

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W GŁOGOWIE

INSTYTUT POLITECHNICZNY

SYLABUS/KARTA PRZEDMIOTU



INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Grafika inżynierska			Kod przedmiotu	25
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny			
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia			Profil studiów	praktyczny
Kierunek studiów	Automatyka i robotyka			Specjalność	
Moduł kształcenia	Kierunkowy			Język wykładowy	polski
Semestr	1			Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH

STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE										
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		
15	ZO1	2							9	ZO1	2					
			15	ZO1	2						9	ZO1	2			
							15	ZO1	1					9	ZO1	1

SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ KONTAKTOWYCH

STUDIA STACJONARNE			STUDIA NIESTACJONARNE		
Wykład	15		Wykład	9	
Ćwiczenia	15		Ćwiczenia	9	
Projekt	15		Projekt	9	
Razem	45		Razem	27	
Praca własna studenta	80		Praca własna studenta	98	
Razem	125		Razem	125	
ECTS	5		ECTS	5	

WYMAGANIA WSTĘPNE

brak

CEL PRZEDMIOTU

Opanowanie zasad rysunku i zapisu konstrukcji. Poznanie podstaw cyklu projektowania i odtwarzania wyrobów.

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS		EFEKT
Wiedza			
W1	Posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie wybranej specjalności		K_W16
	W1.1	rozumie zasady tworzenia dokumentacji rysunkowej wyrobu	
W2	Ma podstawową wiedzę w zakresie technik CAD i grafiki inżynierskiej		K_W22
	W2.1	zna podstawy obowiązujące przy rzutowaniu przedmiotów oraz przekazywaniu informacji o obszarach nie widocznych dla obiektów przestrzennych	
Umiejętności			
U1	Potrafi przygotować dokumentację oraz prezentację ustną dotyczącą realizacji stawianego zadania inżynierskiego, korzystając z odpowiednich techniki i narzędzi informacyjno-komunikacyjnych		K_U02
	U1.1	zna zasady dokonywania kładów i przekrojów przedmiotów	
	U1.2	potrafi opracować zestawienie elementów budowy złożonych obiektów oraz przedstawić informacje dotyczące zastosowanych materiałów	
U2	Posiada elementarne umiejętności w zakresie posługiwania się systemami CAD i tworzenia grafiki inżynierskiej		K_U23
	U2.1	potrafi odrębnie wykonać rysunki przedstawiające podstawowe informacje o cechach konstrukcyjnych danego obiektu	
Kompetencje			
K1	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole		K_K01
	K1.1	Przy pracy zespołowej potrafi dokonać podziału zadań i prawidłowo realizuje prowadząc jednocześnie stałe konsultacje z resztą zespołu w celu osiągnięcia zamierzonego celu	

K2	Rozumie konieczność przedsiębiorczości i profesjonalizmu w pracy inżyniera oraz postępuje zgodnie z zasadami etyki inżynierskiej				K_K05	
	K2.1	W realizacji projektów uwzględnia wpływ własnych decyzji zarówno na pracę pozostałych członków zespołu jak i na szeroko rozumiane otoczenie i środowisko				
TREŚCI KSZTAŁCENIA						
TEMAT				45	27	
Wykład				15	9	
1	Rzutowanie prostokątne			4	3	
2	widoki, przekroje, kłady			4	3	
3	wymiarowanie, tolerancje, pasowania			4	2	
4	rysunki wykonawcze połączeń, wałów			3	1	
Ćwiczenia				15	9	
1	Rzutowanie prostokątne			4	3	
2	widoki, przekroje, kłady			4	3	
3	wymiarowanie, tolerancje, pasowania			4	2	
4	rysunki wykonawcze połączeń, wałów			3	1	
Projekt				15	9	
1	rysunek złożeniowy reduktora			8	5	
2	rysunki wykonawcze elementów reduktora			7	4	
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ						
KOD	OPIS				EFEKT	
		Wiedza		Wykład		
W1	W1.1	1	aktywność na zajęciach	2	obserwacja studenta	K_W16
W2	W2.1	1	praca semestralna	2	aktywność na zajęciach	K_W22
		Wiedza		Ćwiczenia		
W1	W1.1	1	projekt	2	obserwacja studenta	K_W16
W2	W2.1	1	projekt	2	obserwacja studenta	K_W22
		Umiejętności		Wykład		
U1	U1.1	1	praca semestralna	2	aktywność na zajęciach	K_U02
	U1.2	1	praca semestralna	2	aktywność na zajęciach	
U2	U2.1	1	praca semestralna	2	aktywność na zajęciach	K_U23
		Umiejętności		Ćwiczenia		
U1	U1.1	1	projekt	2	obserwacja studenta	K_U02
	U1.2	1	projekt	2	obserwacja studenta	
U2	U2.1	1	projekt	2	obserwacja studenta	K_U23
		Umiejętności		Projekt		
U1	U1.1	1	projekt			K_U23
		Kompetencje		Wykład		
K1	K1.1	1	projekt	2	obserwacja studenta	K_K01
K2	K2.1	1	projekt	2	obserwacja studenta	K_K05
		Kompetencje		Ćwiczenia		
K1	K1.1	1	projekt	2	obserwacja studenta	K_K01
K2	K2.1	1	projekt	2	obserwacja studenta	K_K05
		Kompetencje		Projekt		
K1	K1.1	1	obserwacja studenta			K_K01
K2	K2.1	1	obserwacja studenta			K_K05
		Wiedza		Projekt		
W1	W1.1	1	projekt	2	obserwacja studenta	K_W16
W2	W2.1	1	projekt	2	obserwacja studenta	K_W22
		Umiejętności		Projekt		
U1	U1.1	1	projekt			K_U02
	U1.2	1	projekt			

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

		Stacjonarne	Niestacjonarne
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	45	27
2	Praca własna studenta	80	98
Suma		125	125
ECTS		5	5

LITERATURA**Podstawowa**

1	Dobrzański, Rysunek techniczny maszynowy - T. , Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009.
2	Igor Rydzanicz, Zapis konstrukcji : podstawy. Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2000.
3	I. Rydzanicz, Zapis konstrukcji-zadania, Wrocław : Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 1991.

Uzupełniająca

1	Rysunek techniczny dla mechaników, T. Lewandowski.
---	--

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W GŁOGOWIE

INSTYTUT POLITECHNICZNY

SYLABUS/KARTA PRZEDMIOTU



INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	AutoCad			Kod przedmiotu	26
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny			
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia			Profil studiów	praktyczny
Kierunek studiów	Automatyka i robotyka			Specjalność	
Moduł kształcenia	Kierunkowy			Język wykładowy	polski
Semestr	2			Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH

STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE										
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		
15	ZO2	3							9	ZO2	3					
			15	ZO2	1						9	ZO2	1			
						15	ZO2	1						9	ZO2	1

SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ KONTAKTOWYCH

STUDIA STACJONARNE			STUDIA NIESTACJONARNE		
Wykład	15		Wykład	9	
Ćwiczenia	15		Ćwiczenia	9	
Projekt	15		Projekt	9	
Razem	45		Razem	27	
Praca własna studenta	80		Praca własna studenta	98	
Razem	125		Razem	125	
ECTS	5		ECTS	5	

WYMAGANIA WSTĘPNE

zaliczony kurs Grafiki Inżynierskiej

CEL PRZEDMIOTU

Opanowanie zasad rysunku 2D i zapisu konstrukcji wykonywanych w programie AutoCad. Poznanie podstaw cyklu tworzenia rysunkowej dokumentacji wyrobu i zespołów maszynowych.

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS		EFEKT
Wiedza			
W1	Posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie wybranej specjalności		K_W16
	W1.1	zna zasady i filozofię funkcjonowania programu AutoCad	
W2	Ma podstawową wiedzę w zakresie technik CAD i grafiki inżynierskiej		K_W22
	W2.1	zna zasady tworzenia dokumentacji technicznej z zastosowaniem programu AutoCad	
Umiejętności			
U1	Potrafi przygotować dokumentację oraz prezentację ustną dotyczącą realizacji stawianego zadania inżynierskiego, korzystając z odpowiednich techniki i narzędzi informacyjno-komunikacyjnych		K_U02
	U1.1	Potrafi tworzyć dokumentację techniczną z zastosowaniem programu AutoCad	
U2	Posiada elementarne umiejętności w zakresie posługiwania się systemami CAD i tworzenia grafiki inżynierskiej		K_U23
	U2.1	Potrafi posługiwać się programem AutoCad do wykonywania rysunków 2D	
Kompetencje			
K1	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole		K_K01
	K1.1	Rozumie wpływ poprawności wykonywania dokumentacji i jej wpływ na zgodność konstrukcyjną wykonanego na jej podstawie wyrobu	

K2	Rozumie konieczność przedsiębiorczości i profesjonalizmu w pracy inżyniera oraz postępuje zgodnie z zasadami etyki inżynierskiej			K_K05		
	K2.1	Rozumie wpływ poprawności wykonywania dokumentacji projektowanej konstrukcji i jej wpływ na bezpieczeństwo dla użytkownika				
TREŚCI KSZTAŁCENIA						
TEMAT				45	27	
wykład				15	9	
1	Tworzenie warstw i rodzajów linii			4	3	
2	Współrzędne względne bezwzględne i biegunowe. Punkty charakterystyczne i uchwyty obiektu			4	3	
3	Rysowanie i modyfikacje obiektu. Wymiarowanie , kreskowanie			4	2	
4	Tworzenie bloków i korzystanie z bibliotek obiektów			3	1	
ćwiczenia				15	9	
1	Tworzenie warstw i rodzajów linii			4	3	
2	Współrzędne względne bezwzględne i biegunowe. Punkty charakterystyczne i uchwyty obiektu			4	3	
3	Rysowanie i modyfikacje obiektu. Wymiarowanie , kreskowanie			4	2	
4	Tworzenie bloków i korzystanie z bibliotek obiektów			3	1	
projekt				15	9	
1	Tworzenie bloków i korzystanie z bibliotek obiektów			8	5	
2	Wydruk i eksport do innych aplikacji			7	4	
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ						
KOD	OPIS			EFEKT		
		Wiedza		Wykład		
W1	W1.1	1	kolokwium	2	obserwacja studenta	K_W16
W2	W2.1	1	kolokwium	2	obserwacja studenta	K_W22
		Umiejętności		Wykład		
U1	U1.1	1	kolokwium	2	aktywność na zajęciach	K_U02
U2	U2.1	1	kolokwium	2	aktywność na zajęciach	K_U23
		Kompetencje		Wykład		
K1	K1.1	1	kolokwium	2	aktywność na zajęciach	K_K01
K2	K2.1	1	kolokwium	2	aktywność na zajęciach	K_K05
		Wiedza		Ćwiczenia		
W1	W1.1	1	praca semestralna			K_W16
		Umiejętności		Ćwiczenia		
U1	U1.1	1	praca semestralna			K_U02
U2	U2.1	1	praca semestralna			K_U23
		Kompetencje		Ćwiczenia		
K1	K1.1	1	praca semestralna			K_K01
K2	K2.1	1	praca semestralna			K_K05
		Wiedza		Projekt		
W1	W1.1	1	projekt	2	obserwacja studenta	K_W16
W2	W2.1	1	projekt	2	obserwacja studenta	K_W22
		Umiejętności		Projekt		
U1	U1.1	1	projekt	2	obserwacja studenta	K_U02
U2	U2.1	1	projekt	2	obserwacja studenta	K_U23
		Kompetencje		Projekt		
K1	K1.1	1	projekt	2	obserwacja studenta	K_K01
K2	K2.1	1	projekt	2	obserwacja studenta	K_K05
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA						
				Stacjonarne	Niestacjonarne	
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów			45	27	
2	Praca własna studenta			80	98	
Suma				125	125	
ECTS				5	5	

LITERATURA**Podstawowa**

1	Andrzej Pikoń, AutoCAD 2020: PL Gliwice : "Helion", 2019
---	--

Uzupełniająca

1	Babiuch M., AutoCAD 2007 i 2007 PL. Ćwiczenia praktyczne. Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2007
---	---

2	Andrzej Pikoń. AutoCAD 2020 PL, Gliwice 2019.
---	---

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W GŁOGOWIE

INSTYTUT POLITECHNICZNY

SYLABUS/KARTA PRZEDMIOTU



INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Programy 3D			Kod przedmiotu	27
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny			
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia			Profil studiów	praktyczny
Kierunek studiów	Automatyka i robotyka			Specjalność	
Moduł kształcenia	Kierunkowy			Język wykładowy	polski
Semestr	3			Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH

STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE										
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		
15	ZO3	2							9	ZO3	2					
			15	ZO3	1						9	ZO3	1			
						15	ZO3	1						9	ZO3	1

SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ KONTAKTOWYCH

STUDIA STACJONARNE			STUDIA NIESTACJONARNE		
Wykład	15		Wykład	9	
Ćwiczenia	15		Ćwiczenia	9	
Projekt	15		Projekt	9	
Razem	45		Razem	27	
Praca własna studenta	55		Praca własna studenta	73	
Razem	100		Razem	100	
ECTS	4		ECTS	4	

WYMAGANIA WSTĘPNE

Grafika inżynierska i AutoCad

CEL PRZEDMIOTU

Celem przedmiotu jest opanowanie projektowania wyrobów obejmującego także symulację, obliczenia MES i zarządzania ich dokumentacją. Przedmiot realizowany w oparciu o program INVENTOR

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS		EFEKT
Wiedza			
W1	Posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie wybranej specjalności		K_W16
	W1.1	Potrafi budować obiekty 3D i przeprowadzić ich analizę wytrzymałościową	
W2	Ma podstawową wiedzę w zakresie technik CAD i grafiki inżynierskiej		K_W22
	W2.1	Potrafi stosować biblioteki gotowych podzespołów	
Umiejętności			
U1	Potrafi przygotować dokumentację oraz prezentację ustną dotyczącą realizacji stawianego zadania inżynierskiego, korzystając z odpowiednich techniki i narzędzi informacyjno-komunikacyjnych		K_U02
	U1.1	Potrafi opracować animację montażu poszczególnych elementów konstrukcji	
U2	Posiada elementarne umiejętności w zakresie posługiwania się systemami CAD i tworzenia grafiki inżynierskiej		K_U23
	U2.1	potrafi tworzyć dokumentację dwuwymiarową w oparciu o obiekt przestrzenny	
Kompetencje			
K1	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole		K_K01
	K1.1	Potrafi organizować pracę zespołową przy projektowaniu zadanej konstrukcji	
K2	Rozumie konieczność przedsiębiorczości i profesjonalizmu w pracy inżyniera oraz postępuje zgodnie z zasadami etyki inżynierskiej		K_K05
	K2.1	Jest świadomy odpowiedzialności konstruktora za bezpieczne użytkowanie obiektu	

TREŚCI KSZTAŁCENIA

TEMAT		45	27	
wykład		15	9	
1	Definicja pliku projektu jego ustawienia organizacja pracy z plikami aplikacji Inventor	4	3	
2	Współrzędne względne bezwzględne i biegunowe. Punkty charakterystyczne i uchwyty obiektu	4	3	
3	Tworzenie elementów bryłowych poprzez operację obrotu profili względem osi oraz omówienie operacji modyfikacji poprzez rozłożenie operacji szykami i nanoszenie elementów montażowych tj. otwory gwintowane	4	2	
4	Odbieranie stopni swobody między elementami składowymi zespołu - wymuszanie ruchu w zespole, wykrywanie kolizji między elementami.	3	1	
ćwiczenia		15	9	
1	Definicja pliku projektu jego ustawienia organizacja pracy z plikami aplikacji Inventor	4	3	
2	Współrzędne względne bezwzględne i biegunowe. Punkty charakterystyczne i uchwyty obiektu	4	3	
3	Tworzenie elementów bryłowych poprzez operację obrotu profili względem osi oraz omówienie operacji modyfikacji poprzez rozłożenie operacji szykami i nanoszenie elementów montażowych tj. otwory gwintowane	4	2	
4	Odbieranie stopni swobody między elementami składowymi zespołu - wymuszanie ruchu w zespole, wykrywanie kolizji między elementami.	3	1	
projekt		15	9	
1	Odbieranie stopni swobody między elementami składowymi zespołu - wymuszanie ruchu w zespole, wykrywanie kolizji między elementami.	8	5	
2	Symulacje obciążeń i obliczenia wytrzymałościowe	7	4	
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ				
KOD	OPIS		EFEKT	
Wiedza		Wykład		
W1	W1.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_W16
W2	W2.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_W22
Umiejętności		Wykład		
U1	U1.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_U02
U2	U2.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_U23
Kompetencje		Wykład		
K1	K1.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_K01
K2	K2.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_K05
Wiedza		Ćwiczenia		
W1	W1.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_W16
W2	W2.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_W22
Umiejętności		Ćwiczenia		
U1	U1.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_U02
U2	U2.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_U23
Kompetencje		Ćwiczenia		
K1	K1.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_K01
K2	K2.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_K05
Wiedza		Projekt		
W1	W1.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_W16
W2	W2.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_W22
Umiejętności		Projekt		
U1	U1.1	1 projekt	2 aktywność na zajęciach	K_U02
U2	U2.1	1 projekt	2 aktywność na zajęciach	K_U23
Kompetencje		Projekt		
K1	K1.1	1 projekt	2 aktywność na zajęciach	K_K01
K2	K2.1	1 projekt	2 aktywność na zajęciach	K_K05

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

		Stacjonarne	Niestacjonarne
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	45	27
2	Praca własna studenta	55	73
Suma		100	100
ECTS		4	4
LITERATURA			
Podstawowa			
1	P. Płuciennik, Projektowanie elementów maszyn z wykorzystaniem programu Autodesk Inventor,		
2	Andrzej Jaskulski , Autodesk Inventor Professional 2018PL/2018+/Fusion 360 : metodyka projektowania		
Uzupełniająca			
1	Krzysiak Z., Modelowanie 3D w programie AutoCAD, Warszawa 2012		
2	Pikoń A., AutoCAD 2020 PL: pierwsze kroki, Gliwice 2019		

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Wytrzymałość materiałów			Kod przedmiotu	28
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny			
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia		Profil studiów	praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i robotyka		Specjalność		
Moduł kształcenia	Kierunkowy		Język wykładowy	polski	
Semestr	2		Forma zaliczenia	Egzamin	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH

STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt	
15	E2	2							9	E2	2				
				15	ZO2	2						9	ZO2	2	

SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ KONTAKTOWYCH

STUDIA STACJONARNE			STUDIA NIESTACJONARNE		
Wykład	15		Wykład	9	
Laboratorium	15		Laboratorium	9	
Razem	30		Razem	18	
Praca własna studenta	70		Praca własna studenta	82	
Razem	100		Razem	100	
ECTS	4		ECTS	4	

WYMAGANIA WSTĘPNE

Zaliczenie analizy matematycznej, znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej

CEL PRZEDMIOTU

Rozumienie i stosowanie podstawowych pojęć z mechaniki i wytrzymałości materiałów. Umiejętność rozwiązywania podstawowych zadań z przedmiotu.

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS	EFEKT
Wiedza		
W1	Ma elementarną 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 ma wiedzę na temat parametrów charakteryzujących materiały konstrukcyjne	
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 interpretować dane pozyskane z różnych źródeł	
U2	W rozwiązywaniu zadań wykorzystuje wiedzę z zakresu techniki i zagadnień pozatechnicznych, ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	K_U03
	U2.1 potrafi interpretować zasady wytrzymałości materiałów w odniesieniu do funkcjonujących urządzeń	
U3	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę do rozwiązywania prostych zadań związanych z wybraną specjalnością	K_U18
	U3.1 potrafi wykorzystać podstawowe równania z zakresu wytrzymałości materiałów	

U4	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla automatyki i robotyki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia		K_U21
	U4.1	potrafi powiązać zagadnienia wytrzymałości materiałów z zagadnieniami z innych dziedzin techniki	

Kompetencje

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	ma świadomość ciągłego doskonalenia zawodowego	
K2	Rozumie potrzebę jasnego formułowania informacji związanych z osiągnięciami techniki w dyscyplinie automatyka i robotyka		K_K04
	K2.1	ma świadomość konieczności jasnego i precyzyjnego formułowania zagadnień celem łatwiejszego komunikowania się z innymi specjalistami	
K3	Rozumie konieczność przedsiębiorczości i profesjonalizmu w pracy inżyniera oraz postępuje zgodnie z zasadami etyki inżynierskiej		K_K05
	K3.1	jest gotów do popularyzacji zasad wytrzymałości materiałów w rozwiązywaniu zagadnień technicznych	

TREŚCI KSZTAŁCENIA

TEMAT		30	18
Wykład		15	9
1	Elementy rachunku wektorowego w mechanice. Pojęcia podstawowe z mechaniki: stopnie swobody i więzy ciała stałego. Podstawowe zasady mechaniki.	1	1
2	Płaski i przestrzenny układ sił- warunki równowagi, równania równowagi i ich rozwiązywanie. Podstawy redukcji układu sił. Analiza statyczna belek i kratownic. Tarcie ślizgowe i toczne.	4	2
3	Dynamika punktu i ciała sztywnego. Zasady zachowania pędu i energii. Równania ruch punktu materialnego i ciała sztywnego. Ruch złożony	3	2
4	Elementy teorii stanu naprężenia i odkształcenia. Układy liniowo-sprężyste. Rozciąganie, ściskanie, zginanie, ścinanie i skręcanie. Naprężenia dopuszczalne.	4	2
5	Analityczne metody obliczania ugięcia belek. Wyboczenie prętów. Układy statycznie niewyznaczalne.	3	2
Laboratorium		15	9
1	Elementy teorii stanu naprężenia i odkształcenia. Układy liniowo-sprężyste. Rozciąganie, ściskanie, zginanie, ścinanie i skręcanie. Naprężenia dopuszczalne.	15	9

WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

KOD	OPIS		EFEKT
Wiedza Wykład			
W1	W1.1	1 egzamin	K_W09
Umiejętności Wykład			
U1	U1.1	1 projekt	K_U01
U2	U2.1	1 projekt	K_U03
U3	U3.1	1 projekt	K_U18
U4	U4.1	1 projekt	K_U21
Kompetencje Wykład			
K1	K1.1	1 projekt	K_K02
K2	K2.1	1 projekt	K_K04
K3	K3.1	1 aktywność na zajęciach	K_K05
Wiedza Laboratorium			
W1	W1.1	1 aktywność na zajęciach	K_W09
Umiejętności Laboratorium			
U1	U1.1	1 aktywność na zajęciach	K_U01
U2	U2.1	1 aktywność na zajęciach	K_U03
U3	U3.1	1 aktywność na zajęciach	K_U18
U4	U4.1	1 aktywność na zajęciach	K_U21

Kompetencje | Laboratorium

K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach		K_K02
K2	K2.1	1	aktywność na zajęciach	2	obserwacja studenta
K3	K3.1	1	aktywność na zajęciach	2	obserwacja studenta

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

		Stacjonarne	Niestacjonarne
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	30	18
2	Praca własna studenta	70	82
Suma		100	100
ECTS		4	4

LITERATURA**Podstawowa**

1	Wosz R., Mechanika i wytrzymałość materiałów, AGH, 2004
2	Konarzewski Z., Mechanika i wytrzymałość materiałów, WNT, 1997

Uzupelniająca

1	Misiak J., Mechanika techniczna, statyka i wytrzymałość materiałów, t.1, WNT, Warszawa, 2006.
2	Misiak J.: Mechanika techniczna, kinematyka i dynamika, t.2, WNT, Warszawa, 1999.
3	Nizioł J. Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki, WNT, Warszawa 2007

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W GŁOGOWIE

INSTYTUT POLITECHNICZNY

SYLABUS/KARTA PRZEDMIOTU



INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Elektronika i elektrotechnika			Kod przedmiotu	29
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny			
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia		Profil studiów	praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i robotyka		Specjalność		
Moduł kształcenia	Kierunkowy		Język wykładowy	polski	
Semestr	1		Forma zaliczenia	Egzamin	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH

STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt	
15	E1	3							9	E1	3				
				30	ZO1	2						18	ZO1	2	

SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ KONTAKTOWYCH

STUDIA STACJONARNE			STUDIA NIESTACJONARNE		
Wykład	15		Wykład	9	
Laboratorium	30		Laboratorium	18	
Razem	45		Razem	27	
Praca własna studenta	80		Praca własna studenta	98	
Razem	125		Razem	125	
ECTS	5		ECTS	5	

WYMAGANIA WSTĘPNE

zaliczenie fizyki

CEL PRZEDMIOTU

Opanowanie podstaw elektrotechniki i elektroniki w zakresie umożliwiającym zrozumienie zasad działania układów urządzeń elektrycznych i elektronicznych w automatyce.

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS	EFEKT
Wiedza		
W1	Ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki, w tym wiedzę o podstawowych zjawiskach, prawach, wielkościach i jednostkach niezbędną do analizy prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego. Rozumie i potrafi stosować tę wiedzę w aspekcie zagadnień automatyki i robotyki	K_W07
	W1.1 Zna podstawowe prawa obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego.	
	W1.2 Rozumie potrzebę opisu matematycznego obwodu elektrycznego	
	W1.3 Ma ogólną wiedzę na temat zastosowania układów elektrycznych w automatyce i robotyce.	
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 Posiada umiejętności projektowania prostych obwodów elektrycznych, dobierać parametry i oceniać jakość pracy układu.	
	U1.2 Potrafi zbudować i uruchomić prosty obwód prądu stałego i przemiennego.	
	U1.3 Posiada umiejętności modelowania układów elektrycznych.	
U2	Potrafi dobierać i stosować podstawowe elementy elektroniczne i układy scalone do budowy prostych układów elektronicznych	K_U09
	U2.1 Potrafi zbudować i uruchomić prosty układ elektroniczny, dobierać parametry i oceniać jakość pracy układu.	

Kompetencje								
K1	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole				K_K01			
	K1.1	Potrafi pracować w zespole nad budowaniem i projektowaniem układu elektrycznego						
TREŚCI KSZTAŁCENIA								
TEMAT				45	27			
wykład				15	9			
1	Pole elektrostatyczne i elektryczne. Prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, źródła energii, energia, moc			3	1			
2	Wprowadzenie do obwodów elektrycznych prądu stałego. Prąd zmienny i przemienny.			3	2			
3	Elementy bierne układów elektrycznych i elektronicznych. Układy RL, RC, RLC.			3	2			
4	Budowa i własności złącza p-n, charakterystyka prądowo- napięciowa złącza p- n. Diody prostownicze, Zenera, pojemnościowe, tunelowe, Schottky' ego i laserowe.			3	2			
5	Tranzystory bipolarne i unipolarne. Tyrystory. Liniowe układy scalone			3	2			
laboratorium				30	18			
1	Pole elektrostatyczne i elektryczne. Prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, źródła energii, energia, moc			6	4			
2	Wprowadzenie do obwodów elektrycznych prądu stałego. Prąd zmienny i przemienny.			6	4			
3	Elementy bierne układów elektrycznych i elektronicznych. Układy RL, RC, RLC.			6	4			
4	Budowa i własności złącza p-n, charakterystyka prądowo- napięciowa złącza p- n. Diody prostownicze, Zenera, pojemnościowe, tunelowe, Schottky' ego i laserowe.			6	2			
5	Tranzystory bipolarne i unipolarne. Tyrystory. Liniowe układy scalone			6	4			
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ								
KOD	OPIS				EFEKT			
		Wiedza		Wykład				
W1	W1.1	1	egzamin			K_W07		
		2	kolokwium	3	aktywność na zajęciach			
	W1.2	1	egzamin					
	W1.3	1	egzamin					
		Umiejętności		Wykład				
U1	U1.1	1	egzamin			K_U01		
		2	kolokwium	3	aktywność na zajęciach			
	U1.2	1	egzamin					
	U1.3	1	egzamin					
U2	U2.1	1	egzamin	2	kolokwium	3	aktywność na zajęciach	K_U09
		Kompetencje		Wykład				
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach	2	obserwacja studenta	K_K01		
		Wiedza		Laboratorium				
W1	W1.1	1	kolokwium			K_W07		
		2	aktywność na zajęciach	3	obserwacja studenta			
	W1.2	1	kolokwium					
	W1.3	1	kolokwium					
		Umiejętności		Laboratorium				
U1	U1.1	1	kolokwium	2	aktywność na zajęciach	K_U01		
	U1.2	1	aktywność na zajęciach					
	U1.3	1	kolokwium	2	aktywność na zajęciach			
U2	U2.1	1	kolokwium	2	aktywność na zajęciach	K_U09		
		Kompetencje		Laboratorium				
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach	2	obserwacja studenta	K_K01		
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA								
				Stacjonarne	Niestacjonarne			
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów			45	27			
2	Praca własna studenta			80	98			
Suma				125	125			
ECTS				5	5			

LITERATURA**Podstawowa**

- | | |
|---|--|
| 1 | Horowitz P.; Hill W.: Sztuka elektroniki, WKiŁ, Warszawa, 2006 |
| 2 | Przedziecki, F.: Laboratorium elektrotechniki i elektroniki, PWN, Warszawa, 1978 |

Uzupełniająca

- | | |
|---|---|
| 1 | Hempowicz P.: Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WN-T, Warszawa, 2009 |
| 2 | Tietze U.: Układy półprzewodnikowe, WN-T, Warszawa, 1997 |

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W GŁOGOWIE

INSTYTUT POLITECHNICZNY

SYLABUS/KARTA PRZEDMIOTU



INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Podstawy miernictwa elektrycznego			Kod przedmiotu	30
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny			
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia		Profil studiów	praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i robotyka		Specjalność		
Moduł kształcenia	Kierunkowy		Język wykładowy	polski	
Semestr	2		Forma zaliczenia	Egzamin	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH

STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt	
15	E2	2							9	E2	2				
				15	ZO2	2						9	ZO2	2	

SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ KONTAKTOWYCH

STUDIA STACJONARNE			STUDIA NIESTACJONARNE		
Wykład	15		Wykład	9	
Laboratorium	15		Laboratorium	9	
Razem	30		Razem	18	
Praca własna studenta	70		Praca własna studenta	82	
Razem	100		Razem	100	
ECTS	4		ECTS	4	

WYMAGANIA WSTĘPNE

kurs fizyki

CEL PRZEDMIOTU

Opanowanie zagadnień podstawowych pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych metodami elektrycznymi

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS	EFEKT
Wiedza		
W1	Ma elementarną 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 Zna działanie, zastosowanie mierników analogowych i cyfrowych	
	W1.2 Zna algorytm wyznaczania dokładności miernika i metody pomiarowej.	
	W1.3 Wie na czym polega pomiar wielkości nieelektrycznej metodami elektrycznymi	
W1.4 Zna strukturę i właściwości rozproszonego układu pomiarowego.		
Umiejętności		
U1	Potrafi: (1) wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych, (2) opracować otrzymane wyniki pomiarów, (3) określić błędy i niepewności pomiarów	K_U10
	U1.1 Potrafi dobrać przyrząd oraz metodę pomiarową ze względu na jej dokładność i funkcjonalność - pomiar rezystancji, mocy, pojemności i indukcyjności.	
	U1.2 Potrafi posługiwać się przyrządami pomiarowymi - pomiar wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Wyniki archiwizować, analizować, przedstawiać w różnej formie: liczbowej, graficznej.	
U1.3 Stosuje technikę mikroprocesorową w pomiarach napięcia, temperatury, ciśnienia.		
U2	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle	K_U20
	U2.1 Stosuje ochronę przeciwporażeniową podczas eksploatacji urządzeń elektrycznych	
U2.2 Przestrzega zasady bezpieczeństwa wskazane w instrukcji przyrządu pomiarowego.		

Kompetencje					
K1	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole			K_K01	
	K1.1	Potrafi pracować w zespole nad budowaniem i projektowaniem układu pomiarowego.			
TREŚCI KSZTAŁCENIA					
TEMAT			30	18	
wykład			15	9	
1	Matematyczne opracowanie wyników eksperymentu. Planowanie pomiarów			3	2
2	Pomiary napięć i prądów stałych, zmiennych i przemiennych.			4	2
3	Pomiary rezystancji, mocy i energii. Zastosowanie oscyloskop. Generatory sygnałów wzorcowych			3	2
4	Technika cyfrowa w miernictwie. Zastosowanie mikroprocesorów.			1	1
5	Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi			4	2
laboratorium			15	9	
1	Matematyczne opracowanie wyników eksperymentu. Planowanie pomiarów			2	1
2	Pomiary napięć i prądów stałych, zmiennych i przemiennych.			4	2
3	Pomiary rezystancji, mocy i energii. Zastosowanie oscyloskop. Generatory sygnałów wzorcowych			4	3
4	Technika cyfrowa w miernictwie. Zastosowanie mikroprocesorów.			2	1
5	Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi			3	2
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ					
KOD	OPIS			EFEKT	
		Wiedza		Wykład	
W1	W1.1	1	egzamin		K_W08
		2	kolokwium		
	3	aktywność na zajęciach			
	W1.2	1	egzamin		
W1.3	1	egzamin			
W1.4	1	egzamin			
W1.3	1	egzamin			
W1.4	1	egzamin			
W1.4	1	egzamin			
		Umiejętności		Wykład	
U1	U1.1	1	egzamin		K_U10
	U1.2	1	aktywność na zajęciach		
	U1.3	1	egzamin		
U2	U2.1	1	egzamin		K_U20
	U2.2	1	aktywność na zajęciach		
		Kompetencje		Wykład	
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach		K_K01
		Wiedza		Laboratorium	
W1	W1.1	1	praca semestralna		K_W08
	W1.2	1	praca semestralna		
	W1.3	1	praca semestralna		
	W1.4	1	praca semestralna		
		Umiejętności		Laboratorium	
U1	U1.1	1	praca semestralna		K_U10
	U1.2	1	praca semestralna		
	U1.3	1	praca semestralna		
U2	U2.1	1	aktywność na zajęciach		K_U20
	U2.2	1	praca semestralna		
		Kompetencje		Laboratorium	
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach		K_K01
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA					
			Stacjonarne	Niestacjonarne	
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów			30	18
2	Praca własna studenta			70	82
Suma			100	100	
ECTS			4	4	

LITERATURA**Podstawowa**

1	Chwaleba A.: Metrologia elektryczna, WN-T, Warszawa, 2010
---	---

2	Piotrowski J.; Podstawy miernictwa, WN-T, Warszawa, 2002
---	--

Uzupełniająca

1	Parchański, J.; Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa, 2007
---	--

2	Nawrocki W.; Rozproszone systemy pomiarowe, WKiŁ, Warszawa, 2007
---	--

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Technika mikroprocesorowa			Kod przedmiotu	31
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny			
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia		Profil studiów	praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i robotyka		Specjalność		
Moduł kształcenia	Kierunkowy		Język wykładowy	polski	
Semestr	3		Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH

STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt	
15	ZO3	2							9	ZO3	2				
				15	ZO3	2						9	ZO3	2	

SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ KONTAKTOWYCH

STUDIA STACJONARNE			STUDIA NIESTACJONARNE		
Wykład	15		Wykład	9	
Laboratorium	15		Laboratorium	9	
Razem	30		Razem	18	
Praca własna studenta	70		Praca własna studenta	82	
Razem	100		Razem	100	
ECTS	4		ECTS	4	

WYMAGANIA WSTĘPNE

zasady fizyki

CEL PRZEDMIOTU

Opanowanie zagadnień zastosowania techniki cyfrowej i mikroprocesorowej w układach automatyki.

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS	EFEKT
Wiedza		
W1	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i funkcjonowania systemów operacyjnych oraz programowania w językach niskiego i wysokiego poziomu. Potrafi wykorzystać tę wiedzę w zakresie studiowanego kierunku studiów	K_W05
	W1.1 Zna rodzaje systemów operacyjnych i zna zasady ich instalowania.	
	W1.2 Zna zasadnicze cechy i różnice między niskim a wysokim poziomem języka	
	W1.3 Ma podstawową wiedzę z zakresu techniki cyfrowej i projektowania układów kombinacyjnych oraz sekwencyjnych.	
Umiejętności		
U1	Potrafi projektować proste układy cyfrowe oraz skonfigurować sprzęt komputerowy i urządzenia sieci komputerowej	K_U07
	U1.1 Potrafi dokonać analizy i syntezy układu cyfrowego zawierającego bramki logiczne, przerzutniki, czasomierze oraz liczniki.	
	U1.2 Potrafi projektować układy sterowania kombinacyjnego. Stosuje tablice Karnaugh'a do uproszczania funkcji logicznej.	
	U1.3 Potrafi zainstalować system operacyjny i urządzenia peryferyjne.	
U2	Potrafi pisać proste programy w językach niskiego i wysokiego poziomu oraz analizować i konfigurować wybrane systemy operacyjne	K_U08
	U2.1 Potrafi pisać proste programy w języku assembler oraz w języku wyższego rzędu: operacje arytmetyczne - kalkulator, skrzyżowanie dróg - sygnalizacja świetlna	

Kompetencje								
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	Ma świadomość postępu technicznego - jak nasze życie codzienne uzależnione jest od elektroniki cyfrowej.						
TREŚCI KSZTAŁCENIA								
TEMAT			30	18				
wykład			15	9				
1	Elementy logiczne, cyfrowe bloki funkcjonalne			2				
2	Podstawowe bloki kombinacyjne i sekwencyjne. Budowa i oprogramowanie programowalnych struktur logicznych.			3				
3	Budowa procesora i mikrokontrolera. Podstawowe architektury procesorów.			1				
4	Budowa systemu mikroprocesorowego. Tworzenie algorytmów programów. Programowanie układów mikroprocesorowych			2				
5	Budowa magistrali szeregowych i równoległych. Architektura procesorów sygnałowych.			1				
laboratorium			15	9				
1	Elementy logiczne, cyfrowe bloki funkcjonalne			2				
2	Podstawowe bloki kombinacyjne i sekwencyjne. Budowa i oprogramowanie programowalnych struktur logicznych.			2				
3	Budowa procesora i mikrokontrolera. Podstawowe architektury procesorów.			2				
4	Budowa systemu mikroprocesorowego. Tworzenie algorytmów programów. Programowanie układów mikroprocesorowych			2				
5	Budowa magistrali szeregowych i równoległych. Architektura procesorów sygnałowych.			1				
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ								
KOD	OPIS			EFEKT				
Wiedza		Wykład						
W1	W1.1	1	kolokwium	2	K_W05			
	W1.2	1	kolokwium	2				
	W1.3	1	kolokwium	2				
Umiejętności		Wykład						
U1	U1.1	1	kolokwium		K_U07			
		2	projekt	3		aktywność na zajęciach		
	U1.2	1	kolokwium	2		projekt		
	U1.3	1	kolokwium	2	aktywność na zajęciach			
U2	U2.1	1	kolokwium	2	projekt	3	aktywność na zajęciach	K_U08
Kompetencje		Wykład						
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach		K_K02			
Wiedza		Laboratorium						
W1	W1.1	1	praca semestralna	2	aktywność na zajęciach	K_W05		
	W1.2	1	praca semestralna	2	aktywność na zajęciach			
	W1.3	1	praca semestralna	2	aktywność na zajęciach			
Umiejętności		Laboratorium						
U1	U1.1	1	praca semestralna	2	aktywność na zajęciach	K_U07		
	U1.2	1	praca semestralna	2	aktywność na zajęciach			
	U1.3	1	praca semestralna	2	aktywność na zajęciach			
U2	U2.1	1	praca semestralna	2	aktywność na zajęciach	K_U08		
Kompetencje		Laboratorium						
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach		K_K02			
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA								
			Stacjonarne	Niestacjonarne				
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów			30	18			
2	Praca własna studenta			70	82			
Suma			100	100				
ECTS			4	4				

LITERATURA**Podstawowa**

- | | |
|---|--|
| 1 | Gajewski P., Turczyn J.: Cyfrowe układy scalone CMOS. WKŁ, Warszawa 1990 |
| 2 | Gałka P., Gałka P.: Podstawy programowania mikrokontrolera 8051. Warszawa : PWN , 2007 |

Uzupełniająca

- | | |
|---|--|
| 1 | Bogacz R..Technika cyfrowa i mikroprocesorowa w ćwiczeniach laboratoryjnych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej , Gliwice, 2011 |
| 2 | Traczyk W.; Układy cyfrowe : podstawy teoretyczne i metody syntezy, WNT, Warszawa, 1982 |

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Podstawy regulacji automatycznej			Kod przedmiotu	32
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny			
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia		Profil studiów	praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i robotyka		Specjalność		
Moduł kształcenia	Kierunkowy		Język wykładowy	polski	
Semestr	3		Forma zaliczenia	Egzamin	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH

STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt	
30	E3	3							18	E3	3				
				15	ZO3	2						9	ZO3	2	

SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ KONTAKTOWYCH

STUDIA STACJONARNE			STUDIA NIESTACJONARNE		
Wykład	30		Wykład	18	
Laboratorium	15		Laboratorium	9	
Razem	45		Razem	27	
Praca własna studenta	80		Praca własna studenta	98	
Razem	125		Razem	125	
ECTS	5		ECTS	5	

WYMAGANIA WSTĘPNE

Analiza i modelowanie systemów, Podstawy teorii sygnałów i systemów dynamicznych, Metody numeryczne

CEL PRZEDMIOTU

Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami projektowania układów regulacji automatycznej. Ukształtowanie wśród studentów wskaźników jakości regulacji. Pozyskanie umiejętności doboru regulatorów oraz metod ich strojenia.

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS		EFEKT
Wiedza			
W1	Ma elementarną wiedzę w zakresie fizyki dotyczącą mechaniki, termodynamiki, optyki, elektryczności i magnetyzmu oraz fizyki ciała stałego, włączając wiedzę konieczną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach regulacji automatycznej. Ma podstawową wiedzę z zakresu wybranej specjalności i potrafi stosować ją w obszarze studiowanego kierunku studiów		K_W03
	W1.1	Zna pojęcie stabilności, obserwowalności i sterowalności układów fizycznych.	
W2	Ma wiedzę o podstawowych rodzajach i strukturach układów regulacji automatycznej: (1) rozumie konieczność konstruowania opisu matematycznego systemu dla potrzeb projektowania układów regulacji, (2) posiada podstawową wiedzę w zakresie metod projektowania układów regulacji, (3) ma elementarną wiedzę związaną ze sterowaniem systemami dyskretnymi i ciągłymi		K_W10
	W2.1	Rozumie potrzebę opisu matematycznego układów automatyki oraz projektowania układów regulacji na podstawie postawionych kryteriów jakościowych.	
	W2.2	Ma ogólną wiedzę dotyczącą regulatorów liniowych, w tym regulatorów PID oraz metod ich strojenia	
	W2.3	Posiada elementarną wiedzę w zakresie projektowania układów regulacji automatycznej w dziedzinie czasu i częstotliwości	

Umiejętności			
U1	Potrafi zastosować elementarne techniki projektowania regulatorów i dokonać oceny jakości ich funkcjonowania		K_U12
	U1.1	Posiada umiejętność modelowania układów dynamicznych	
	U1.2	Potrafi wykorzystać nowoczesne narzędzia do projektowania układów regulacji automatycznej	
	U1.3	Posiada umiejętności projektowania oraz oceny jakości pracy układów regulacji automatycznej	
U2	Potrafi stosować nowoczesne programowe narzędzia inżynierskie, np. Matlab Control System Toolbox oraz Simulink, w zadaniach projektowania układów regulacji automatycznej		K_U16
	U2.1	Potrafi zbudować i nastroić regulator PID z wykorzystaniem metody "Autotune" w Simulinku.	

Kompetencje			
K1	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole		K_K01
	K1.1	Potrafi pracować w zespole nad złożonym zadaniem projektowania układu regulacji automatycznej	

TREŚCI KSZTAŁCENIA				
TEMAT			45	27
Wykład			30	18
1	Podstawowe pojęcia i definicje. Omówienie struktury wykładu		2	2
2	Modelowanie matematyczne układów dynamicznych, schematy strukturalne		4	2
3	Transmitancja operatorowa układów automatyki. Linearyzacja		4	2
4	Transmitancja uchybowa. Uchyb w stanie ustalonym		4	2
5	Podstawowe wskaźniki jakości regulacji. Kompensatory opóźniające i wyprzedzające fazę		4	2
6	Regulator PID. Metody strojenia: metoda odpowiedzi skokowej, metoda Zieglera-Nicholsa, metoda analityczna		4	2
7	Projektowanie układów regulacji w dziedzinie częstotliwości, metoda linii pierwiastkowych		4	4
8	Stabilność układów regulacji automatycznej		4	2
Laboratorium			15	9
1	Środowisko MATLAB-Simulink		1	1
2	Schematy blokowe		1	1
3	Modelowanie układów dynamicznych w środowisku MATLABSimulink		1	1
4	Analiza podstawowych członów dynamicznych		2	1
5	Projektowanie układów regulacji metodą analityczną		2	1
6	Analiza uchybu regulacji w stanie ustalonym. Dobór struktury regulatora		2	1
7	Projektowanie układów regulacji metodą linii pierwiastkowych		2	1
8	Strojenie regulatora PID		2	1
9	Zastosowanie narzędzia SISO TOOL do projektowania układów regulacji		2	1

WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ								
KOD	OPIS				EFEKT			
		Wiedza	Wykład					
W1	W1.1	1	egzamin		K_W03			
W2	W2.1	1	egzamin		K_W10			
	W2.2	1	egzamin					
	W2.3	1	egzamin					
		Umiejętności	Wykład					
U1	U1.1	1	egzamin		K_U12			
	U1.2	1	egzamin					
	U1.3	1	egzamin					
U2	U2.1	1	egzamin		K_U16			
		Umiejętności	Laboratorium					
U1	U1.1	1	kolokwium	2	aktywność na zajęciach	3	obserwacja studenta	K_U16
		Kompetencje	Wykład					
K1	K1.1	1	egzamin		K_K01			

		Wiedza		Laboratorium				
W1	W1.1	1	kolokwium	2	aktywność na zajęciach	3	obserwacja studenta	K_W03
W2	W2.1	1	kolokwium					K_W10
		2	aktywność na zajęciach	3	obserwacja studenta			
	W2.2	1	kolokwium	2	aktywność na zajęciach			
	W2.3	1	kolokwium	2	aktywność na zajęciach			
		Umiejętności		Laboratorium				
U1	U1.1	1	kolokwium					K_U12
		2	aktywność na zajęciach	3	obserwacja studenta			
	U1.2	1	kolokwium	2	aktywność na zajęciach			
	U1.3	1	kolokwium	2	aktywność na zajęciach			
		Kompetencje		Laboratorium				
K1	K1.1	1	kolokwium	2	aktywność na zajęciach	3	obserwacja studenta	K_K01
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA								
						Stacjonarne	Niestacjonarne	
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów					45	27	
2	Praca własna studenta					80	98	
Suma						125	125	
ECTS						5	5	
LITERATURA								
Podstawowa								
1	Kowal J. Podstawy automatyki. Kraków : AGH. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, 2006.							
2	Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa, 2006.							
3	Brzózka J., Dorobczyński L., Matlab: środowisko obliczeń naukowo-technicznych, Warszawa : "Mikom", 2008.							
Uzupełniająca								
1	Dorf R., Bishop R., Modern control systems, Prentice Hall, New Jersey, 2011.							

Umiejętności			
U1	Potrafi rozwiązywać podstawowe 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	Potrafi rozwiązać zadanie kinematyki prostej i odwrotnej do określenia położenia końcówki roboczej robota. Potrafi identyfikować i rozwiązywać problemy związane z bezpieczeństwem robotów, takie jak ryzyko związane z ruchem robota, awarie sprzętu, szkody wyrządzone przez robota itp.	

Kompetencje			
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	Rozumie konieczność wprowadzania elementów automatyki i robotyki, takich jak manipulator przemysłowy lub cobot, w celu automatyzacji procesu a co za tym idzie zwiększenie wydajności produkcji.	
K2	Rozumie potrzebę jasnego formułowania informacji związanych z osiągnięciami techniki w dyscyplinie automatyka i robotyka		K_K04
	K2.1	Rozumie znaczenie przełomowych wydarzeń w dziedzinie i ich efekt na bieżący rozwój technologii - np. lądowanie sondy na Marsie, wysyłanie rakiet w kosmos i ich powrót na platformy na ocenę.	

TREŚCI KSZTAŁCENIA			
TEMAT		45	27
wykład		15	9
1	Pojęcia podstawowe związane z robotyką	2	1
2	Przestrzenie manipulatorów	2	1
3	Chwytyki stosowane w robotyce	2	1
4	Postacie jednorodne przekształceń podstawowych	2	1
5	Zadanie proste manipulatorów	2	1
6	Zadanie odwrotne manipulatorów	2	1
7	Równania dynamiki manipulatorów	1	1
8	Modelowanie robotów	1	1
9	Układy zewnętrzne stosowane w robotyce	1	1
laboratorium		15	9
1	Pojęcia podstawowe związane z robotyką	2	1
2	Przestrzenie manipulatorów	2	1
3	Chwytyki stosowane w robotyce	2	1
4	Postacie jednorodne przekształceń podstawowych	2	1
5	Zadanie proste manipulatorów	2	1
6	Zadanie odwrotne manipulatorów	2	1
7	Równania dynamiki manipulatorów	1	1
8	Modelowanie robotów	1	1
9	Układy zewnętrzne stosowane w robotyce	1	1
projekt		15	9
1	Pojęcia podstawowe związane z robotyką	2	1
2	Przestrzenie manipulatorów	2	1
3	Chwytyki stosowane w robotyce	2	1
4	Postacie jednorodne przekształceń podstawowych	2	1
5	Zadanie proste manipulatorów	2	1
6	Zadanie odwrotne manipulatorów	2	1
7	Równania dynamiki manipulatorów	1	1
8	Modelowanie robotów	1	1
9	Układy zewnętrzne stosowane w robotyce	1	1

WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

KOD		OPIS				EFEKT
		Wiedza		Wykład		
W1	W1.1	1	egzamin			K_W11
W2	W2.1	1	egzamin			K_W17
		Umiejętności		Wykład		
U1	U1.1	1	egzamin			K_U13
		Kompetencje		Wykład		
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach	2	obserwacja studenta	K_K02
K2	K2.1	1	aktywność na zajęciach	2	obserwacja studenta	K_K04
		Wiedza		Laboratorium		
W1	W1.1	1	kolokwium			K_W11
W2	W2.1	1	aktywność na zajęciach	2	obserwacja studenta	K_W17
		Umiejętności		Laboratorium		
U1	U1.1	1	kolokwium			K_U13
		Kompetencje		Laboratorium		
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach	2	obserwacja studenta	K_K02
K2	K2.1	1	aktywność na zajęciach	2	obserwacja studenta	K_K04
		Wiedza		Projekt		
W1	W1.1	1	projekt			K_W11
W2	W2.1	1	projekt			K_W17
		Umiejętności		Projekt		
U1	U1.1	1	projekt			K_U13
		Kompetencje		Projekt		
K1	K1.1	1	projekt			K_K02
K2	K2.1	1	projekt			K_K04
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA						
					Stacjonarne	Niestacjonarne
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów				45	27
2	Praca własna studenta				80	98
Suma					125	125
ECTS					5	5
LITERATURA						
Podstawowa						
1	Buratowski T.: Podstawy Robotyki, Uczelniane Wydawnictwa naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2006.					
2	Craig J. J.: Wprowadzenie do robotyki, WNT, Warszawa, 1993.					
Uzupełniająca						
1	Morecki A.: Podstawy robotyki, WNT, Warszawa, 2000					

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Systemy czasu rzeczywistego w automatyce i robotyce	Kod przedmiotu	34
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny	
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia	Profil studiów	praktyczny
Kierunek studiów	Automatyka i robotyka	Specjalność	
Moduł kształcenia	Kierunkowy	Język wykładowy	polski
Semestr	3	Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH

STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium			Projekt		Wykład		Ćwiczenia			Laboratorium			Projekt	
15	ZO3	2								9	ZO3	2							
					15	ZO3	1									9	ZO3	1	

SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ KONTAKTOWYCH

STUDIA STACJONARNE					STUDIA NIESTACJONARNE				
Wykład		15			Wykład		9		
Laboratorium		15			Laboratorium		9		
Razem		30			Razem		18		
Praca własna studenta		45			Praca własna studenta		57		
Razem		75			Razem		75		
ECTS		3			ECTS		3		

WYMAGANIA WSTĘPNE

Pojęcia: Programowanie strukturalne, programowanie obiektowe, systemy operacyjne, sterowniki PLC

CEL PRZEDMIOTU

Zapoznanie studenta z podstawami projektowania i programowania systemów czasu rzeczywistego w automatyce i robotyce, w systemach produkcyjnych.

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS	EFEKT
Wiedza		
W1	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy i funkcjonowania systemów operacyjnych oraz programowania w językach niskiego i wysokiego poziomu. Potrafi wykorzystać tę wiedzę w zakresie studiowanego kierunku studiów	K_W05
	W1.1 Potrafi analizować działanie systemu operacyjnego, pisać programy w j. Assembler i np. Python	
W2	Ma 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	K_W12
	W2.1 Potrafi tworzyć kompletne aplikacje na sterowniki PLC za pomocą dedykowanego oprogramowania, testować je za pomocą programów do symulacji i programów do symulacji instalacji przemysłowych np. Factory I/O	
W3	Posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie wybranej specjalności	K_W16
	W3.1 Potrafi łączyć wiedzę i umiejętności z wielu przedmiotów w celu syntezy specjalistycznego zasobu w zakresie wybranej specjalności	
Umiejętności		
U1	Potrafi przygotować dokumentację oraz prezentację ustną dotyczącą realizacji stawianego zadania inżynierskiego, korzystając z odpowiednich techniki i narzędzi informacyjno-komunikacyjnych	K_U02
	U1.1 Sprawnie przygotowuje i prowadzi prezentację	

U2	Potrafi zaprojektować prosty układ sterowania z zastosowaniem programowalnych sterowników logicznych (PLC) poprzez: (1) zastosowanie podstawowych struktury i języków umożliwiających opis funkcjonowania PLC, (b) weryfikację poprawności opisu funkcjonowania prostego układu sterowania		K_U14
	U2.1	Wykonuje projekt aplikacji przemysłowej, dobiera sprzęt, układy sterujące i oprogramowanie, testuje projekt	
U3	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę do rozwiązywania prostych zadań związanych z wybraną specjalnością		K_U18
	U3.1	Sprawnie posługuje się wiedzą i umiejętnościami w zakresie zadań typowych i nietypowych	

Kompetencje

K1	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole		K_K01
	K1.1	Potrafi zastosować w praktyce zasady obowiązujące w zespole, akceptuje je, potrafi zająć określoną pozycję w zespole.	

TREŚCI KSZTAŁCENIA

TEMAT		30	18
wykład		15	9
1	System czasu rzeczywitego: pojecie terminu, obiektu, programu komputerowego układu automatyki, typu real_time	1	1
2	Wielozadaniowe, współbieżne systemy czasu rzeczywitego: tworzenie współbieżnych zadań, synchronizacja zadań	4	2
3	Problem szeregowania zadań w systemach czasu rzeczywitego: szeregowalność zadań, priorytety zadań, inwersja priorytetów	4	2
4	Metody szeregowania zadań - Round Robin, EDF itp..	3	2
5	Programowanie sterowników PLC	3	2
laboratorium		15	9
1	System czasu rzeczywitego: pojecie terminu, obiektu, programu komputerowego układu automatyki, typu real_time	1	1
2	Wielozadaniowe, współbieżne systemy czasu rzeczywitego: tworzenie współbieżnych zadań, synchronizacja zadań	4	2
3	Problem szeregowania zadań w systemach czasu rzeczywitego: szeregowalność zadań, priorytety zadań, inwersja priorytetów	4	2
4	Metody szeregowania zadań - Round Robin, EDF itp..	3	2
5	Programowanie sterowników PLC	3	2

WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

KOD	OPIS		EFEKT
Wiedza Wykład			
W1	W1.1	1 kolokwium	K_W05
W2	W2.1	1 kolokwium	K_W12
W3	W3.1	1 kolokwium	K_W16
Umiejętności Wykład			
U1	U1.1	1 projekt	K_U02
U2	U2.1	1 projekt	K_U14
U3	U3.1	1 projekt	K_U18
Kompetencje Wykład			
K1	K1.1	1 aktywność na zajęciach	2 obserwacja studenta
Wiedza Laboratorium			
W1	W1.1	1 praca semestralna	2 test jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru
W2	W2.1	1 projekt	2 praca semestralna
W3	W3.1	1 projekt	
Umiejętności Laboratorium			
U1	U1.1	1 praca semestralna	K_U02
U2	U2.1	1 projekt	K_U14
U3	U3.1	1 praca semestralna	K_U18

Kompetencje | **Laboratorium****K1** | **K1.1** | 1 | obserwacja studenta | **K_K01****OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

		Stacjonarne	Niestacjonarne
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	30	18
2	Praca własna studenta	45	57
Suma		75	75
ECTS		3	3

LITERATURA**Podstawowa**

1	Majdzik. P. :Programowanie współbieżne. Systemy czasu rzeczywistego, Helion, Gliwice, 2013
2	Sałat R., Korpysz K., Obstawski P. :Wstęp do programowania sterowników PLC, Helion, Gliwice, 2009

Uzupelniająca

1	Honczarenko, J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa 2010.
2	Krzysztof Sacha. Systemy czasu rzeczywistego

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W GŁOGOWIE

INSTYTUT POLITECHNICZNY

SYLABUS/KARTA PRZEDMIOTU



INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich			Kod przedmiotu	35
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny			
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia		Profil studiów	praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i robotyka		Specjalność		
Moduł kształcenia	Kierunkowy		Język wykładowy	polski	
Semestr	5		Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH

STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE						
Wykład	Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt	Wykład	Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt	
	15	ZO5	0,5				9	ZO5	0,5			
				15	ZO5	0,5				9	ZO5	0,5

SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ KONTAKTOWYCH

STUDIA STACJONARNE			STUDIA NIESTACJONARNE		
Ćwiczenia	15		Ćwiczenia	9	
Laboratorium	15		Laboratorium	9	
Razem	30		Razem	18	
Praca własna studenta	5		Praca własna studenta	17	
Razem	35		Razem	35	
ECTS	1		ECTS	1	

WYMAGANIA WSTĘPNE

kurs grafiki inżynierskiej

CEL PRZEDMIOTU

Umiejętność prawidłowego tworzenia i odczytywania rysunku technicznego. Zasady przygotowania dokumentacji technicznej. Opracowanie dokumentacji technicznej zadanego detalu z wykorzystaniem technologii CAD

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS	EFEKT	
Wiedza			
W1	Posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie wybranej specjalności		K_W16
	W1.1	świadomie stosuje metody komputerowe do usprawniania pracy nad realizacją projektów wykorzystując możliwości programu AutoCad i Inventor	
W2	Ma podstawową wiedzę w zakresie technik CAD i grafiki inżynierskiej		K_W22
	W2.1	wykorzystuje program AutoCad do tworzenia modeli 2D	
	W2.2	Wykorzystuje program Inventor do tworzenia modeli 3D	
	W2.3	Tworzy złożenia zespołów części maszyn	
Umiejętności			
U1	Potrafi przygotować dokumentację oraz prezentację ustną dotyczącą realizacji stawianego zadania inżynierskiego, korzystając z odpowiednich techniki i narzędzi informacyjno-komunikacyjnych		K_U02
	U1.1	Tworzy dokumentację zadanego wyrobu w postaci rysunków wykonawczych i złożeniowych	
U2	Posiada elementarne umiejętności w zakresie posługiwania się systemami CAD i tworzenia grafiki inżynierskiej		K_U23
	U2.1	potrafi przenosić modele 2D z programu AutoCad do programu Inventor i wykorzystywać ich geometrię do tworzenia modeli 3D	
	U2.2	potrafi wizualizować ruch zespołu w programie Inventor	
Kompetencje			
K1	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole		K_K01
	K1.1	potrafi sterować pracą zespołu w celu osiągnięcia optymalnego rozwiązania	

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	potrafi wskazać wpływ automatyki i robotyki na rozwój cywilizacyjny społeczeństw	
K3	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, określać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania		K_K06
	K3.1	Wykonuje samodzielnie zlecone zadania w sposób zgodny z przyjętymi normami	
	K3.2	Potrafi wykonywać zadania we współpracy z zespołem w sposób umożliwiający szybkie implementowanie wykonanych zadań do projektu	

TREŚCI KSZTAŁCENIA

TEMAT		30	18
Ćwiczenia		15	9
1	Rozwój narzędzi komputerowych	2	1
2	Korzyści wspomaganie komputerowego	2	1
3	Projektowanie inżynierskie i rysunek techniczny	2	1
4	Przygotowanie do pracy w programie i tworzenie szkiców na płaszczyźnie	2	1
5	Linie konstrukcyjne i specjalnie techniki szkicowania	2	1
6	Więzy geometryczne	2	1
7	Nakładanie więzów wymiarowych i wymiarowanie szkicu	1	1
8	Kopiowanie elementów, tworzenie odbić lustrzanych	1	1
9	Przygotowanie dokumentacji technicznej dla wybranego detalu. (P)	1	1
Laboratorium		15	9
1	Rozwój narzędzi komputerowych	2	1
2	Korzyści wspomaganie komputerowego	2	1
3	Projektowanie inżynierskie i rysunek techniczny	2	1
4	Przygotowanie do pracy w programie i tworzenie szkiców na płaszczyźnie	2	1
5	Linie konstrukcyjne i specjalnie techniki szkicowania	2	1
6	Więzy geometryczne	2	1
7	Nakładanie więzów wymiarowych i wymiarowanie szkicu	1	1
8	Kopiowanie elementów, tworzenie odbić lustrzanych	1	1
9	Przygotowanie dokumentacji technicznej dla wybranego detalu. (P)	1	1

WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

KOD	OPIS			EFEKT	
		Wiedza	Ćwiczenia		
W1	W1.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_W16	
W2	W2.1	1 praca semestralna	2 aktywność na zajęciach	K_W22	
	W2.2	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta		
	W2.3	1 praca semestralna	2 aktywność na zajęciach		
		Umiejętności	Ćwiczenia		
U1	U1.1	1 praca semestralna	2 aktywność na zajęciach	3 obserwacja studenta	K_U02
U2	U2.1	1 praca semestralna	2 aktywność na zajęciach	K_U23	
	U2.2	1 praca semestralna	2 aktywność na zajęciach		
		Kompetencje	Ćwiczenia		
K1	K1.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_K01	
K2	K2.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_K02	
K3	K3.1	1 praca semestralna	2 obserwacja studenta	K_K06	
	K3.2	1 praca semestralna	2 aktywność na zajęciach		
		Wiedza	Laboratorium		
W1	W1.1	1 aktywność na zajęciach		K_W16	
W2	W2.1	1 praca semestralna		K_W22	
	W2.2	1 praca semestralna			
	W2.3	1 praca semestralna			

Umiejętności							Laboratorium	
U1	U1.1	1	praca semestralna	2	aktywność na zajęciach	3	obserwacja studenta	K_U02
U2	U2.1	1	praca semestralna					K_U23
	U2.2	1	aktywność na zajęciach					
Kompetencje							Laboratorium	
K1	K1.1	1	praca semestralna	2	obserwacja studenta			K_K01
K2	K2.1	1	aktywność na zajęciach	2	obserwacja studenta			K_K02
K3	K3.1	1	aktywność na zajęciach					K_K06
	K3.2	1	praca semestralna					
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA								
							Stacjonarne	Niestacjonarne
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów						30	18
2	Praca własna studenta						5	17
Suma							35	35
ECTS							1	1
LITERATURA								
Podstawowa								
1	B. Wysogład , Wybrane zagadnienia komputerowego wspomaganie projektowania , Racibórz : Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej , 2018							
2	A. Jaskulski, Autodesk Inventor 2020 PL/2020 : podstawy metodyki projektowania : wersja polska i angielska							
Uzupełniająca								
1	Andrzej Jaskulski „Autodesk Inventor Professional 2018PL /2018+/Fusion 360: metodyka projektowania”, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017							

PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W GŁOGOWIE

INSTYTUT POLITECHNICZNY

SYLABUS/KARTA PRZEDMIOTU



INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Sterowniki przemysłowe			Kod przedmiotu	36
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny			
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia		Profil studiów	praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i robotyka		Specjalność		
Moduł kształcenia	Kierunkowy		Język wykładowy	polski	
Semestr	3		Forma zaliczenia	Egzamin	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH

STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt	
15	E3	3							9	E3	3				
				30	ZO3	2						18	ZO3	2	

SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ KONTAKTOWYCH

STUDIA STACJONARNE			STUDIA NIESTACJONARNE		
Wykład	15		Wykład	9	
Laboratorium	30		Laboratorium	18	
Razem	45		Razem	27	
Praca własna studenta	80		Praca własna studenta	98	
Razem	125		Razem	125	
ECTS	5		ECTS	5	

WYMAGANIA WSTĘPNE

Podstawowe wiadomości z zakresu układów sterowania. Podstawy elektrotechniki

CEL PRZEDMIOTU

Znajomość budowy i zasady działania sterowników PLC. Znajomość podstawowych języków programowania. Znajomość urządzeń peryferyjnych dla układów PLC.

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS	EFEKT
Wiedza		
W1	Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K_W18
	W1.1 Zasób wiedzy pozwala na działanie zgodne z etyką zawodu inżyniera	
	W1.2 Potrafi programować sterowniki PLC zgodnie z obowiązującymi normami - IEC 61131	
W2	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	K_W19
	W2.1 Stosuje przepisy o ochronie własności intelektualnej	
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 aktualizować swoją wiedzę, korzystać z technicznych, firmowych zasobów wiedzy i oprogramowania	
Kompetencje		
K1	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole	K_K01
	K1.1 Potrafi zająć określoną rolę w zespole, zna, akceptuje i stosuje zasady obowiązujące w zespole	

K2	Ma świadomość szybkiej dezaktualizacji nabytej wiedzy w zakresie układów automatyki i robotyki oraz wynikającej stąd konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych na bazie nowopowstających technologii, znając możliwości dalszego kształcenia się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki		K_K03
	K2.1	Ciągle doskonalili się uczestnicząc w kursach, szkoleniach, korzysta z najnowszych typów oprogramowania narzędziowego	
K3	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, określać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania		K_K06
	K3.1	Stosuje w praktyce zasady pracy grupowej, rozumie cele grupy, akceptuje procedury i swoją rolę w grupie	

TREŚCI KSZTAŁCENIA

TEMAT			45	27
wykład			15	9
1	Podstawowe pojęcia związane ze sterownikami PLC		2	1
2	Języki programowania PLC		2	1
3	Budowa sterowników PLC		2	1
4	Wejścia i wyjścia analogowe i cyfrowe sterownika PLC		2	1
5	Instalacja sterowników w układach mechatronicznych		2	1
6	Sensory dla układów PLC		2	1
7	Sieci przemysłowe w sterownikach PLC		1	1
8	Operacje matematyczne w sterowniku PLC		1	1
9	Systemy SCADA		1	1
laboratorium			30	18
1	Podstawowe pojęcia związane ze sterownikami PLC		4	2
2	Języki programowania PLC		4	2
3	Budowa sterowników PLC		4	2
4	Wejścia i wyjścia analogowe i cyfrowe sterownika PLC		4	2
5	Instalacja sterowników w układach mechatronicznych		4	2
6	Sensory dla układów PLC		4	2
7	Sieci przemysłowe w sterownikach PLC		2	2
8	Operacje matematyczne w sterowniku PLC		2	2
9	Systemy SCADA		2	2

WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

KOD	OPIS		EFEKT
Wiedza Wykład			
W1	W1.1	1 egzamin	K_W18
	W1.2	1 egzamin	
W2	W2.1	1 egzamin	K_W19
Umiejętności Wykład			
U1	U1.1	1 kolokwium	K_U01
Kompetencje Wykład			
K1	K1.1	1 praca semestralna	K_K01
K2	K2.1	1 projekt	K_K03
K3	K3.1	1 obserwacja studenta	K_K06
Wiedza Laboratorium			
W1	W1.1	1 praca semestralna	K_W18
	W1.2	1 projekt	
W2	W2.1	1 projekt	K_W19
Umiejętności Laboratorium			
U1	U1.1	1 projekt	K_U01
Kompetencje Laboratorium			
K1	K1.1	1 praca semestralna	K_K01
K2	K2.1	1 projekt	K_K03
K3	K3.1	1 aktywność na zajęciach	K_K06
		2 obserwacja studenta	

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

		Stacjonarne	Niestacjonarne
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	45	27
2	Praca własna studenta	80	98
Suma		125	125
ECTS		5	5

LITERATURA**Podstawowa**

1	Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, Legionowo 2008
2	Legierski, T., Programowanie sterowników PLC, Gliwice 1998

Uzupełniająca

1	Kasprzyk, Jerzy. Programowanie sterowników przemysłowych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne , 2006
2	Sałat Robert, Wstęp do programowania sterowników PLC, Wydawnictwa Komunikacji i Łąc , 2010

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Zaawansowane programowanie sterowników przemysłowych	Kod przedmiotu	37
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny	
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia	Profil studiów	praktyczny
Kierunek studiów	Automatyka i robotyka	Specjalność	
Moduł kształcenia	Kierunkowy	Język wykładowy	polski
Semestr	5	Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH

STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE													
Wykład			Ćwiczenia			Laboratorium			Projekt			Wykład			Ćwiczenia			Laboratorium			Projekt		
15	ZO5	3										9	ZO5	3									
						30	ZO5	2										18	ZO5	2			

SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ KONTAKTOWYCH

STUDIA STACJONARNE				STUDIA NIESTACJONARNE			
Wykład		15		Wykład		9	
Laboratorium		30		Laboratorium		18	
Razem		45		Razem		27	
Praca własna studenta		80		Praca własna studenta		98	
Razem		125		Razem		125	
ECTS		5		ECTS		5	

WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość budowy i zasady działania sterowników PLC. Znajomość podstawowych języków programowania. Umiejętność tworzenia prostych programów w języku LAD

CEL PRZEDMIOTU

Znajomość budowy i zasady działania sterowników PLC. Umiejętność programowania w językach LAD, FBD, GRAPH oraz SCL. Umiejętność korzystania z programów symulacyjnych

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS	EFEKT
Wiedza		
W1	Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K_W18
	W1.1 Rozumie całościowo działalność inżynierską w społeczeństwie	
W2	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	K_W19
	W2.1 Stosuje w praktyce zasady ochrony własności intelektualnej	
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 Ciągłe pozyskuje informacje korzystając z portali specjalistycznych i innych środków przekazu informacji	
Kompetencje		
K1	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole	K_K01
	K1.1 Ponosi odpowiedzialność za wykonaną pracę	

K2	Ma świadomość szybkiej dezaktualizacji nabytej wiedzy w zakresie układów automatyki i robotyki oraz wynikającej stąd konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych na bazie nowopowstających technologii, znając możliwości dalszego doszkalania się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki		K_K03
	K2.1	Ciągle doskonalą się uczestnicząc w kursach, szkoleniach oraz korzystając ze źródeł internetowych i literatury	
K3	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, określać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania		K_K06
	K3.1	Aktywnie pracuje i współpracuje w zespole, akceptuje jego zasady i przyjmuje określoną pozycję w grupie	

TREŚCI KSZTAŁCENIA

TEMAT		45	27
Wykład		15	9
1	Podstawowe pojęcia związane ze sterownikami PLC	2	1
2	Języki programowania PLC	2	1
3	Budowa sterowników PLC	2	1
4	Układy zewnętrzne współpracujące z PLC	2	1
5	Instalacja sterowników w układach mechatronicznych	2	1
6	Sensory dla układów PLC	2	1
7	Sieci przemysłowe w sterownikach PLC	1	1
8	Sterowanie wieloosiowe	1	1
9	Systemy SCADA	1	1
Laboratorium		30	18
1	Podstawowe pojęcia związane ze sterownikami PLC	4	2
2	Języki programowania PLC	4	2
3	Budowa sterowników PLC	4	2
4	Układy zewnętrzne współpracujące z PLC	4	2
5	Instalacja sterowników w układach mechatronicznych	4	2
6	Sensory dla układów PLC	4	2
7	Sieci przemysłowe w sterownikach PLC	2	2
8	Sterowanie wieloosiowe	2	2
9	Systemy SCADA	2	2

WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

KOD	OPIS		EFEKT
Wiedza Wykład			
W1	W1.1	1 kolokwium	K_W18
W2	W2.1	1 kolokwium	K_W19
Umiejętności Wykład			
U1	U1.1	1 kolokwium	K_U01
Kompetencje Wykład			
K1	K1.1	1 projekt	K_K01
K2	K2.1	1 projekt	K_K03
K3	K3.1	1 aktywność na zajęciach	2 obserwacja studenta K_K06
Wiedza Laboratorium			
W1	W1.1	1 projekt	2 obserwacja studenta K_W18
W2	W2.1	1 projekt	K_W19
Umiejętności Laboratorium			
U1	U1.1	1 projekt	K_U01
Kompetencje Laboratorium			
K1	K1.1	1 praca semestralna	2 aktywność na zajęciach K_K01
K2	K2.1	1 projekt	K_K03
K3	K3.1	1 aktywność na zajęciach	2 obserwacja studenta K_K06

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

		Stacjonarne	Niestacjonarne
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	45	27
2	Praca własna studenta	80	98
Suma		125	125
ECTS		5	5

LITERATURA**Podstawowa**

1	Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, Legionowo 2008
2	J. Kasprzyk. Programowanie sterowników przemysłowych . Wydawnictwa Naukowo-Techniczne , 2006
3	Legierski, T., Programowanie sterowników PLC, Gliwice 1998

Uzupełniająca

1	Gilewski T., Szkoła programisty PLC : sterowniki przemysłowe, Gliwice 2017 r.
2	Sałat R. Wstęp do programowania sterowników PLC. Warszawa 2010 r.
3	Broel-Plater B. Układy wykorzystujące sterowniki PLC: projektowanie algorytmów sterowania. Warszawa 2009

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Systemy SCADA			Kod przedmiotu	38
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny			
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia		Profil studiów	praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i robotyka		Specjalność		
Moduł kształcenia	Kierunkowy		Język wykładowy	polski	
Semestr	1		Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH

STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt	
15	ZO1	2							9	ZO1	2				
				15	ZO1	1						9	ZO1	1	

SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ KONTAKTOWYCH

STUDIA STACJONARNE			STUDIA NIESTACJONARNE		
Wykład	15		Wykład	9	
Laboratorium	15		Laboratorium	9	
Razem	30		Razem	18	
Praca własna studenta	45		Praca własna studenta	57	
Razem	75		Razem	75	
ECTS	3		ECTS	3	

WYMAGANIA WSTĘPNE

Sieci komputerowe, Architektura komputerów i systemy operacyjne, Programowanie obiektowe podstawowa wiedza odnośnie: systemów operacyjnych i sieci komputerowych, programowania w C++ i/lub w Javie

CEL PRZEDMIOTU

Zapoznanie studentów z podstawami systemów SCADA na przykładzie programu Wonderware Intouch
 poznanie przez studentów metod wizualizacji procesów przemysłowych,
 zapoznanie studentów ze sposobami sprzęgania komunikacji między sterownikami a systemem SCADA.

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS		EFEKT
Wiedza			
W1	Posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie wybranej specjalności		K_W16
	W1.1	Zna podstawowe właściwości środowiska Wonderware Intouch	
	W1.2	Posiada wiedzę podstawowych narzędzi sprzęgania komunikacji pomiędzy systemem SCADA a sterownikami PLC i panelami HMI	
Umiejętności			
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę do rozwiązywania prostych zadań związanych z wybraną specjalnością		K_U18
	U1.1	Potrafi zaprojektować i zaimplementować prostą wizualizację SCADA	
	U1.2	Potrafi dynamicznie wykorzystać System SCADA do zdalnego monitorowania i oddziaływania na odległe urządzenia i układy automatyki	
Kompetencje			
K1	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole		K_K01
	K1.1	Potrafi zbudować pojedynczą funkcjonalność systemu SCADA (np. logowanie) i wkomponować ją w całą wizualizację przygotowywaną przez pozostałych członków grupy.	
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	rozumie wpływ działań inżynierskich na rozwój cywilizacyjny społeczeństwa	
	K2.2	rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej i ich wpływ na gospodarkę	

K2.3		określa wpływ zdalnych systemów nadzoru na organizację pracy działów dyspozytorskich i utrzymania ruchu				
TREŚCI KSZTAŁCENIA						
TEMAT				30	18	
Wykład				15	9	
1	Omówienie struktury wykładu Wprowadzenie			1	1	
2	Wprowadzenie do środowiska TIA Portal			1	1	
3	Zasady projektowania wizualizacji w systemie Wonderware Intouch			1	1	
4	Konstruowanie prostych aplikacji HMI			2	1	
5	Integracja aplikacji SCADA z HMI i PLC			2	1	
6	Tworzenie skryptów w systemie SCADA			2	1	
7	Genrowanie wykresów trendów bieżących i historycznych w systemie SCADA			2	1	
8	Obsługa alarmów w systemie SCADA			2	1	
9	Realizacja zaawansowanej wizualizacji w środowisku Wonderware Intouch			2	1	
Laboratorium				15	9	
1	Omówienie struktury wykładu Wprowadzenie			1	1	
2	Wprowadzenie do środowiska TIA Portal			1	1	
3	Zasady projektowania wizualizacji w systemie Wonderware Intouch			1	1	
4	Konstruowanie prostych aplikacji HMI			2	1	
5	Integracja aplikacji SCADA z HMI i PLC			2	1	
6	Tworzenie skryptów w systemie SCADA			2	1	
7	Genrowanie wykresów trendów bieżących i historycznych w systemie SCADA			2	1	
8	Obsługa alarmów w systemie SCADA			2	1	
9	Realizacja zaawansowanej wizualizacji w środowisku Wonderware Intouch			2	1	
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ						
KOD		OPIS			EFEKT	
		Wiedza		Wykład		
W1	W1.1	1	kolokwium	2	projekt	K_W16
	W1.2	1	kolokwium	2	projekt	
		Umiejętności		Wykład		
U1	U1.1	1	kolokwium	2	projekt	K_U18
	U1.2	1	kolokwium	2	projekt	
		Umiejętności		Laboratorium		
U1	U1.1	1	projekt	2	aktywność na zajęciach	K_U18
	U1.2	1	projekt	2	aktywność na zajęciach	
		Kompetencje		Wykład		
K1	K1.1	1	kolokwium	2	projekt	K_K01
K2	K2.1	1	kolokwium	2	projekt	K_K02
	K2.2	1	kolokwium	2	projekt	
	K2.3	1	kolokwium	2	projekt	
		Wiedza		Laboratorium		
W1	W1.1	1	projekt	2	aktywność na zajęciach	K_W16
	W1.2	1	projekt	2	aktywność na zajęciach	
		Kompetencje		Laboratorium		
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach			K_K01
K2	K2.1	1	aktywność na zajęciach			K_K02
	K2.2	1	aktywność na zajęciach			
	K2.3	1	aktywność na zajęciach			
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA						
				Stacjonarne	Niestacjonarne	
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów			30	18	
2	Praca własna studenta			45	57	
Suma				75	75	
ECTS				3	3	

LITERATURA

Podstawowa

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)	Projektowanie paneli HMI			Kod przedmiotu	39
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny			
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia		Profil studiów	praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i robotyka		Specjalność		
Moduł kształcenia	Kierunkowy		Język wykładowy	polski	
Semestr	5		Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH

STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt	
30	ZO5	2						18	ZO5	2					
				15	ZO5	2						9	ZO5	2	

SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ KONTAKTOWYCH

STUDIA STACJONARNE			STUDIA NIESTACJONARNE		
Wykład	30		Wykład	18	
Laboratorium	15		Laboratorium	9	
Razem	45		Razem	27	
Praca własna studenta	55		Praca własna studenta	73	
Razem	100		Razem	100	
ECTS	4		ECTS	4	

WYMAGANIA WSTĘPNE

Sieci komputerowe, Architektura komputerów i systemy operacyjne, Programowanie obiektowe podstawowa wiedza odnośnie: systemów operacyjnych i sieci komputerowych, programowania w C++ i/lub w Javie

CEL PRZEDMIOTU

Zapoznanie studentów z podstawami systemów HMI na przykładzie programu EasyBuilder8000
 poznanie przez studentów metod implementacji systemów HMI,
 zapoznanie studentów ze sposobami programowania paneli operatorskich.

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS		EFEKT
Wiedza			
W1	Posiada specjalistyczną wiedzę w zakresie wybranej specjalności		K_W16
	W1.1	Zna podstawowe właściwości środowiska programistycznego Win CC flexible.	
	W1.2	Posiada wiedzę podstawowych narzędzi konstruowania HMI z zastosowaniem Win CC flexible.	
Umiejętności			
U1	Potrafi wykorzystać specjalistyczną wiedzę do rozwiązywania prostych zadań związanych z wybraną specjalnością		K_U18
	U1.1	Potrafi zaprojektować i zaimplementować prostą aplikację HMI	
	U1.2	potrafi zaprojektować panel HMI pod konkretne zadania z uwzględnieniem poziomu percepcji operatora i bezpieczeństwa aplikacji	
Kompetencje			
K1	Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole		K_K01
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	rozumie wpływ działań inżynierskich na rozwój cywilizacyjny społeczeństwa	
	K2.2	rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej i ich wpływ na gospodarkę	
	K2.3	rozumie konieczność uwzględniania kontekstu poziomu użytkownika przy projektowaniu komunikacji człowiek - maszyna	

TREŚCI KSZTAŁCENIA

TEMAT

45

27

Wykład

30

18

Laboratorium

15

9

WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

KOD	OPIS			EFEKT		
Wiedza Wykład						
W1	W1.1	1	egzamin	K_W16		
		2	projekt			
	W1.2	1	egzamin		2	projekt
Umiejętności Wykład						
U1	U1.1	1	egzamin	K_U18		
		2	projekt		3	aktywność na zajęciach
	U1.2	1	egzamin		2	projekt
Kompetencje Wykład						
K1	1.	egzamin		K_K01		
	2.	aktywność na zajęciach				
K2	K2.1	1	egzamin	K_K02		
	K2.2	1	egzamin		2	aktywność na zajęciach
	K2.3	1	egzamin		2	aktywność na zajęciach
Wiedza Laboratorium						
W1	W1.1	1	egzamin	K_W16		
		2	projekt		3	aktywność na zajęciach
	W1.2	1	egzamin		2	projekt
Umiejętności Laboratorium						
U1	U1.1	1	egzamin	K_U18		
		2	projekt		3	aktywność na zajęciach
	U1.2	1	egzamin		2	projekt
Kompetencje Laboratorium						
K1	1.	egzamin		K_K01		
	2.	aktywność na zajęciach				
K2	K2.1	1	egzamin	K_K02		
	K2.2	1	egzamin		2	aktywność na zajęciach
	K2.3	1	egzamin		2	aktywność na zajęciach

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

		Stacjonarne	Niestacjonarne
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów	45	27
2	Praca własna studenta	55	73
Suma		100	100
ECTS		4	4

LITERATURA**Podstawowa**

1	Witczak M., Sterowanie i wizualizacja systemów, PWSZ w Głogowie, Głogów, 2011.
2	Dzierżek K., Programowanie sterowników GE Fanuc, Wyd. Pol. Biał., 2007.
3	Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, BTC, Legionowo, 2008.

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Sensoryka			Kod przedmiotu	40
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny			
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia		Profil studiów	praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i robotyka		Specjalność		
Moduł kształcenia	Kierunkowy		Język wykładowy	polski	
Semestr	6		Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH

STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt	
15	ZO6	1							9	ZO6	1				
				15	ZO6	1						9	ZO6	1	

SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ KONTAKTOWYCH

STUDIA STACJONARNE			STUDIA NIESTACJONARNE		
Wykład	15		Wykład	9	
Laboratorium	15		Laboratorium	9	
Razem	30		Razem	18	
Praca własna studenta	20		Praca własna studenta	32	
Razem	50		Razem	50	
ECTS	2		ECTS	2	

WYMAGANIA WSTĘPNE

Matematyka, fizyka, posiadanie podstawowych informacji związanych z pomiarem wielkości nieelektrycznych, podstawy fizyki

CEL PRZEDMIOTU

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS	EFEKT
Wiedza		
W1	Ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki i elektroniki, w tym wiedzę o podstawowych zjawiskach, prawach, wielkościach i jednostkach niezbędną do analizy prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego. Rozumie i potrafi stosować tę wiedzę w aspekcie zagadnień automatyki i robotyki	K_W07
	W1.1 Potrafi analizować działanie prostego obwodu elektrycznego / elektronicznego	
W2	Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K_W18
	W2.1 Potrafi analizować pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej i wyciągać wnioski	
W3	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	K_W19
	W3.1 Analizuje dokumentację techniczną, stosuje zasady ochrony prawa autorskiego	
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 Ciągłe pozyskuje informacje z wielu źródeł w celu doskonalenia się i stosowania w pracy zawodowej	

U2	Potrafi przygotować dokumentację oraz prezentację ustną dotyczącą realizacji stawianego zadania inżynierskiego, korzystając z odpowiednich techniki i narzędzi informacyjno-komunikacyjnych		K_U02
	U2.1	Potrafi tworzyć prezentacje z wykorzystaniem technik multimedialnych i prezentować ją	
U3	Potrafi wykorzystać i właściwie dobrać aplikacje do obliczeń inżynierskich, syntezy i analizy modeli systemów, zarówno cyfrowych i analogowych		K_U05
	U3.1	Potrafi dobrać i stosować aplikacje inżynierskie, modelować systemy z ich pomocą	
U4	Potrafi: (1) wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych, (2) opracować otrzymane wyniki pomiarów, (3) określić błędy i niepewności pomiarów		K_U10
	U4.1	Buduje układy pomiarowe, dokonuje analizy wyników pomiarów i opracowuje je matematycznie w celu obliczenia błędów i tendencji	

Kompetencje

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	Akceptuje konieczność ciągłego rozwoju cywilizacyjnego	
K2	Rozumie potrzebę jasnego formułowania informacji związanych z osiągnięciami techniki w dyscyplinie automatyka i robotyka		K_K04
	K2.1	Stosuje właściwe techniki przekazu informacji	
K3	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role, określać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania		K_K06
	K3.1	Potrafi współpracować w grupie, rozumie jej cele, przyjmuje określoną pozycję w grupie	

TREŚCI KSZTAŁCENIA

TEMAT		30	18
Wykład		15	9
1	Realizacja pomiarów, metody pomiarowe, elementy toru pomiarowego	1	1
2	Niedokładność pomiaru, rodzaje uchybów, opracowanie wyników pomiaru	1	1
3	Kalibracja przyrządów pomiarowych	1	1
4	Czujniki temperatury	2	1
5	Czujniki położenia	2	1
6	Czujniki drgań	2	1
7	Czujniki sił momentów i ciśnienia	2	1
8	Czujniki optoelektroniczne	2	1
9	Pozostałe czujniki używane w robotyce oraz automatyce (laserowe, inteligentne itp.)	2	1
Laboratorium		15	9
1	Realizacja pomiarów, metody pomiarowe, elementy toru pomiarowego	1	1
2	Niedokładność pomiaru, rodzaje uchybów, opracowanie wyników pomiaru	1	1
3	Kalibracja przyrządów pomiarowych	1	1
4	Czujniki temperatury	2	1
5	Czujniki położenia	2	1
6	Czujniki drgań	2	1
7	Czujniki sił momentów i ciśnienia	2	1
8	Czujniki optoelektroniczne	2	1
9	Pozostałe czujniki używane w robotyce oraz automatyce (laserowe, inteligentne itp.)	2	1

WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

KOD	OPIS		EFEKT
Wiedza Wykład			
W1	W1.1	1 kolokwium	K_W07
W2	W2.1	1 kolokwium	K_W18
W3	W3.1	1 kolokwium	K_W19
Wiedza Laboratorium			
W1	W1.1	1 praca semestralna	K_W07
W2	W2.1	1 praca semestralna	K_W18
W3	W3.1	1 projekt	K_W19
Umiejętności Wykład			
U1	U1.1	1 projekt	K_U01
U2	U2.1	1 projekt	K_U02

U3	U3.1	1	projekt			K_U05
U4	U4.1	1	projekt			K_U10
Umiejętności Laboratorium						
U1	U1.1	1	projekt	2	praca semestralna	
U2	U2.1	1	projekt	2	praca semestralna	
U3	U3.1	1	projekt			K_U05
U4	U4.1	1	praca semestralna			K_U10
Kompetencje Wykład						
K1	K1.1	1	projekt			K_K02
K2	K2.1	1	praca semestralna	2	aktywność na zajęciach	
K3	K3.1	1	praca semestralna	2	aktywność na zajęciach	3 obserwacja studenta
Kompetencje Laboratorium						
K1	K1.1	1	praca semestralna	2	aktywność na zajęciach	3 obserwacja studenta
K2	K2.1	1	praca semestralna	2	aktywność na zajęciach	3 obserwacja studenta
K3	K3.1	1	obserwacja studenta			K_K06
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA						
					Stacjonarne	Niestacjonarne
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów				30	18
2	Praca własna studenta				20	32
Suma					50	50
ECTS					2	2
LITERATURA						
Podstawowa						
1	Nawrocki W., Sensory i systemy pomiarowe, Poznań 2006.					
2	Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Zielona Góra : Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2006.					
Uzupełniająca						
1	Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007.					

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu (modułu)	Teoria sterowania			Kod przedmiotu	41
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot		Instytut Politechniczny			
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia		Profil studiów	praktyczny	
Kierunek studiów	Automatyka i robotyka		Specjalność		
Moduł kształcenia	Kierunkowy		Język wykładowy	polski	
Semestr	3		Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną	

WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH

STUDIA STACJONARNE						STUDIA NIESTACJONARNE										
Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		Wykład		Ćwiczenia		Laboratorium		Projekt		
15	ZO3	2							9	ZO3	2					
				15	ZO3	2						9	ZO3	2		
							15	ZO3	1					9	ZO3	1

SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ KONTAKTOWYCH

STUDIA STACJONARNE			STUDIA NIESTACJONARNE		
Wykład	15		Wykład	9	
Laboratorium	15		Laboratorium	9	
Projekt	15		Projekt	9	
Razem	45		Razem	27	
Praca własna studenta	80		Praca własna studenta	98	
Razem	125		Razem	125	
ECTS	5		ECTS	5	

WYMAGANIA WSTĘPNE

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

CEL PRZEDMIOTU

Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami projektowania układów sterowania procesami ciągłymi
 Ukształtowanie wśród studentów zrozumienia technik sterowania ze sprzężeniem od stanu
 Ukształtowanie wśród studentów zrozumienia technik sterowania od wyjścia

EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU

KOD	OPIS	EFEKT
Wiedza		
W1	Ma wiedzę o podstawowych rodzajach i strukturach układów regulacji automatycznej: (1) rozumie konieczność konstruowania opisu matematycznego systemu dla potrzeb projektowania układów regulacji, (2) posiada podstawową wiedzę w zakresie metod projektowania układów regulacji, (3) ma elementarną wiedzę związaną ze sterowaniem systemami dyskretnymi i ciągłymi	K_W10
	W1.1 Potrafi narysować schemat blokowy układu regulacji i utworzyć do niego opis matematyczny.	
W2	Ma ogólną wiedzę dotyczącą: (1) kwantowania i próbkowania sygnałów, (2) algorytmów sterowania cyfrowego, w tym cyfrowych regulatorów PID, (3) implementacji układów regulacji ze sprzężeniem od stanu i od wyjścia wykorzystujących obserwatory stanu	K_W13
	W2.1 Potrafi opisać algorytm PID	
Umiejętności		
U1	Potrafi zastosować elementarne techniki projektowania regulatorów i dokonać oceny jakości ich funkcjonowania	K_U12
	U1.1 Potrafi zaprojektować regulator i określić jakość jego pracy	

U2	Potrafi stosować nowoczesne programowe narzędzia inżynierskie, np. Matlab Control System Toolbox oraz Simulink, w zadaniach projektowania układów regulacji automatycznej		K_U16	
	U2.1	Potrafi dokonać symulacji wskazanego układu automatyki		
Kompetencje				
K1	Ma świadomość szybkiej dezaktualizacji nabytej wiedzy w zakresie układów automatyki i robotyki oraz wynikającej stąd konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych na bazie nowopowstających technologii, znając możliwości dalszego dokształcania się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki		K_K03	
	K1.1	Aktywnie uczestniczy w działaniach podnoszących kwalifikacje zawodowe		
TREŚCI KSZTAŁCENIA				
TEMAT			45	27
wykład			15	9
1	Podstawowe pojęcia i definicje. Omówienie struktury wykładu		1	1
2	Symulowanie działania systemów. Metoda płaszczyzny fazowej.		1	1
3	Łączenie systemów.		2	1
4	Stabilność i metody jej analizy: metoda Lapunowa, badanie biegunów		2	1
5	Sterowalność osiągalność i obserwowalność		2	1
6	Sterowanie ze sprzężeniem od stanu		2	1
7	Sterowanie ze sprzężeniem od stanu przy zadanych parametrach jakościowych		2	1
8	Sterowanie ze sprzężeniem od stanu: obserwatory stanu, zasada separowalności		2	1
9	Sterowanie predykcyjne: uwzględnianie ograniczeń i minimalizacja kryterium jakościowego		1	1
laboratorium			15	9
1	Podstawowe pojęcia i definicje. Omówienie struktury wykładu		1	1
2	Symulowanie działania systemów. Metoda płaszczyzny fazowej.		1	1
3	Łączenie systemów.		2	1
4	Stabilność i metody jej analizy: metoda Lapunowa, badanie biegunów		2	1
5	Sterowalność osiągalność i obserwowalność		2	1
6	Sterowanie ze sprzężeniem od stanu		2	1
7	Sterowanie ze sprzężeniem od stanu przy zadanych parametrach jakościowych		2	1
8	Sterowanie ze sprzężeniem od stanu: obserwatory stanu, zasada separowalności		2	1
9	Sterowanie predykcyjne: uwzględnianie ograniczeń i minimalizacja kryterium jakościowego		1	1
projekt			15	9
1	Podstawowe pojęcia i definicje. Omówienie struktury wykładu		1	1
2	Symulowanie działania systemów. Metoda płaszczyzny fazowej.		1	1
3	Łączenie systemów.		2	1
4	Stabilność i metody jej analizy: metoda Lapunowa, badanie biegunów		2	1
5	Sterowalność osiągalność i obserwowalność		2	1
6	Sterowanie ze sprzężeniem od stanu		2	1
7	Sterowanie ze sprzężeniem od stanu przy zadanych parametrach jakościowych		2	1
8	Sterowanie ze sprzężeniem od stanu: obserwatory stanu, zasada separowalności		2	1
9	Sterowanie predykcyjne: uwzględnianie ograniczeń i minimalizacja kryterium jakościowego		1	1
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ				
KOD	OPIS		EFEKT	
		Wiedza	Wykład	
W1	W1.1	1	projekt	
W2	W2.1	1	egzamin	
		Umiejętności	Wykład	
U1	U1.1	1	egzamin	
U2	U2.1	1	egzamin	
		Kompetencje	Wykład	
K1	K1.1	1	kolokwium	
		Wiedza	Laboratorium	
W1	W1.1	1	projekt	
W2	W2.1	1	kolokwium	

Umiejętności				Laboratorium	
U1	U1.1	1	projekt		K_U12
U2	U2.1	1	projekt		K_U16
Kompetencje				Laboratorium	
K1	K1.1	1	projekt		K_K03
Wiedza				Projekt	
W1	W1.1	1	projekt		K_W10
W2	W2.1	1	projekt		K_W13
Umiejętności				Projekt	
U1	U1.1	1	projekt		K_U12
U2	U2.1	1	projekt		K_U16
Kompetencje				Projekt	
K1	K1.1	1	projekt		K_K03
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA					
				Stacjonarne	Niestacjonarne
1	Godziny zajęć dydaktycznych zgodnie z planem studiów			45	27
2	Praca własna studenta			80	98
Suma				125	125
ECTS				5	5
LITERATURA					
Podstawowa					
1	W. Mitkowski. Teoria sterowania : materiały pomocnicze do ćwiczeń laboratoryjnych. Akademia Górniczo-Hutnicza. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne , 2007				
2	T. Kaczorek. Teoria sterowania i systemów. Wydawnictwo Naukowe PWN , 1993				
3	Witczak M., Sterowanie i wizualizacja systemów, PWSZ w Głogowie, Głogów, 2011				
Uzupełniająca					
1	Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa, 2006				
2	Witczak M., Sterowanie i wizualizacja systemów, PWSZ w Głogowie, Głogów, 2011				