W14			
	W3.1	Sprawnie czyta schematy i inną dokumentację techniczną													
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	
	U1.1	Potrafi pozyskać potrzebną informację z wszelkich dostępnych mediów, dokonać jej analizy w celu syntezy układu lub serwisu		
U2	Potrafi projektować proste układy cyfrowe oraz skonfigurować sprzęt komputerowy i urządzenia sieci komputerowej		K_U07	
	U2.1	Potrafi pracować z dedykowanym oprogramowaniem, je aktualizować, także w aplikacjach sieciowych		
U3	Potrafi: (1) wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych, (2) opracować otrzymane wyniki pomiarów, (3) określić błędy i niepewności pomiarów		K_U10	
	U3.1	Potrafi dokonać analizy kinematycznej i geometrycznej układów mechatronicznych		
U4	Potrafi zredagować, przeanalizować i zaprezentować wymagania stawiane w przedsięwzięciach związanych z rozwiązywaniem i realizacją zadań inżynierskich typowych wybranego kierunku studiów z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych oraz ergonomii i bezpieczeństwa pracy		K_U22	
	U4.1	Potrafi analizować funkcjonowanie układu mechatronicznego i diagnozować awarię na podstawie objawów		
<b>Kompetencje</b>				
K1	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole		K_K01	
	K1.1	Zajmuje określoną pozycję w zespole, akceptuje i stosuje obowiązujące w nim zasady		
K2	Ma świadomość permanentnego rozwoju i wpływu nowoczesnych metod i technik inżynierskich w obszarze automatyki i robotyki na wzrost poziomu cywilizacyjnego		K_K02	
	K2.1	Stosuje nowoczesne metody w obszarze projektu		
K3	Ma świadomość szybkiej dezaktualizacji nabytej wiedzy dla wybranego kierunku studiów i wynikającej stąd konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych na bazie nowopowstających technologii, znając możliwości dalszego doksztalcania się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki		K_K03	
	K3.1	Ciągle doksztalca się w różnych formach		
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>			<b>ST</b>	<b>NST</b>
<b>TEMAT</b>			<b>15</b>	<b>9</b>
<b>Projekt</b>			<b>15</b>	<b>9</b>
1	Omówienie struktury zajęć. Wprowadzenie		1	1
2	wyznaczenie zadania projektowego na bazie prostych układów automatyki		3	1
3	omówienie postępów prac- konsultacja problemów		3	2
4	sprawdzenie poprawności funkcjonalnej projektowanego układu		2	1
5	opracowanie dokumentacji technicznej		4	3
6	prezentacja projektu		2	1
<b>WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>				
<b>KOD</b>	<b>OPIS</b>			<b>EFEKT</b>
	<b>Wiedza</b>   <b>Projekt</b>			
W1	W1.1	1	projekt	K_W01
W2	W2.1	1	projekt	K_W07
W3	W3.1	1	projekt	K_W14
	<b>Umiejętności</b>   <b>Projekt</b>			
U1	U1.1	1	projekt	K_U01
U2	U2.1	1	projekt	K_U07
U3	U3.1	1	projekt	K_U10
U4	U4.1	1	projekt	K_U22
	<b>Kompetencje</b>   <b>Projekt</b>			
K1	K1.1	1	projekt	K_K01
K2	K2.1	1	projekt	K_K02
K3	K3.1	1	projekt	K_K03
<b>FORMY OCENY</b>				

Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę:				
<b>2,0</b>	student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów	<b>4,0</b>	student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów	
<b>3,0</b>	student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów	<b>4,5</b>	student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów	
<b>3,5</b>	student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów	<b>5,0</b>	student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów	
<b>Kryteria oceniania wg skali:</b>				
bardzo dobry	<b>bdb</b>	<b>5</b>	zakładane efekty zostały w pełni osiągnięte	
dobry plus	<b>db+</b>	<b>4,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z minimalnymi niedociągnięciami	
dobry	<b>db</b>	<b>4</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z niewielkimi brakami, które można szybko uzupełnić	
dostateczny plus	<b>dst+</b>	<b>3,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na dopuszczalnym poziomie	
dostateczny	<b>dst</b>	<b>3</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na minimalnym, dopuszczalnym poziomie	
niedostateczny	<b>ndst</b>	<b>2</b>	zakładane efekty nie zostały osiągnięte	
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Forma aktywności				
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem			15	9
PW	1	Czytanie wskazanej literatury	5	5
	2	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.	10	16
	3	Przygotowanie projektu	20	20
Suma godzin:			50	50
Punkty ECTS:			2	2
<b>LITERATURA</b>				
<b>Podstawowa</b>				
1	Witczak M., Sterowanie i wizualizacja systemów, PWSZ w Głogowie, Głogów, 2011			
2	Dzierżek K., Programowanie sterowników GE Fanuc, Wyd. Pol. Biał., 2007			
3	Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, BTC, Legionowo, 2008			

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Napędy elektryczne w robotyce i automatyce												Kod przedmiotu		74			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia						Profil studiów				praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka						Specjalność				RiM							
Moduł kształcenia		Specjalnościowy						Język wykładowy				polski							
Semestr		V						Forma zaliczenia				Egzamin							
WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH																			
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium			Projekt		Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium		Projekt		
15	E5	2								9	E5	2							
					15	ZO5	2								9	ZO5	2		
SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ																			
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		15								Wykład		9							
Laboratorium		15								Laboratorium		9							
<b>Razem</b>		<b>30</b>								<b>Razem</b>		<b>18</b>							
Praca własna studenta		70								Praca własna studenta		82							
<b>Razem</b>		<b>100</b>								<b>Razem</b>		<b>100</b>							
ECTS		4								ECTS		4							
WYMAGANIA WSTĘPNE																			
Kurs elektrotechniki, podstawowe wiadomości i umiejętności z zakresu fizyki, pojęcia siły, momentu obrotowego, mocy, pracy, zachowania pracy i energii, zależności między poszczególnymi wielkościami,																			
CEL PRZEDMIOTU																			
Zapoznanie z napędami stosowanymi w automatyce. Nauka doboru napędów elektrycznych i oprogramowania dedykowanego do stosowanych w przemyśle, transporcie, handlu, usługach i urządzeniach powszechnego użytku układów napędowych. Wskazanie zalet i możliwości napędów energoelektronicznych w odniesieniu do klasycznych - archaicznych obecnie układów napędowych. Znaczenie zakłóceń i współczynnika $\cos \phi$ we współczesnych sieciach elektrycznych.																			
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU																			
KOD		OPIS															EFEKT		
Wiedza																			
W1		Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu matematyki, obejmującą: analizę matematyczną, algebrę liniową, metody probabilistyczne, statystykę matematyczną oraz działania na zmiennych zespolonych ukierunkowanych na rozwiązywanie problemów, takich jak: (1) analiza i synteza układów dynamicznych, (2) analizy wyników eksperymentu, (3) analizy i syntezy obwodów elektrycznych i elektronicznych, (4) rozwiązywanie zadań mechaniki ogólnej, obejmującą kinematykę i dynamikę. Potrafi stosować tą wiedzę w zakresie studiowanego kierunku studiów															K_W01		
W1.1		Potrafi syntezować i przekształcać podstawowe wzory i zależności matematyczne, także w zakresie liczb zespolonych																	
W2		Ma zaawansowaną 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. Rozumie i potrafi stosować tą wiedzę w aspekcie zagadnień automatyki i robotyki															K_W07		
W2.1		Potrafi analizować układy napędowe w zakresie występującego momentu obrotowego, mocy, napięć, prądów																	

<b>W3</b>	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie zastosowania dedykowanego oprogramowania i oprzyrządowania wykorzystywanego do projektowania układów automatyki w zakresie: (1) programowalnych sterowników logicznych (PLC), (2) charakterystyk elektromechanicznych i typowych zastosowań maszyn elektrycznych, (3) programowych narzędzi inżynierskich umożliwiających weryfikację funkcjonowania układów sterowania		<b>K_W12</b>	
	<b>W3.1</b>	Potrafi instalować i stosować oprogramowanie do: programowania sterowników PLC, symulacji obiektów przemysłowych, symulacji układów sterowania, konfiguracji przemienników, przekształtników i soft startów, robotów przemysłowych,		
<b>Umiejętności</b>				
<b>U1</b>	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		<b>K_U01</b>	
	<b>U1.1</b>	Potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł literaturowych oraz internetowych, analizować je, dokonywać selekcji i wykorzystywać do realizacji zadań zawodowych		
<b>U2</b>	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadań inżynierskich, typowych dla wybranego kierunku studiów. Potrafi wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia		<b>K_U21</b>	
	<b>U2.1</b>	Potrafi dobrać metody i narzędzia do projektowania, analizy układów napędowych, ich parametryzacji, programowania i monitorowania pracy, diagnozy awarii i usterek		
<b>Kompetencje</b>				
<b>K1</b>	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole		<b>K_K01</b>	
	<b>K1.1</b>	Potrafi pracować w zespole, przyjmuje odpowiedzialność za wykonane zadania zawodowe		
<b>K2</b>	Ma świadomość permanentnego rozwoju i wpływu nowoczesnych metod i technik inżynierskich w obszarze automatyki i robotyki na wzrost poziomu cywilizacyjnego		<b>K_K02</b>	
	<b>K2.1</b>	Ciągle doskonali umiejętności zawodowe, na bieżąco - korzystając z zasobów sieci, jak również biorąc udział w szkoleniach i konferencjach aktualizuje wiedzę i umiejętności, eliminuje rozwiązania nieefektywne		
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>			<b>ST</b>	<b>NST</b>
<b>TEMAT</b>			<b>30</b>	<b>18</b>
<b>Wykład</b>			<b>15</b>	<b>9</b>
1	Budowa i zasada działania silnika indukcyjnego, prądu stałego, krokowego i liniowego		2	1
2	Typy i rodzaje obciążeń. Pojęcia podstawowe. Redukcja maszyny roboczej w zakresie momentu statycznego, dynamicznego i momentu bezwładności do wału silnika. Wyznaczenie obciążenia zastępczego.		2	2
3	Budowa i zasada działania serwonapędów. Elementy serwonapędu. Pomiar prędkości i		2	1
4	Budowa i zasada działania napędów bezpośrednich. Prądy, napięcia, układy pomiarowe		3	1
5	Budowa i zasada działania układów falownikowych. Parametry napędów, zalety i wady, przebiegi napięć i prądów na silniku. Regulacja momentu obrotowego. Hamowanie GSB i QSP. Sterowanie hamowaniem. Obwód pośredni. Przerzywacz hamulca. Zwrot energii do sieci. Cos $\phi$ napędu.		3	2
6	Dobór napędów, Oprogramowanie dedykowane do konfiguracji i prowadzenia ruchu napędów. Bezpieczeństwo pracy napędu. Funkcja SAFETY. Chłodzenie silników, pomiar temperatury silnika. Sterowanie napędem poprzez wejścia analogowe i cyfrowe i przez sieć Profinet.		3	2
<b>Laboratorium</b>			<b>15</b>	<b>9</b>
1	Budowa i zasada działania silnika indukcyjnego, prądu stałego, krokowego i liniowego - określenie warunków zasilania, dobór parametrów, elementy budowy, tabliczka znamionowa i jej zawartość. Parametry zamówieniowe silników. Oznaczenia zacisków.		2	1
2	Typy i rodzaje obciążeń. Pojęcia podstawowe. Redukcja maszyny roboczej w zakresie momentu statycznego, dynamicznego i momentu bezwładności do wału silnika. Wyznaczenie obciążenia zastępczego.		2	2
3	Budowa i zasada działania serwonapędów. Badanie pracy serwonapędu - serwonapęd jako hamulec i jako silnik. Pomiar parametrów. Pomiar prędkości, napięć prądów.		2	1

4	Budowa i zasada działania napędów bezpośrednich - Podłączanie silników do sieci, rozruch i zatrzymanie, układy połączeń, liczba par biegunów			4	1	
5	Budowa i zasada działania układów falownikowych - podłączanie układu do sieci, konfiguracja falownika, zestawy parametrów, konfiguracja za pomocą sieci Profinet, błędy konfiguracji i ich potwierdzanie, badanie silników, zdejmowanie charakterystyki przy różnych zestawach parametrów			2	2	
6	Dobór napędów, Oprogramowania dedykowane do konfiguracji i badania napędów			3	2	
<b>WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>						
<b>KOD</b>		<b>OPIS</b>			<b>EFEKT</b>	
		<b>Wiedza   Wykład</b>				
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	egzamin pisemny pytania otwarte	<b>K_W01</b>		
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	egzamin pisemny pytania otwarte	<b>K_W07</b>		
<b>W3</b>	<b>W3.1</b>	1	egzamin pisemny pytania otwarte	<b>K_W12</b>		
		<b>Umiejętności   Wykład</b>				
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_U01</b>		
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_U21</b>		
		<b>Kompetencje   Wykład</b>				
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_K01</b>		
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_K02</b>		
		<b>Wiedza   Laboratorium</b>				
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	praca semestralna	<b>K_W01</b>		
		2	aktywność na zajęciach			
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	praca semestralna	<b>K_W07</b>		
		2	aktywność na zajęciach			
<b>W3</b>	<b>W3.1</b>	1	praca semestralna	<b>K_W12</b>		
		2	aktywność na zajęciach			
		<b>Umiejętności   Laboratorium</b>				
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	praca semestralna	<b>K_U01</b>		
		2	aktywność na zajęciach			
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	praca semestralna	<b>K_U21</b>		
		2	aktywność na zajęciach			
		<b>Kompetencje   Laboratorium</b>				
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	praca semestralna	<b>K_K01</b>		
		2	aktywność na zajęciach			
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	praca semestralna	<b>K_K02</b>		
		2	aktywność na zajęciach			
<b>FORMY OCENY</b>						
Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę:						
<b>2,0</b>	student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów			<b>4,0</b>	student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów	
<b>3,0</b>	student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów			<b>4,5</b>	student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów	
<b>3,5</b>	student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów			<b>5,0</b>	student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów	
<b>Kryteria oceniania wg skali:</b>						
bardzo dobry	<b>bdb</b>	<b>5</b>	zakładane efekty zostały w pełni osiągnięte			
dobry plus	<b>db+</b>	<b>4,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z minimalnymi niedociągnięciami			
dobry	<b>db</b>	<b>4</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z niewielkimi brakami, które można szybko uzupełnić			
dostateczny plus	<b>dst+</b>	<b>3,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na dopuszczalnym poziomie			
dostateczny	<b>dst</b>	<b>3</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na minimalnym, dopuszczalnym poziomie			
niedostateczny	<b>ndst</b>	<b>2</b>	zakładane efekty nie zostały osiągnięte			
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>					Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		Forma aktywności				
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem			30	18
a własna	1	Przygotowanie do zajęć			15	15
	2	Czytanie wskazanej literatury			10	15
	3	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.			15	17



Prac:	4	Przygotowanie pracy semestralnej	15	15
	5	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	15	20
		Suma godzin:	100	100
		Punkty ECTS:	4	4
<b>LITERATURA</b>				
<b>Podstawowa</b>				
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			
<b>Uzupełniająca</b>				
1	Mierzejewski, Jerzy, Serwomechanizmy obrabiarek sterowanych numerycznie Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1977			
2	Tunia, Henryk, Automatyka napędu przekształtnikowego. Warszawa : Państw. Wydaw. Naukowe, 1987			

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Budowa i badania manipulatorów i robotów												Kod przedmiotu		75			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia						Profil studiów				praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka						Specjalność				RiM							
Moduł kształcenia		Specjalnościowy						Język wykładowy				polski							
Semestr		VII						Forma zaliczenia				Egzamin							
WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH																			
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium			Projekt		Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium			Projekt	
30	E7	2							18	E7	2								
				30	ZO7	1								18	ZO7	1			
							15	ZO7	1								9	ZO7	1
SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ																			
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		30								Wykład		18							
Laboratorium		30								Laboratorium		18							
Projekt		15								Projekt		9							
<b>Razem</b>		<b>75</b>								<b>Razem</b>		<b>45</b>							
Praca własna studenta		25								Praca własna studenta		55							
<b>Razem</b>		<b>100</b>								<b>Razem</b>		<b>100</b>							
ECTS		4								ECTS		4							
WYMAGANIA WSTĘPNE																			
Podstawy mechaniki i wytrzymałości materiałów.																			
CEL PRZEDMIOTU																			
Zapoznanie z podaswami budowy, badań i analiz działania robotów przemysłowych																			
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU																			
KOD	OPIS																	EFEKT	
Wiedza																			
W1	Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą mechaniki oraz konstrukcji mechanicznych, jak również stosowanych w nich materiałach i sposobach ich doboru w celu zapewnienia właściwego cyklu życia urządzeń i systemów technicznych																		K_W09
	W1.1	Zna podstawowe zasady budowania manipulatorów																	
W2	Ma zaawansowaną 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																		K_W11
	W2.1	potrafi wyznaczyć charakterystyki danej konstrukcji																	
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
	U1.1	zna kryteria optymalizacji konstrukcji																	
U2	Potrafi rozwiązywać zagadnienia związane z eksploatacją robotów przemysłowych, takie jak: (1) zadanie kinematyki prostej i odwrotnej dla typowych manipulatorów przemysłowych, (2) zastosowanie typowych języków i sposobów programowania robotów, (3) zastosowanie zasad bezpieczeństwa związanych z wykorzystaniem robotów																		K_U13
	U2.1	potrafi wykonać program sterujący pracą robota w zakresie podstawowych funkcji																	

U3	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę do rozwiązywania prostych zadań związanych z wybraną specjalnością		K_U18	
	U3.1	potrafi zaprogramować robota do wykonywania czynności związanych z przemieszczaniem obiektów między zadanymi punktami		
<b>Kompetencje</b>				
K1	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole		K_K01	
	K1.1	rozumie znaczenie integracji systemów technicznych i ich wpływ na bezpieczną eksploatację manipulatorów		
K2	Ma świadomość konieczności współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, określając priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania		K_K06	
	K2.1	Potrafi przydzielać zadania do realizacji kompleksowego zadania z podziałem czynności dla poszczególnych członków zespołu		
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>			<b>ST</b>	<b>NST</b>
<b>TEMAT</b>			<b>75</b>	<b>45</b>
<b>Wykład</b>			<b>30</b>	<b>18</b>
1	Badanie parametrów i charakterystyk manipulatorów robotów. Standardy dotyczące parametrów i charakterystyk robotów.		4	4
2	Parametry i charakterystyki współczesnych robotów manipulacyjnych. Analiza precyzji robotów.		8	4
3	Badania precyzji pozycjonowania, sprzęt i metodyka. Absolutna kalibracja robotów. Identyfikacja charakterystyk: tarcia, luzu, podatności statycznej i dynamicznej w manipulatorach.		4	4
4	Badanie parametrów i charakterystyk manipulatorów robotów. Planowanie eksperymentu, przeprowadzenie eksperymentu.		6	2
5	Analiza wyników badań, opracowanie sprawozdania z badań i prezentacja wyników badań manipulatorów robotów.		8	4
<b>Laboratorium</b>			<b>30</b>	<b>18</b>
1	montaż i kalibrowanie chwytaka		4	4
2	wyznaczanie charakterystyki siłowo przemieszczeniowej chwytaka		8	4
3	programowanie sekwencji ruchów chwytaka		4	4
4	Planowanie eksperymentu z zastosowaniem chwytaków pneumatycznych i mechanicznych		6	2
5	zasady doboru chwytaka do realizacji wybranych zadań		8	4
<b>Projekt</b>			<b>15</b>	<b>9</b>
1	wydanie tematów i omówienie przebiegu realizacji projektu		2	2
2	opracowanie wstępnych koncepcji chwytaków		4	2
3	wybór koncepcji poprzez określenie kryteriów optymalizacyjnych		2	2
4	obliczenia wytrzymałościowe i funkcjonalne chwytaka		3	1
5	przygotowanie dokumentacji technicznej chwytaka		4	2
<b>WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>				
<b>KOD</b>	<b>OPIS</b>			<b>EFEKT</b>
	<b>Wiedza</b>   <b>Wykład</b>			
W1	W1.1	1	kolokwium ustne	K_W09
		2	aktywność na zajęciach	
W2	W2.1	1	kolokwium ustne	K_W11
		2	aktywność na zajęciach	
<b>Umiejętności</b>   <b>Wykład</b>				
U1	U1.1	1	kolokwium ustne	K_U01
		2	aktywność na zajęciach	
U2	U2.1	1	kolokwium ustne	K_U13
		2	aktywność na zajęciach	
U3	U3.1	1	kolokwium ustne	K_U18
		2	aktywność na zajęciach	
<b>Kompetencje</b>   <b>Wykład</b>				
K1	K1.1	1	kolokwium ustne	K_K01

K1	K1.1	2	aktywność na zajęciach	K_K06
K2	K2.1	1	kolokwium ustne	K_K06
		2	aktywność na zajęciach	
<b>Wiedza   Laboratorium</b>				
W1	W1.1	1	kolokwium ustne	K_W09
		2	aktywność na zajęciach	
W2	W2.1	1	kolokwium ustne	K_W11
		2	aktywność na zajęciach	
<b>Umiejętności   Laboratorium</b>				
U1	U1.1	1	kolokwium ustne	K_U01
		2	aktywność na zajęciach	
U2	U2.1	1	kolokwium ustne	K_U13
		2	aktywność na zajęciach	
U3	U3.1	1	kolokwium ustne	K_U18
		2	aktywność na zajęciach	
<b>Kompetencje   Laboratorium</b>				
K1	K1.1	1	kolokwium ustne	K_K01
		2	aktywność na zajęciach	
K2	K2.1	1	kolokwium ustne	K_K06
		2	aktywność na zajęciach	
<b>Wiedza   Projekt</b>				
W1	W1.1	1	projekt	K_W09
		2	aktywność na zajęciach	
W2	W2.1	1	projekt	K_W11
		2	aktywność na zajęciach	
<b>Umiejętności   Projekt</b>				
U1	U1.1	1	projekt	K_U01
		2	aktywność na zajęciach	
U2	U2.1	1	projekt	K_U13
		2	aktywność na zajęciach	
U3	U3.1	1	projekt	K_U18
		2	aktywność na zajęciach	
<b>Kompetencje   Projekt</b>				
K1	K1.1	1	projekt	K_K01
		2	aktywność na zajęciach	
K2	K2.1	1	projekt	K_K06
		2	aktywność na zajęciach	
<b>FORMY OCENY</b>				
Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę:				
<b>2,0</b>	student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów		<b>4,0</b>	student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów
<b>3,0</b>	student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów		<b>4,5</b>	student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów
<b>3,5</b>	student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów		<b>5,0</b>	student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów
<b>Kryteria oceniania wg skali:</b>				
bardzo dobry	<b>bdb</b>	<b>5</b>	zakładane efekty zostały w pełni osiągnięte	
dobry plus	<b>db+</b>	<b>4,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z minimalnymi niedociągnięciami	
dobry	<b>db</b>	<b>4</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z niewielkimi brakami, które można szybko uzupełnić	
dostateczny plus	<b>dst+</b>	<b>3,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na dopuszczalnym poziomie	
dostateczny	<b>dst</b>	<b>3</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na minimalnym, dopuszczalnym poziomie	
niedostateczny	<b>ndst</b>	<b>2</b>	zakładane efekty nie zostały osiągnięte	
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>				
			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Forma aktywności				
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem			75	45
sna	1	Przygotowanie do zajęć	3	7
	2	Czytanie wskazanej literatury	3	7

Praca wia	3	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.	3	6
	4	Przygotowanie projektu	8	20
	5	Przygotowanie pracy semestralnej	2	7
	6	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	6	8
		Suma godzin:	100	100
		Punkty ECTS:	4	4
<b>LITERATURA</b>				
<b>Podstawowa</b>				
1	Janusz Wawrzecki. Teoria manipulatorów. Łódź: Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej. 2007r.			
2	Tadeusz Szkodny. Podstawy robotyki. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2012r.			
<b>Uzupełniająca</b>				
1	Janusz Wawrzecki. Laboratorium teorii manipulatorów. Łódź: Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej. 2001r. (IBUK-Academica)			

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																				
Nazwa przedmiotu (modułu)			Sterowanie robotów												Kod przedmiotu		76			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych										
Poziom kształcenia			Studia pierwszego stopnia						Profil studiów			praktyczny								
Kierunek studiów			Automatyka i robotyka						Specjalność			RiM								
Moduł kształcenia			Specjalnościowy						Język wykładowy			polski								
Semestr			VI						Forma zaliczenia			Zaliczenie z oceną								
WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH																				
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE										
Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium			Projekt		Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium			Projekt		
15	ZO6	2								9	ZO6	2								
					15	ZO6	2									9	ZO6	2		
								15	ZO6	1								9	ZO6	1
SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ																				
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE										
Wykład		15								Wykład		9								
Laboratorium		15								Laboratorium		9								
Projekt		15								Projekt		9								
<b>Razem</b>		<b>45</b>								<b>Razem</b>		<b>27</b>								
Praca własna studenta		80								Praca własna studenta		98								
<b>Razem</b>		<b>125</b>								<b>Razem</b>		<b>125</b>								
ECTS		5								ECTS		5								
WYMAGANIA WSTĘPNE																				
<p>Podstawowa wiedza z zakresu robotyki, w tym podstawowe pojęcia i terminologię związane z robotyką.                      Zrozumienie podstawowych zasad mechanicznych i elektrycznych, które mają zastosowanie w robotyce.                      Znajomość podstawowych języków programowania stosowanych w sterowaniu robotami, takich jak C++, Python, MATLAB itp.                      Zrozumienie podstawowych metod pomiarowych i sensorycznych wykorzystywanych w robotyce.                      Zdolność do pracy w zespole i komunikacji w kontekście projektowania i sterowania robotami.                      Znajomość podstawowych przepisów i norm bezpieczeństwa związanych z pracą z robotami.</p>																				
CEL PRZEDMIOTU																				

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi koncepcjami, technikami i narzędziami związanymi ze sterowaniem robotami. Przedmiot ten ma na celu rozwinięcie umiejętności i wiedzy w zakresie projektowania, implementacji i optymalizacji systemów sterowania robotami.

Cele szczegółowe:

Zrozumienie podstawowych koncepcji i teorii związanych ze sterowaniem robotami, takich jak modelowanie dynamiczne robotów, metody regulacji i sterowania, kinematyka i dynamika manipulatorów itp.

Nabywanie umiejętności programowania i implementacji algorytmów sterowania robotami w odpowiednich językach programowania.

Zdolność do projektowania i analizowania różnych układów sterowania dla różnych typów robotów, takich jak roboty mobilne, manipulatory czy roboty przemysłowe.

Rozwinięcie umiejętności pracy z narzędziami i platformami do sterowania robotami, takimi jak środowiska programistyczne, symulatory robotów, kontrolery itp.

Zapoznanie się z różnymi technikami sterowania robotami, takimi jak sterowanie pozycyjne, sterowanie trajektorią, sterowanie siłą czy sterowanie adaptacyjne.

Zrozumienie wyzwań związanych z bezpieczeństwem i normami dotyczącymi sterowania robotami.

Praktyczne doświadczenie w projektowaniu, programowaniu i testowaniu systemów sterowania robotami poprzez realizację projektów lub laboratoriów.

Zdolność do analizy, oceny i optymalizacji systemów sterowania robotami pod kątem efektywności, precyzji, prędkości czy bezpieczeństwa.

### EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS	EFEKT	
<b>Wiedza</b>			
W1	Ma zaawansowaną 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	K_W11	
	W1.1		Wie jaki ruch robota będzie odpowiedni do przeniesienia elementu zgodnie z budową manipulatora.
W2	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie wybranej specjalności	K_W16	
	W2.1		Wie jakie są algorytmy sterowania robotami przemysłowymi i cobotami.
<b>Umiejętności</b>			
U1	Potrafi rozwiązywać zagadnienia związane z eksploatacją robotów przemysłowych, takie jak: (1) zadanie kinematyki prostej i odwrotnej dla typowych manipulatorów przemysłowych, (2) zastosowanie typowych języków i sposobów programowania robotów, (3) zastosowanie zasad bezpieczeństwa związanych z wykorzystaniem robotów	K_U13	
	U1.1		Z wykorzystaniem środowiska Matlab potrafi rozwiązać zadanie proste i odwrotne kinematyki manipulatora.
U2	Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle	K_U20	
	U2.1		Zna zasady bezpiecznej pracy z robotem przemysłowym.
<b>Kompetencje</b>			
K1	Ma świadomość permanentnego rozwoju i wpływu nowoczesnych metod i technik inżynierskich w obszarze automatyki i robotyki na wzrost poziomu cywilizacyjnego	K_K02	
	K1.1		Wie jak automatyzacja przy użyciu robotów i cobotów zmienia warunki pracy.
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>		<b>ST</b>	<b>NST</b>
<b>TEMAT</b>		<b>45</b>	<b>27</b>
<b>Wykład</b>		<b>15</b>	<b>9</b>
1	Specyfika problemów związanych z językami programowania robotów	1	1
2	Modelowanie otoczenia, specyfikacja ruchu, struktura programu. Języki programowania, a niezawodność oprogramowania.	3	1
3	Narzędzia programistyczne do modelowania środowiska pracy robotów i programowania robotów. Typy danych, definiowanie lokalizacji, instrukcje ruchu, instrukcje sterujące.	3	2
4	Programowanie robotów przemysłowych. Układy współrzędnych, definiowanie zmiennych pozycyjnych robota w przestrzeni kartezjańskiej i złączowej, transformacje względne.	4	3

5	Instrukcje ruchu, sterowanie w przestrzeni złączowej oraz kartezjańskiej, zmiana prędkości i przyspieszeń, zmiana trybu ruchu, sterowanie trajektorią ciągłą oraz z punktu do punktu.	4	2	
<b>Laboratorium</b>		<b>15</b>	<b>9</b>	
1	Specyfika problemów związanych z językami programowania robotów	1	1	
2	Modelowanie otoczenia, specyfikacja ruchu, struktura programu. Języki programowania, a niezawodność oprogramowania.	3	1	
3	Narzędzia programistyczne do modelowania środowiska pracy robotów i programowania robotów. Typy danych, definiowanie lokalizacji, instrukcje ruchu, instrukcje sterujące.	3	2	
4	Programowanie robotów przemysłowych. Układy współrzędnych, definiowanie zmiennych pozycyjnych robota w przestrzeni kartezjańskiej i złączowej, transformacje względne.	4	3	
5	Instrukcje ruchu, sterowanie w przestrzeni złączowej oraz kartezjańskiej, zmiana prędkości i przyspieszeń, zmiana trybu ruchu, sterowanie trajektorią ciągłą oraz z punktu do punktu.	4	2	
<b>Projekt</b>		<b>15</b>	<b>9</b>	
1	Specyfika problemów związanych z językami programowania robotów	1	1	
2	Modelowanie otoczenia, specyfikacja ruchu, struktura programu. Języki programowania, a niezawodność oprogramowania.	3	1	
3	Narzędzia programistyczne do modelowania środowiska pracy robotów i programowania robotów. Typy danych, definiowanie lokalizacji, instrukcje ruchu, instrukcje sterujące.	3	2	
4	Programowanie robotów przemysłowych. Układy współrzędnych, definiowanie zmiennych pozycyjnych robota w przestrzeni kartezjańskiej i złączowej, transformacje względne.	4	3	
5	Instrukcje ruchu, sterowanie w przestrzeni złączowej oraz kartezjańskiej, zmiana prędkości i przyspieszeń, zmiana trybu ruchu, sterowanie trajektorią ciągłą oraz z punktu do punktu.	4	2	
<b>WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>				
<b>KOD</b>	<b>OPIS</b>		<b>EFEKT</b>	
<b>Wiedza   Wykład</b>				
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania zamknięte	<b>K_W11</b>
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania zamknięte	<b>K_W16</b>
<b>Umiejętności   Wykład</b>				
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_U13</b>
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania zamknięte	<b>K_U20</b>
<b>Kompetencje   Wykład</b>				
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania zamknięte	<b>K_K02</b>
<b>Wiedza   Laboratorium</b>				
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania zamknięte	<b>K_W11</b>
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania zamknięte	<b>K_W16</b>
<b>Umiejętności   Laboratorium</b>				
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_U13</b>
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania zamknięte	<b>K_U20</b>
<b>Kompetencje   Laboratorium</b>				
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania zamknięte	<b>K_K02</b>
<b>Wiedza   Projekt</b>				
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	projekt	<b>K_W11</b>
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	projekt	<b>K_W16</b>
<b>Umiejętności   Projekt</b>				
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	projekt	<b>K_U13</b>
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	projekt	<b>K_U20</b>
<b>Kompetencje   Projekt</b>				
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	projekt	<b>K_K02</b>
<b>FORMY OCENY</b>				
Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę:				



<b>2,0</b>	student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów	<b>4,0</b>	student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów
<b>3,0</b>	student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów	<b>4,5</b>	student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów
<b>3,5</b>	student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów	<b>5,0</b>	student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów
<b>Kryteria oceniania wg skali:</b>			
bardzo dobry	<b>bdb</b>	<b>5</b>	zakładane efekty zostały w pełni osiągnięte
dobry plus	<b>db+</b>	<b>4,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z minimalnymi niedociągnięciami
dobry	<b>db</b>	<b>4</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z niewielkimi brakami, które można szybko uzupełnić
dostateczny plus	<b>dst+</b>	<b>3,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na dopuszczalnym poziomie
dostateczny	<b>dst</b>	<b>3</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na minimalnym, dopuszczalnym poziomie
niedostateczny	<b>ndst</b>	<b>2</b>	zakładane efekty nie zostały osiągnięte
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Forma aktywności			
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem			45
Praca własna	1	Przygotowanie do zajęć	10
	2	Czytanie wskazanej literatury	10
	3	Przygotowanie projektu	40
	4	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	33
Suma godzin:			125
Punkty ECTS:			5
<b>LITERATURA</b>			
<b>Podstawowa</b>			
1	Józef Giergiel, Mariusz Giergiel, Krzysztof Kurc. Mechatroniczne projektowanie robotów inspekcyjnych. Rzeszów: Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. 2010r.		
2	Krzysztof Kurc. Mechatronika w projektowaniu robota. Rzeszów: Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej. 2010r.		
<b>Uzupełniająca</b>			
1	Mariusz Giergiel, Zenon Hendzel, Wiesław Żylski. Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN 2002r.		
2	Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN 2002r.		

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Systemy sterowania i monitorowania procesów przemysłowych												Kod przedmiotu		77			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia						Profil studiów				praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka						Specjalność				RiM							
Moduł kształcenia		Specjalnościowy						Język wykładowy				polski							
Semestr		VI						Forma zaliczenia				Zaliczenie z oceną							
WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH																			
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium			Projekt		Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium			Projekt	
15	ZO6	2								9	ZO6	2							
				15	ZO6	2									9	ZO6	2		
							15	ZO6	1								9	ZO6	1
SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ																			
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		15								Wykład		9							
Laboratorium		15								Laboratorium		9							
Projekt		15								Projekt		9							
<b>Razem</b>		<b>45</b>								<b>Razem</b>		<b>27</b>							
Praca własna studenta		80								Praca własna studenta		98							
<b>Razem</b>		<b>125</b>								<b>Razem</b>		<b>125</b>							
<b>ECTS</b>		<b>5</b>								<b>ECTS</b>		<b>5</b>							
WYMAGANIA WSTĘPNE																			
Podstawy programowania sterowników PLC																			
CEL PRZEDMIOTU																			
Celem przedmiotu jest zapoznanie z podstawami projektowania, wdrażania i serwisowania aplikacji wizualizacyjnych w oprogramowaniu Wonderware InTouch. W trakcie przedmiotu student samodzielnie projektuje aplikację wizualizacyjną od podstaw poprzez konfigurację okien synoptycznych, symboli graficznych nowej generacji (symbole ArchestrA), definicję zmiennych oraz konfigurację skryptów. Przedmiot obejmuje szereg przykładów obrazujących praktyczne sposoby wizualizacji zasobów przedsiębiorstwa.																			
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU																			
KOD		OPIS															EFEKT		
Wiedza																			
W1		Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie wybranej specjalności															K_W16		
W1.1		Zna narzędzia informatyczne, mechanizmy i rozwiązania umożliwiające wizualizację zasobów przedsiębiorstwa i monitorowanie procesu przemysłowego.																	
Umiejętności																			
U1		Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę do rozwiązywania prostych zadań związanych z wybraną specjalnością															K_U18		
U1.1		Potrafi przygotować, przeprowadzić i wdrożyć projekt systemu wizualizacji procesu przemysłowego w programie InTouch.																	
Kompetencje																			
K1		Ma świadomość szybkiej dezaktualizacji nabytej wiedzy dla wybranego kierunku studiów i wynikającej stąd konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych na bazie nowopowstających technologii, znając możliwości dalszego dokończenia się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki															K_K03		

	<b>K1.1</b>	Rozumie potrzebę poszerzania wiedzy związanej z metodologiczną i technologiczną stroną systemów wizualizacji		
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>			<b>ST</b>	<b>NST</b>
<b>TEMAT</b>			<b>45</b>	<b>27</b>
<b>Wykład</b>			<b>15</b>	<b>9</b>
1	Wprowadzenie do Astraada HMI CFG		1	1
2	Implementacja interakcji z użytkownikiem		1	1
3	Definiowanie i wykorzystywanie zmiennych		2	1
4	Programowanie skryptów		2	1
5	Integracja paneli operatorskich Weintek i Siemens ze sterownikami PLC		2	1
6	Implementacja trendów bieżących i historycznych		2	1
7	Alarmy: hierarchia i implementacja		2	1
8	Integracja paneli operatorskich Weintek i Siemens z programami zewnętrznymi		2	1
9	Przykład zaawansowanego projektu		1	1
<b>Laboratorium</b>			<b>15</b>	<b>9</b>
1	Wprowadzenie do Astraada HMI CFG		1	1
2	Implementacja interakcji z użytkownikiem		1	1
3	Definiowanie i wykorzystywanie zmiennych		2	1
4	Programowanie skryptów		2	1
5	Integracja paneli operatorskich Weintek i Siemens ze sterownikami PLC		2	1
6	Implementacja trendów bieżących i historycznych		2	1
7	Alarmy: hierarchia i implementacja		2	1
8	Integracja paneli operatorskich Weintek i Siemens z programami zewnętrznymi		2	1
9	Przykład zaawansowanego projektu		1	1
<b>Projekt</b>			<b>15</b>	<b>9</b>
1	Wprowadzenie do Astraada HMI CFG		1	1
2	Implementacja interakcji z użytkownikiem		1	1
3	Definiowanie i wykorzystywanie zmiennych		2	1
4	Programowanie skryptów		2	1
5	Integracja paneli operatorskich Weintek i Siemens ze sterownikami PLC		2	1
6	Implementacja trendów bieżących i historycznych		2	1
7	Alarmy: hierarchia i implementacja		2	1
8	Integracja paneli operatorskich Weintek i Siemens z programami zewnętrznymi		2	1
9	Przykład zaawansowanego projektu		1	1
<b>WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>				
<b>KOD</b>	<b>OPIS</b>			<b>EFEKT</b>
		<b>Wiedza</b>	<b>Wykład</b>	
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_W16</b>
		2	kolokwium pisemne pytania zamknięte	
		<b>Umiejętności</b>	<b>Wykład</b>	
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_U18</b>
		2	kolokwium pisemne pytania zamknięte	
		<b>Kompetencje</b>	<b>Wykład</b>	
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_K03</b>
		2	kolokwium pisemne pytania zamknięte	
		<b>Wiedza</b>	<b>Laboratorium</b>	
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_W16</b>
		<b>Umiejętności</b>	<b>Laboratorium</b>	
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_U18</b>
		<b>Kompetencje</b>	<b>Laboratorium</b>	
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_K03</b>
		<b>Wiedza</b>	<b>Projekt</b>	
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	projekt	<b>K_W16</b>
		<b>Umiejętności</b>	<b>Projekt</b>	

<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	kolokwium praktyczne	<b>K_U18</b>		
			<b>Kompetencje</b>	<b>Projekt</b>		
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	projekt	<b>K_K03</b>		
<b>FORMY OCENY</b>						
Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę:						
<b>2,0</b>	student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów		<b>4,0</b>	student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów		
<b>3,0</b>	student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów		<b>4,5</b>	student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów		
<b>3,5</b>	student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów		<b>5,0</b>	student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów		
Kryteria oceniania wg skali:						
bardzo dobry	<b>bdb</b>	<b>5</b>	zakładane efekty zostały w pełni osiągnięte			
dobry plus	<b>db+</b>	<b>4,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z minimalnymi niedociągnięciami			
dobry	<b>db</b>	<b>4</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z niewielkimi brakami, które można szybko uzupełnić			
dostateczny plus	<b>dst+</b>	<b>3,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na dopuszczalnym poziomie			
dostateczny	<b>dst</b>	<b>3</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na minimalnym, dopuszczalnym poziomie			
niedostateczny	<b>ndst</b>	<b>2</b>	zakładane efekty nie zostały osiągnięte			
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>				Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności		
		Forma aktywności				
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem			45	27
Praca własna	1	Przygotowanie do zajęć			10	10
	2	Czytanie wskazanej literatury			5	5
	3	Przygotowanie projektu			45	55
	4	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia			20	28
		Suma godzin:			125	125
		Punkty ECTS:			5	5
<b>LITERATURA</b>						
<b>Podstawowa</b>						
1	Witczak M., Sterowanie i wizualizacja systemów, PWSZ w Głogowie, Głogów, 2011					
2	Dzierżek K., Programowanie sterowników GE Fanuc, Wyd. Pol. Biał., 2007					
3	Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, BTC, Legionowo, 2008					

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Chwytki i narzędzia robotów												Kod przedmiotu		78			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia						Profil studiów				praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka						Specjalność				RiM							
Moduł kształcenia		Specjalnościowy						Język wykładowy				polski							
Semestr		VI						Forma zaliczenia				Zaliczenie z oceną							
WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH																			
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt					
15	ZO6	2						9	ZO6	2									
				30	ZO6	4						18	ZO6	4					
SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ																			
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		15								Wykład		9							
Laboratorium		30								Laboratorium		18							
<b>Razem</b>		<b>45</b>								<b>Razem</b>		<b>27</b>							
Praca własna studenta		105								Praca własna studenta		123							
<b>Razem</b>		<b>150</b>								<b>Razem</b>		<b>150</b>							
ECTS		6								ECTS		6							
WYMAGANIA WSTĘPNE																			
wiedza z zakresu napędów i zasad mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów																			
CEL PRZEDMIOTU																			
Opanowanie przez studenta wiedzy o konstrukcjach i układach napędowych oraz sensorycznych chwytaków i narzędzi robotów																			
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU																			
KOD	OPIS														EFEKT				
Wiedza																			
W1	Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą mechaniki oraz konstrukcji mechanicznych, jak również stosowanych w nich materiałach i sposobach ich doboru w celu zapewnienia właściwego cyklu życia urządzeń i systemów technicznych														K_W09				
	W1.1	Potrafi samodzielnie zaprojektować chwytak manipulatora na podstawie zadanych parametrów																	
W2	Ma zaawansowaną 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														K_W11				
	W2.1	Ma wiedzę z zakresu obliczania charakterystyk siłowych i przemieszczeniowych chwytaka																	
W3	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie obecnego stanu oraz najnowszych trendów rozwoju automatyki i robotyki														K_W17				
	W3.1	Potrafi śledzić tendencje rozwojowe w zakresie konstrukcji chwytaków																	
W4	Ma zaawansowaną wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej														K_W18				
	W4.1	Rozumie wpływ poprawności stosowania kryteriów doboru parametrów konstrukcji na żywotność konstrukcji																	
W5	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej														K_W10				

W5	W5.1	Zna zasady dotyczące stosowania ochrony własności przemysłowej oraz konsekwencje jej naruszenia	K_W17
<b>Umiejętności</b>			
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
	U1.1	Stosuje zasady ochrony własności przemysłowej przy korzystaniu z literaturowych rozwiązań konstrukcyjnych	
U2	Potrafi posługiwać się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na porozumienie się, czytanie ze zrozumieniem prostych tekstów technicznych, m.in. instrukcji obsługi sprzętu i oprogramowania		K_U04
	U2.1	Potrafi czerpać wiadomości z literatury branżowej wydawanej w języku angielskim	
<b>Kompetencje</b>			
K1	Ma świadomość szybkiej dezaktualizacji nabytej wiedzy dla wybranego kierunku studiów i wynikającej stąd konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych na bazie nowopowstających technologii, znając możliwości dalszego doksztalcania się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki		K_K03
	K1.1	Potrafi zaplanować ścieżkę rozwoju zawodowego poprzez aktywny udział w kursach i szkoleniach branżowych	
K2	Ma świadomość potrzeby jasnego formułowania informacji związanych z osiągnięciami techniki dla wybranego kierunku studiów		K_K04
	K2.1	Rozumie znaczenie precyzyjnego przedstawiania informacji technicznych i ich wpływ na bezpieczeństwo użytkowania danego obiektu technicznego	
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>			<b>ST</b>
<b>TEMAT</b>			<b>45</b>
<b>Wykład</b>			<b>15</b>
1	Charakterystyka efektorów robotów przemysłowych.		3
2	Rozwiązania konstrukcyjnych chwytaków. Mechanizmy chwytaków.		3
3	Chwytki podciśnieniowe i magnetyczne. Chwytki wielozadaniowe o strukturze ludzkiej dłoni.		3
4	Napędy chwytaków. Układy sensoryczne chwytaków. Układy wymiany narzędzi – uchwyty i magazyny.		3
5	Narzędzia robotów do realizacji operacji technologicznych.		3
<b>Laboratorium</b>			<b>30</b>
1	określanie charakterystyki obciążeń chwytaka w funkcji prędkości przemieszczenia		6
2	Sprawdzenie wymagań siły nacisku chwytaka w zależności od ciężaru obiektu i prędkości przemieszczania		6
3	analiza konstrukcji różnych typów chwytaka		6
4	dobór napędu do konstrukcji chwytaka		6
5	analiza możliwości mocowania narzędzi wykonawczych do różnych typów chwytaka		6
<b>WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>			
<b>KOD</b>	<b>OPIS</b>		<b>EFEKT</b>
		<b>Wiedza</b>	<b>Wykład</b>
W1	W1.1	1 kolokwium ustne	K_W09
		2 aktywność na zajęciach	
W2	W2.1	1 kolokwium ustne	K_W11
		2 aktywność na zajęciach	
W3	W3.1	1 kolokwium ustne	K_W17
		2 aktywność na zajęciach	
W4	W4.1	1 kolokwium ustne	K_W18
		2 aktywność na zajęciach	
W5	W5.1	1 kolokwium ustne	K_W19
		2 aktywność na zajęciach	
		<b>Umiejętności</b>	<b>Wykład</b>

U1	U1.1	1	kolokwium ustne	K_U01	
		2	aktywność na zajęciach		
U2	U2.1	1	kolokwium ustne	K_U04	
		2	aktywność na zajęciach		
<b>Kompetencje   Wykład</b>					
K1	K1.1	1	kolokwium ustne	K_K03	
		2	aktywność na zajęciach		
K2	K2.1	1	kolokwium ustne	K_K04	
		2	aktywność na zajęciach		
<b>Wiedza   Laboratorium</b>					
W1	W1.1	1	kolokwium ustne	K_W09	
		2	aktywność na zajęciach		
W2	W2.1	1	kolokwium ustne	K_W11	
		2	aktywność na zajęciach		
W3	W3.1	1	kolokwium ustne	K_W17	
		2	aktywność na zajęciach		
W4	W4.1	1	kolokwium ustne	K_W18	
		2	aktywność na zajęciach		
W5	W5.1	1	kolokwium ustne	K_W19	
		2	aktywność na zajęciach		
<b>Umiejętności   Laboratorium</b>					
U1	U1.1	1	kolokwium ustne	K_U01	
		2	aktywność na zajęciach		
U2	U2.1	1	kolokwium ustne	K_U04	
		2	aktywność na zajęciach		
<b>Kompetencje   Laboratorium</b>					
K1	K1.1	1	kolokwium ustne	K_K03	
		2	aktywność na zajęciach		
K2	K2.1	1	kolokwium ustne	K_K04	
		2	aktywność na zajęciach		
<b>FORMY OCENY</b>					
Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę:					
<b>2,0</b>	student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów		<b>4,0</b>	student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów	
<b>3,0</b>	student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów		<b>4,5</b>	student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów	
<b>3,5</b>	student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów		<b>5,0</b>	student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów	
<b>Kryteria oceniania wg skali:</b>					
bardzo dobry	<b>bdb</b>	<b>5</b>	zakładane efekty zostały w pełni osiągnięte		
dobry plus	<b>db+</b>	<b>4,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z minimalnymi niedociągnięciami		
dobry	<b>db</b>	<b>4</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z niewielkimi brakami, które można szybko uzupełnić		
dostateczny plus	<b>dst+</b>	<b>3,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na dopuszczalnym poziomie		
dostateczny	<b>dst</b>	<b>3</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na minimalnym, dopuszczalnym poziomie		
niedostateczny	<b>ndst</b>	<b>2</b>	zakładane efekty nie zostały osiągnięte		
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>				Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Forma aktywności					
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem				45	27
Praca własna	1	Przygotowanie do zajęć		20	30
	2	Czytanie wskazanej literatury		20	25
	3	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.		25	25
	4	Przygotowanie pracy semestralnej		20	25
	5	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia		20	18
				Suma godzin:	150
				Punkty ECTS:	6
<b>LITERATURA</b>					
<b>Podstawowa</b>					

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
<b>Uzupełniająca</b>	
1	Heimann, W. Gerth. K. Popp, „Mechatronika: komponenty, metody, przykłady, PWN 2001



INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Nawigacja i lokalizacja robotów												Kod przedmiotu		79			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia						Profil studiów				praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka						Specjalność				RiM							
Moduł kształcenia		Specjalnościowy						Język wykładowy				polski							
Semestr		VII						Forma zaliczenia				Egzamin							
WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH																			
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium			Projekt		Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium			Projekt	
15	E7	2								9	E7	2							
				15	ZO7	1									9	ZO7	1		
							15	ZO7	1								9	ZO7	1
SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ																			
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		15								Wykład		9							
Laboratorium		15								Laboratorium		9							
Projekt		15								Projekt		9							
<b>Razem</b>		<b>45</b>								<b>Razem</b>		<b>27</b>							
Praca własna studenta		55								Praca własna studenta		73							
<b>Razem</b>		<b>100</b>								<b>Razem</b>		<b>100</b>							
ECTS		4								ECTS		4							
WYMAGANIA WSTĘPNE																			
Wiedza z zakresu podstaw robotyki i sterowania robotów																			
CEL PRZEDMIOTU																			
Ukształtowanie podstawowych umiejętności w zakresie formułowania i implementacji zadań lokalizacji oraz planowania ruchu robotów mobilnych, zapoznanie studentów z metodami i technikami nawigowania robotami mobilnymi, nabycie umiejętności integrowania dostępnych systemów robota mobilnego.																			
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU																			
KOD	OPIS																	EFEKT	
Wiedza																			
W1	Ma zaawansowaną wiedzę o metodach, przyrządach i układach pomiarowych stosowanych do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Zna wpływ tych czynników na możliwość utrzymania systemów i obiektów typowych dla studiowanego kierunku studiów																	K_W08	
	W1.1	Ma wiedzę w zakresie podstawowych systemów i typowych aplikacji robotyki mobilnej.																	
W2	Ma zaawansowaną 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																	K_W11	
	W2.1	Zna i potrafi zastosować proste modele robotów mobilnych.																	
Umiejętności																			
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę do rozwiązywania prostych zadań związanych z wybraną specjalnością																	K_U18	
	U1.1	Potrafi kreatywnie posługiwać się dedykowanym oprogramowaniem i dostępnymi bibliotekami numerycznymi w implementowaniu zadań nawigacji																	
Kompetencje																			

<b>K1</b>	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole			<b>K_K01</b>	
	<b>K1.1</b>	Potrafi w zadaniu grupowym zaprojektować układ nawigacji robota.			
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>				<b>ST</b>	<b>NST</b>
<b>TEMAT</b>				<b>45</b>	<b>27</b>
<b>Wykład</b>				<b>15</b>	<b>9</b>
1	Trilateracja – metoda wyznaczenia pozycji			2	1
2	GPS, GLONASS i GNSS. Podstawowe zastosowania GPS. Istota działania GPS			4	1
3	Czujniki typu IMU, systemy określania położenia i orientacji, filtracja wstępna i obróbka sygnałów			4	3
4	Systemy nawigacji zliczeniowej robotów mobilnych, odometria, źródła błędów i możliwe sposoby ich kompensacji			3	2
5	Systemy nawigacyjne dla mobilnych robotów kołowych			2	2
<b>Laboratorium</b>				<b>15</b>	<b>9</b>
1	Trilateracja – metoda wyznaczenia pozycji			2	1
2	GPS, GLONASS i GNSS. Podstawowe zastosowania GPS. Istota działania GPS			4	1
3	Czujniki typu IMU, systemy określania położenia i orientacji, filtracja wstępna i obróbka sygnałów			4	3
4	Systemy nawigacji zliczeniowej robotów mobilnych, odometria, źródła błędów i możliwe sposoby ich kompensacji			3	2
5	Systemy nawigacyjne dla mobilnych robotów kołowych			2	2
<b>Projekt</b>				<b>15</b>	<b>9</b>
1	Trilateracja – metoda wyznaczenia pozycji			2	1
2	GPS, GLONASS i GNSS. Podstawowe zastosowania GPS. Istota działania GPS			4	1
3	Czujniki typu IMU, systemy określania położenia i orientacji, filtracja wstępna i obróbka sygnałów			4	3
4	Systemy nawigacji zliczeniowej robotów mobilnych, odometria, źródła błędów i możliwe sposoby ich kompensacji			3	2
5	Systemy nawigacyjne dla mobilnych robotów kołowych			2	2
<b>WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>					
<b>KOD</b>	<b>OPIS</b>				<b>EFEKT</b>
		<b>Wiedza</b>	<b>Wykład</b>		
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	egzamin pisemny pytania zamknięte		<b>K_W08</b>
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	egzamin pisemny pytania zamknięte		<b>K_W11</b>
		<b>Umiejętności</b>	<b>Wykład</b>		
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	egzamin pisemny pytania zamknięte		<b>K_U18</b>
		<b>Kompetencje</b>	<b>Wykład</b>		
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	aktywność na zajęciach		<b>K_K01</b>
		<b>Wiedza</b>	<b>Laboratorium</b>		
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	aktywność na zajęciach		<b>K_W08</b>
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	aktywność na zajęciach		<b>K_W11</b>
		<b>Umiejętności</b>	<b>Laboratorium</b>		
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	aktywność na zajęciach		<b>K_U18</b>
		<b>Kompetencje</b>	<b>Laboratorium</b>		
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	aktywność na zajęciach		<b>K_K01</b>
		<b>Wiedza</b>	<b>Projekt</b>		
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	projekt		<b>K_W08</b>
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	projekt		<b>K_W11</b>
		<b>Umiejętności</b>	<b>Projekt</b>		
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	projekt		<b>K_U18</b>
		<b>Kompetencje</b>	<b>Projekt</b>		
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	projekt		<b>K_K01</b>
<b>FORMY OCENY</b>					
Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę:					
<b>2,0</b>	student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów			<b>4,0</b>	student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów

<b>3,0</b>	student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów	<b>4,5</b>	student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów
<b>3,5</b>	student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów	<b>5,0</b>	student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów
<b>Kryteria oceniania wg skali:</b>			
bardzo dobry	<b>bdb</b>	<b>5</b>	zakładane efekty zostały w pełni osiągnięte
dobry plus	<b>db+</b>	<b>4,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z minimalnymi niedociągnięciami
dobry	<b>db</b>	<b>4</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z niewielkimi brakami, które można szybko uzupełnić
dostateczny plus	<b>dst+</b>	<b>3,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na dopuszczalnym poziomie
dostateczny	<b>dst</b>	<b>3</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na minimalnym, dopuszczalnym poziomie
niedostateczny	<b>ndst</b>	<b>2</b>	zakładane efekty nie zostały osiągnięte
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Forma aktywności			
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem			45
PW	1	Przygotowanie do zajęć	5
	2	Przygotowanie projektu	35
	3	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	15
Suma godzin:			100
Punkty ECTS:			4
<b>LITERATURA</b>			
<b>Podstawowa</b>			
1	Honczarenko J.: - Roboty Przemysłowe WNT 2010.		
2	Duleba I.: Metody i algorytmy planowania ruchu robotów mobilnych i manipulacyjnych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001.		
<b>Uzupełniająca</b>			
1	Buehler M., Iagnemma K., Singh S. (Eds.), The DARPA Urban Challenge. Autonomous Vehicles in City Traffic, STAR Vol. 56, Springer, 2010.		

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE															
Nazwa przedmiotu (modułu)		<b>Diagnostyka systemów automatyki i robotyki</b>										Kod przedmiotu		<b>80</b>	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										<b>Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych</b>					
Poziom kształcenia		<b>Studia pierwszego stopnia</b>				Profil studiów				<b>praktyczny</b>					
Kierunek studiów		<b>Automatyka i robotyka</b>				Specjalność				<b>RiM</b>					
Moduł kształcenia		<b>Specjalnościowy</b>				Język wykładowy				<b>polski</b>					
Semestr		<b>V</b>				Forma zaliczenia				<b>Egzamin</b>					
WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH															
STUDIA STACJONARNE								STUDIA NIESTACJONARNE							
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt	
15	E5	2						9	E5	2					
SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ															
STUDIA STACJONARNE								STUDIA NIESTACJONARNE							
Wykład		15						Wykład		9					
<b>Razem</b>		<b>15</b>						<b>Razem</b>		<b>9</b>					
Praca własna studenta		35						Praca własna studenta		41					
<b>Razem</b>		<b>50</b>						<b>Razem</b>		<b>50</b>					
<b>ECTS</b>		<b>2</b>						<b>ECTS</b>		<b>2</b>					
WYMAGANIA WSTĘPNE															
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															
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															
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU															
KOD		OPIS												EFEKT	
Wiedza															
<b>W1</b>		Ma zaawansowaną wiedzę o metodach, przyrządach i układach pomiarowych stosowanych do pomiaru wybranych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Zna wpływ tych czynników na możliwość utrzymania systemów i obiektów typowych dla studiowanego kierunku studiów												<b>K_W08</b>	
<b>W1.1</b>		Potrafi posługiwać się multimetrem w celu wykrywania uszkodzeń napędów elektrycznych.													
<b>W2</b>		Ma zaawansowaną wiedzę ogólną w zakresie urządzeń automatyki przemysłowej i sieci przemysłowych, znając ich systematykę, stosowane standardy oraz symbole stosowane do ich przedstawiania												<b>K_W14</b>	
<b>W2.1</b>		Zna podstawowe certyfikaty bezpieczeństwa i elektryczne stosowane w oznaczaniu manipulatorów i robotów.													
Umiejętności															
<b>U1</b>		Potrafi rozwiązywać zagadnienia związane z eksploatacją robotów przemysłowych, takie jak: (1) zadanie kinematyki prostej i odwrotnej dla typowych manipulatorów przemysłowych, (2) zastosowanie typowych języków i sposobów programowania robotów, (3) zastosowanie zasad bezpieczeństwa związanych z wykorzystaniem robotów												<b>K_U13</b>	

	<b>U1.1</b>	Potrafi skutecznie przewidzieć możliwe awarie robotów bazując na dostępnych danych pomiarowych.			
<b>U2</b>	Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle			<b>K_U20</b>	
	<b>U2.1</b>	Zna regulamin BHP pracy z robotami i manipulatorami przemysłowymi.			
<b>Kompetencje</b>					
<b>K1</b>	Ma świadomość permanentnego rozwoju i wpływu nowoczesnych metod i technik inżynierskich w obszarze automatyki i robotyki na wzrost poziomu cywilizacyjnego			<b>K_K02</b>	
	<b>K1.1</b>	Potrafi zdobywać wiedzę z najnowszych publikacji w dziedzinie diagnostyki uszkodzeń i awarii robotów przemysłowych.			
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>				<b>ST</b>	
<b>TEMAT</b>				<b>9</b>	
<b>Wykład</b>				<b>15</b>	
1	Pojęcia podstawowe diagnostyki, niezawodności i bezpieczeństwa systemów			3	
2	Przemysłowe standardy transmisji danych oparte o standard ProfiBus i ich zastosowanie w diagnostyce systemów			4	
3	Badania diagnostyczne manipulatorów zgodnie z normą PN-EN 9283			5	
4	Bezpieczeństwo systemów przemysłowych			3	
<b>WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>					
<b>KOD</b>	<b>OPIS</b>			<b>EFEKT</b>	
<b>Wiedza   Wykład</b>					
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	egzamin pisemny pytania zamknięte	<b>K_W08</b>	
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	egzamin pisemny pytania zamknięte	<b>K_W14</b>	
<b>Umiejętności   Wykład</b>					
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	egzamin pisemny pytania zamknięte	<b>K_U13</b>	
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	egzamin pisemny pytania zamknięte	<b>K_U20</b>	
<b>Kompetencje   Wykład</b>					
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_K02</b>	
<b>FORMY OCENY</b>					
Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę:					
<b>2,0</b>	student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów		<b>4,0</b>	student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów	
<b>3,0</b>	student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów		<b>4,5</b>	student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów	
<b>3,5</b>	student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów		<b>5,0</b>	student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów	
<b>Kryteria oceniania wg skali:</b>					
bardzo dobry	<b>bdb</b>	<b>5</b>	zakładane efekty zostały w pełni osiągnięte		
dobry plus	<b>db+</b>	<b>4,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z minimalnymi niedociągnięciami		
dobry	<b>db</b>	<b>4</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z niewielkimi brakami, które można szybko uzupełnić		
dostateczny plus	<b>dst+</b>	<b>3,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na dopuszczalnym poziomie		
dostateczny	<b>dst</b>	<b>3</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na minimalnym, dopuszczalnym poziomie		
niedostateczny	<b>ndst</b>	<b>2</b>	zakładane efekty nie zostały osiągnięte		
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>				<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>	
Forma aktywności					
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem				15	9
<b>PW</b>	1	Przygotowanie do zajęć		10	10
	2	Czytanie wskazanej literatury		5	5
	3	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia		20	26
Suma godzin:				50	50
Punkty ECTS:				2	2
<b>LITERATURA</b>					
<b>Podstawowa</b>					
1	Witczak M., Sterowanie i wizualizacja systemów, PWSZ w Głogowie, Głogów, 2011				
2	Systemy transmisji danych, Fryśkowski B., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2010				
<b>Uzupelniająca</b>					
1	Patan K., Artificial neural networks for the modeling and fault diagnosis of technical processes, Springer, Berlin, 2008				



INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Mechatronika												Kod przedmiotu		81			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia						Profil studiów				praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka						Specjalność				RiM							
Moduł kształcenia		Specjalnościowy						Język wykładowy				polski							
Semestr		V						Forma zaliczenia				Egzamin							
WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH																			
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium			Projekt		Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium		Projekt		
15	E5	3								9	E5	3							
					15	ZO5	2									9	ZO5	2	
SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ																			
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		15								Wykład		9							
Laboratorium		15								Laboratorium		9							
<b>Razem</b>		<b>30</b>								<b>Razem</b>		<b>18</b>							
Praca własna studenta		95								Praca własna studenta		107							
<b>Razem</b>		<b>125</b>								<b>Razem</b>		<b>125</b>							
ECTS		5								ECTS		5							
WYMAGANIA WSTĘPNE																			
kurs grafiki inżynierskiej i wytrzymałości materiałów																			
CEL PRZEDMIOTU																			
Opanowanie wiedzy w zakresie projektowania mechatronicznych układów mechanicznych																			
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU																			
KOD	OPIS																	EFEKT	
Wiedza																			
W1	Ma zaawansowaną 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. Ma podstawową wiedzę z zakresu wybranej specjalności i potrafi stosować ją w obszarze studiowanego kierunku studiów																	K_W03	
	W1.1	Wie jakie reguły rządzą nowoczesnym systemem mechatronicznym.																	
W2	Ma zaawansowaną 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. Rozumie i potrafi stosować tę wiedzę w aspekcie zagadnień automatyki i robotyki																	K_W07	
	W2.1	Wie jak działają podstawowe elementy składające się na układ mechatroniczny, tj. elementy automatyki, elektroniki i elektrotechniki.																	
Umiejętności																			
U1	Potrafi wykorzystać i właściwie dobrać aplikacje do obliczeń inżynierskich, syntezy i analizy modeli systemów, zarówno cyfrowych jak i analogowych																	K_U05	
	U1.1	Potrafi korzystać z programów typu CAD i Matlab do zaprojektowania systemów mechatronicznych.																	
	Potrafi dobierać i stosować podstawowe elementy elektroniczne i układy scalone do budowy prostych układów elektronicznych																		

U2	U2.1	Potrafi zastosować odpowiednie elementy drobnej elektroniki (rezystory, kondensatory itp.) oraz mikrokontrolery do realizacji prostych układów mechatronicznych.	K_U09
<b>Kompetencje</b>			
K1	Ma świadomość potrzeby jasnego formułowania informacji związanych z osiągnięciami techniki dla wybranego kierunku studiów		K_K04
	K1.1	Jasno precyzuje, do czego mogą służyć nowoczesne układy mechatroniczne.	
K2	Ma świadomość konieczności współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, określając priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania		K_K06
	K2.1	Potrafi zrealizować prosty projekt grupowy polegający na budowie wybranego układu mechatronicznego.	
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>			<b>ST</b>
<b>TEMAT</b>			<b>18</b>
<b>Wykład</b>			<b>15</b>
1	Narzędzia do projektowania mechatronicznego		3
2	Projektowanie mechatroniczne układów mechanicznych		3
3	Projektowanie mechatroniczne układów elektronicznych		3
4	Narzędzia informatyczne.		3
5	Narzędzia CAD/CAE do wirtualnego prototypowania		3
<b>Laboratorium</b>			<b>9</b>
1	Narzędzia do projektowania mechatronicznego		3
2	Projektowanie mechatroniczne układów mechanicznych		3
3	Projektowanie mechatroniczne układów elektronicznych		3
4	Narzędzia informatyczne.		3
5	Narzędzia CAD/CAE do wirtualnego prototypowania		3
<b>WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>			
<b>KOD</b>	<b>OPIS</b>		<b>EFEKT</b>
<b>Wiedza   Wykład</b>			
W1	W1.1	1 egzamin pisemny pytania zamknięte	K_W03
W2	W2.1	1 egzamin pisemny pytania zamknięte	K_W07
<b>Umiejętności   Wykład</b>			
U1	U1.1	1 egzamin pisemny pytania zamknięte	K_U05
U2	U2.1	1 egzamin pisemny pytania zamknięte	K_U09
<b>Kompetencje   Wykład</b>			
K1	K1.1	1 egzamin pisemny pytania zamknięte	K_K04
K2	K2.1	1 aktywność na zajęciach	K_K06
<b>Wiedza   Laboratorium</b>			
W1	W1.1	1 aktywność na zajęciach	K_W03
W2	W2.1	1 aktywność na zajęciach	K_W07
<b>Umiejętności   Laboratorium</b>			
U1	U1.1	1 aktywność na zajęciach	K_U05
U2	U2.1	1 aktywność na zajęciach	K_U09
<b>Kompetencje   Laboratorium</b>			
K1	K1.1	1 aktywność na zajęciach	K_K04
K2	K2.1	1 aktywność na zajęciach	K_K06
<b>FORMY OCENY</b>			
Dla każdego z efektów kształcenia określonego dla przedmiotu w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji, na ocenę:			
2,0	student uzyskuje poniżej 51% maksymalnej liczby punktów		4,0 student uzyskuje od 71% do 80% maksymalnej liczby punktów
3,0	student uzyskuje od 51% do 60% maksymalnej liczby punktów		4,5 student uzyskuje od 81% do 90% maksymalnej liczby punktów
3,5	student uzyskuje od 61% do 70% maksymalnej liczby punktów		5,0 student uzyskuje powyżej 90% maksymalnej liczby punktów
Kryteria oceniania wg skali:			
bardzo dobry	<b>bdb</b>	<b>5</b>	zakładane efekty zostały w pełni osiągnięte
dobry plus	<b>db+</b>	<b>4,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z minimalnymi niedociągnięciami
dobry	<b>db</b>	<b>4</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte z niewielkimi brakami, które można szybko uzupełnić



dostateczny plus	<b>dst+</b>	<b>3,5</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na dopuszczalnym poziomie		
dostateczny	<b>dst</b>	<b>3</b>	zakładane efekty zostały osiągnięte na minimalnym, dopuszczalnym poziomie		
niedostateczny	<b>ndst</b>	<b>2</b>	zakładane efekty nie zostały osiągnięte		
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>				Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		Forma aktywności			
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem		30	18
Praca własna	1	Przygotowanie do zajęć		10	10
	2	Czytanie wskazanej literatury		10	10
	3	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia		30	30
	4	Przygotowanie sprawozdań ze zrealizowanych zadań laboratoryjnych		45	57
		Suma godzin:		125	125
		Punkty ECTS:		5	5
<b>LITERATURA</b>					
<b>Podstawowa</b>					
1	Poradnik mechatronika Haberle Gregor, Haberle Heinz, Kilgus Roland				
2	Mechatronika Komponenty, metody, przykłady Bodo Heimann, Wilfried Gerth, Karl Popp				