

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Grafika inżynierska												Kod przedmiotu		25			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia						Profil studiów				praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka						Specjalność											
Moduł kształcenia		Kierunkowy						Język wykładowy				polski							
Semestr		I						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	1
			15	ZO1	2					9	ZO1	2							
							15	ZO1	1				9	ZO1	2				
SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ																			
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		15								Wykład		9							
Ćwiczenia		15								Ćwiczenia		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																			
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 zaawansowaną wiedzę w zakresie wybranej specjalności															K_W16		
W1.1		rozumie zasady tworzenia dokumentacji rysunkowej wyrobu																	
W2		Ma zaawansowaną 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 technik 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		Potrafi posługiwać się systemami CAD i tworzenia grafiki inżynierskiej															K_U23		
U2.1		potrafi odrębnie wykonać rysunki przedstawiające podstawowe informacje o cechach konstrukcyjnych danego obiektu																	
Kompetencje																			
Świadomie odpowiada za pracę własną oraz przestrzega zasad określających pracę w zespole																			

<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	Przy pracy zespołowej potrafi dokonać podziału zadań i prawidłowo realizuje prowadząc jednocześnie stałe konsultacje z resztą zespołu w celu osiągnięcia zamierzonego celu		<b>K_K01</b>	
<b>K2</b>	Ma świadomość myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy. W pracy inżyniera postępuje zgodnie z zasadami etyki inżynierskiej			<b>K_K05</b>	
	<b>K2.1</b>	W realizacji projektów uwzględnia wpływ własnych decyzji zarówno na pracę pozostałych członków zespołu jak i na szeroko rozumiane otoczenie i środowisko			
<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	Rzutowanie prostokątne			4	3
2	widoki, przekroje, kłady			4	3
3	wymiarowanie, tolerancje, pasowania			4	2
4	rysunki wykonawcze połączeń, wałów			3	1
<b>Ćwiczenia</b>				<b>15</b>	<b>9</b>
1	Wykonanie szkicu odręcznego elementu o prostej strukturze zewnętrznej			4	3
2	Wykonanie szkicu odręcznego elementu o złożonej strukturze wewnętrznej			4	3
3	Ćwiczenie wymiarowania figur oraz brył obrotowych			4	2
4	ćwiczenie rysunku wykonawcze połączeń gwintowych oraz wałów			3	1
<b>Projekt</b>				<b>15</b>	<b>9</b>
1	rysunek złożeniowy reduktora			8	5
2	rysunki wykonawcze elementów reduktora			7	4
<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 praktyczne		<b>K_W16</b>
		2	aktywność na zajęciach		
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	kolokwium praktyczne		<b>K_W22</b>
		2	aktywność na zajęciach		
		<b>Umiejętności</b>		<b>Wykład</b>	
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	kolokwium praktyczne		<b>K_U02</b>
		2	aktywność na zajęciach		
	<b>U1.2</b>	1	kolokwium praktyczne		
		2	aktywność na zajęciach		
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	kolokwium praktyczne		<b>K_U23</b>
		2	aktywność na zajęciach		
		<b>Kompetencje</b>		<b>Wykład</b>	
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	projekt		<b>K_K01</b>
		2	aktywność na zajęciach		
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	projekt		<b>K_K05</b>
		2	aktywność na zajęciach		
		<b>Wiedza</b>		<b>Ćwiczenia</b>	
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	projekt		<b>K_W16</b>
		2	aktywność na zajęciach		
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	kolokwium praktyczne		<b>K_W22</b>
		2	aktywność na zajęciach		
		<b>Umiejętności</b>		<b>Ćwiczenia</b>	
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	kolokwium praktyczne		<b>K_U02</b>
		2	aktywność na zajęciach		
	<b>U1.2</b>	1	kolokwium praktyczne		
		2	aktywność na zajęciach		
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	kolokwium praktyczne		<b>K_U23</b>
		2	aktywność na zajęciach		
		<b>Kompetencje</b>		<b>Ćwiczenia</b>	
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	kolokwium praktyczne		<b>K_K01</b>
		2	aktywność na zajęciach		

<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	kolokwium praktyczne	<b>K_K05</b>	
		2	aktywność na zajęciach		
<b>Wiedza   Projekt</b>					
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	projekt	<b>K_W16</b>	
		2	aktywność na zajęciach		
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	projekt	<b>K_W22</b>	
		2	aktywność na zajęciach		
<b>Umiejętności   Projekt</b>					
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	projekt	<b>K_U02</b>	
		2	aktywność na zajęciach		
	<b>U1.2</b>	1	projekt		
		2	aktywność na zajęciach		
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	projekt	<b>K_U23</b>	
		2	aktywność na zajęciach		
<b>Kompetencje   Projekt</b>					
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	kolokwium praktyczne	<b>K_K01</b>	
		2	aktywność na zajęciach		
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	projekt	<b>K_K05</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>5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym			
dobry plus	<b>4,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym			
dobry	<b>4</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym			
dostateczny plus	<b>3,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym			
dostateczny	<b>3</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym			
niedostateczny	<b>3</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			
zaliczone	<b>zal</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce			
niezaliczone	<b>nzal</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>				Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		Forma aktywności			
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk		45	27
<b>Praca własna</b>	1	Przygotowanie do zajęć		12	15
	2	Czytanie wskazanej literatury		12	15
	3	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.		11	14
	4	Przygotowanie projektu		20	22
	5	Przygotowanie pracy semestralnej		13	16
	6	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia		12	16
		Suma godzin:		125	125
		Punkty ECTS:		5	5
<b>LITERATURA</b>					
<b>Podstawowa</b>					
1	I. Gabryelewicz. Zbiór zadań z rysunku technicznego. Instytut Inżynierii Materiałowej i Biomedycznej (Uniwersytet Zielonogórski) Wydawca. 2021				
2	J. Bajkowski. Podstawy zapisu konstrukcji : materiały do ćwiczeń projektowych : zadania z rozwiązaniami. Wydawnictwo Naukowe PWN wydawca. 2019				
<b>Uzupełniająca</b>					
1	Dobrzański, Rysunek techniczny maszynowy - T., Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009.				

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		AutoCad												Kod przedmiotu		26			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia								Profil studiów				praktyczny					
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka								Specjalność									
Moduł kształcenia		Kierunkowy								Język wykładowy				polski					
Semestr		II								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																			
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		15								Wykład		9							
Ćwiczenia		15								Ćwiczenia		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																			
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 zaawansowaną wiedzę w zakresie wybranej specjalności															K_W16		
W1.1		zna zasady i filozofię funkcjonowania programu AutoCad																	
W2		Ma zaawansowaną 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 technik i narzędzi informacyjno-komunikacyjnych															K_U02		
U1.1		Potrafi tworzyć dokumentację techniczną z zastosowaniem programu AutoCad																	
U2		Potrafi posługiwać 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		Ma świadomość myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy. W pracy inżyniera 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			ST	NST
TEMAT			45	27
Wykład			15	9
1	Tworzenie warstw i rodzajów linii		4	3
2	Współrzędne względne, bezwzględne i biegunowe. Punkty charakterystyczne i uchwyt 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	rysowanie brył złożonych z wykorzystaniem funkcji modyfikowania obiektów		4	3
2	rysowanie elementów maszynowych z wymiarowaniem i nanoszeniem tolerancji		4	3
3	zastosowanie funkcji modyfikacji obiektu przy tworzeniu rysunku wykonawczego elementu maszynowego		4	2
4	tworzenie rysunku złożeniowego zespołu maszynowego		3	1
Projekt			15	9
1	projekt i rysunek przekładni zębatej z wykorzystaniem bibliotek obiektów		8	5
2	Wydruk i eksport plików z dokumentacją projektu do innych aplikacji		7	4
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ				
KOD	OPIS			EFEKT
		Wiedza	Wykład	
W1	W1.1	1	kolokwium praktyczne	K_W16
		2	aktywność na zajęciach	
W2	W2.1	1	kolokwium praktyczne	K_W22
		2	aktywność na zajęciach	
		Umiejętności	Wykład	
U1	U1.1	1	kolokwium ustne	K_U02
		2	aktywność na zajęciach	
U2	U2.1	1	kolokwium ustne	K_U23
		2	aktywność na zajęciach	
		Kompetencje	Wykład	
K1	K1.1	1	kolokwium ustne	K_K01
		2	aktywność na zajęciach	
K2	K2.1	1	kolokwium ustne	K_K05
		2	aktywność na zajęciach	
		Wiedza	Ćwiczenia	
W1	W1.1	1	kolokwium praktyczne	K_W16
		2	praca semestralna	
W2	W2.1	1	kolokwium praktyczne	K_W22
		2	praca semestralna	
		Umiejętności	Ćwiczenia	
U1	U1.1	1	kolokwium praktyczne	K_U02
		2	praca semestralna	
U2	U2.1	1	kolokwium praktyczne	K_U23
		2	praca semestralna	
		Kompetencje	Ćwiczenia	
K1	K1.1	1	kolokwium praktyczne	K_K01
		2	praca semestralna	
K2	K2.1	1	kolokwium praktyczne	K_K05
		2	praca semestralna	
		Wiedza	Projekt	
W1	W1.1	1	projekt	K_W16
		2	aktywność na zajęciach	
W2	W2.1	1	projekt	K_W22
		2	aktywność na zajęciach	
		Umiejętności	Projekt	

U1	U1.1	1	projekt	K_U02	
		2	aktywność na zajęciach		
U2	U2.1	1	projekt	K_U23	
		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_K05	
		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>5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym			
dobry plus	<b>4,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym			
dobry	<b>4</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym			
dostateczny plus	<b>3,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym			
dostateczny	<b>3</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym			
niedostateczny	<b>3</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			
zaliczone	<b>zal</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce			
niezaliczone	<b>nzal</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>				Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		Forma aktywności			
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk		45	27
Praca własna	1	Przygotowanie do zajęć		12	16
	2	Czytanie wskazanej literatury		12	16
	3	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.		15	13
	4	Przygotowanie projektu		20	25
	5	Przygotowanie pracy semestralnej		10	15
	6	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia		11	13
		Suma godzin:		125	125
		Punkty ECTS:		5	5
<b>LITERATURA</b>					
<b>Podstawowa</b>					
1	Andrzej Pikoń. AutoCAD 2020: PL Gliwice : "Helion", 2019				
2	P. Gorzelańczyk. Komputerowe wspomaganie grafiki inżynierskiej. Piła: Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. Stanisława Staszica. 2014				
<b>Uzupełniająca</b>					
1	Andrzej Pikoń. AutoCAD 2017 PL. Pierwsze kroki. "Helion", 2016				

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																					
Nazwa przedmiotu (modułu)		Programy 3D														Kod przedmiotu		27			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych											
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia								Profil studiów				praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka								Specjalność											
Moduł kształcenia		Kierunkowy								Język wykładowy				polski							
Semestr		III								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																					
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 zaawansowaną wiedzę w zakresie wybranej specjalności																		K_W16	
		W1.1		Potrafi budować obiekty 3D i przeprowadzić ich analizę wytrzymałościową																	
W2		Ma zaawansowaną 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 technik i narzędzi informacyjno-komunikacyjnych																		K_U02	
		U1.1		Potrafi opracować animację montażu poszczególnych elementów konstrukcji																	
U2		Potrafi posługiwać 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		Ma świadomość myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy. W pracy inżyniera postępuje zgodnie z zasadami etyki inżynierskiej																		K_K05	
		K2.1		Jest świadomy odpowiedzialności konstruktora za bezpieczne użytkowanie obiektu																	
TREŚCI KSZTAŁCENIA																			ST		NST
TEMAT																			45		27

<b>Wykład</b>			<b>15</b>	<b>9</b>
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
<b>Ćwiczenia</b>			<b>15</b>	<b>9</b>
1	tworzenie prostych modeli obiektów zbudowanych z brył obrotowych i płaskich		4	3
2	ćwiczenie w nakładaniu wiązań między elementami składowymi obiektu złożonego z kilku podzespołów		4	3
3	ćwiczenie obliczeń wytrzymałościowych obiektu obciążonego siłą skupioną o obciążeniem ciągłym- zastosowanie modułu MES		4	2
4	Rysowanie dokumentacji 2D na bazie rysunku przestrzennego- rzuty , przekroje, wyrwania		3	1
<b>Projekt</b>			<b>15</b>	<b>9</b>
1	projekt przekładni zębatej o zadanych parametrach z zastosowaniem programu INVENTOR		8	5
2	Symulacje obciążeń i obliczenia wytrzymałościowe- przekładni		7	4
<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 ustne	<b>K_W16</b>
		2	aktywność na zajęciach	
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	kolokwium ustne	<b>K_W22</b>
		2	aktywność na zajęciach	
	<b>Umiejętności</b>   <b>Wykład</b>			
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	kolokwium ustne	<b>K_U02</b>
		2	aktywność na zajęciach	
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	kolokwium ustne	<b>K_U23</b>
		2	aktywność na zajęciach	
	<b>Kompetencje</b>   <b>Wykład</b>			
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	kolokwium ustne	<b>K_K01</b>
		2	aktywność na zajęciach	
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	kolokwium ustne	<b>K_K05</b>
		2	aktywność na zajęciach	
	<b>Wiedza</b>   <b>Ćwiczenia</b>			
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	kolokwium ustne	<b>K_W16</b>
		2	aktywność na zajęciach	
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	kolokwium ustne	<b>K_W22</b>
		2	aktywność na zajęciach	
	<b>Umiejętności</b>   <b>Ćwiczenia</b>			
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	kolokwium ustne	<b>K_U02</b>
		2	aktywność na zajęciach	
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	kolokwium ustne	<b>K_U23</b>
		2	aktywność na zajęciach	
	<b>Kompetencje</b>   <b>Ćwiczenia</b>			
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	kolokwium praktyczne	<b>K_K01</b>
		2	aktywność na zajęciach	
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	kolokwium praktyczne	<b>K_K05</b>
		2	aktywność na zajęciach	
	<b>Wiedza</b>   <b>Projekt</b>			
<b>w1</b>	<b>w1.1</b>	1	projekt	<b>K_W16</b>

W1	W1.1	2	aktywność na zajęciach	K_W10	
W2	W2.1	1	projekt	K_W22	
		2	aktywność na zajęciach		
			<b>Umiejętności</b>	<b>Projekt</b>	
U1	U1.1	1	projekt	K_U02	
		2	aktywność na zajęciach		
U2	U2.1	1	projekt	K_U23	
		2	aktywność na zajęciach		
			<b>Kompetencje</b>	<b>Projekt</b>	
K1	K1.1	1	projekt	K_K01	
		2	aktywność na zajęciach		
K2	K2.1	1	projekt	K_K05	
		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>5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym			
dobry plus	<b>4,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym			
dobry	<b>4</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym			
dostateczny plus	<b>3,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym			
dostateczny	<b>3</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym			
niedostateczny	<b>3</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			
zaliczone	<b>zal</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce			
niezaliczone	<b>nzal</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>				Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		Forma aktywności			
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk		45	27
Praca własna	1	Przygotowanie do zajęć		10	14
	2	Czytanie wskazanej literatury		11	14
	3	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.		9	11
	4	Przygotowanie projektu		8	12
	5	Przygotowanie pracy semestralnej		11	14
	6	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia		6	8
		Suma godzin:		100	100
		Punkty ECTS:		4	4
<b>LITERATURA</b>					
<b>Podstawowa</b>					
1	P. Płuciennik, Projektowanie elementów maszyn z wykorzystaniem programu Autodesk Inventor, Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. 2013				
2	Andrzej Jaskulski, Autodesk Inventor Professional 2018PL/2018+/Fusion 360 : metodyka projektowania				
3	B. Wysogład. Wybrane zagadnienia komputerowego wspomaganie projektowania. Racibórz: Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej. 2018				
<b>Uzupełniająca</b>					
1	K. Kapias. Inventor. Paktyczne rozwiązania Helion 2016				

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Wytrzymałość materiałów												Kod przedmiotu		28			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżyniersko-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia								Profil studiów				praktyczny					
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka								Specjalność									
Moduł kształcenia		Kierunkowy								Język wykładowy				polski					
Semestr		II								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																			
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																			
Zaliczenie analizy matematycznej oraz fizyki																			
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 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		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		Potrafi wykorzystać 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 metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadań inżynierskich, typowych dla wybranego kierunku studiów. Potrafi wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia															K_U21		
U4.1		potrafi powiązać zagadnienia wytrzymałości materiałów z zagadnieniami z innych dziedzin techniki																	

<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>	ma świadomość ciągłego doskonalenia zawodowego			
<b>K2</b>	Ma świadomość potrzeby jasnego formułowania informacji związanych z osiągnięciami techniki dla wybranego kierunku studiów			<b>K_K04</b>	
	<b>K2.1</b>	ma świadomość konieczności jasnego i precyzyjnego formułowania zagadnień celem łatwiejszego komunikowania się z innymi specjalistami			
	<b>K2.2</b>	jest gotów do popularyzacji zasad wytrzymałości materiałów w rozwiązywaniu zagadnień technicznych			
<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	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 toczone.			4	2
3	Dynamika punktu i ciała sztywnego. Zasady zachowania pędu i energii. Równania ruchu 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
<b>Laboratorium</b>				<b>15</b>	<b>9</b>
1	Elementy teorii stanu naprężenia i odkształcenia. Układy liniowo-sprężyste. Rozciąganie, ściskanie, zginanie, ścinanie i skręcanie. Naprężenia dopuszczalne.			15	9
<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 ustny		<b>K_W09</b>
<b>Umiejętności   Wykład</b>					
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	projekt		<b>K_U01</b>
		2	aktywność na zajęciach		
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	projekt		<b>K_U03</b>
		2	aktywność na zajęciach		
<b>U3</b>	<b>U3.1</b>	1	projekt		<b>K_U18</b>
		2	aktywność na zajęciach		
<b>U4</b>	<b>U4.1</b>	1	projekt		<b>K_U21</b>
		2	aktywność na zajęciach		
<b>Kompetencje   Wykład</b>					
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	projekt		<b>K_K02</b>
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	projekt		<b>K_K04</b>
<b>Wiedza   Laboratorium</b>					
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	aktywność na zajęciach		<b>K_W09</b>
<b>Umiejętności   Laboratorium</b>					
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	aktywność na zajęciach		<b>K_U01</b>
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	aktywność na zajęciach		<b>K_U03</b>
<b>U3</b>	<b>U3.1</b>	1	aktywność na zajęciach		<b>K_U18</b>
<b>U4</b>	<b>U4.1</b>	1	aktywność na zajęciach		<b>K_U21</b>
<b>Kompetencje   Laboratorium</b>					
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	aktywność na zajęciach		<b>K_K02</b>
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	aktywność na zajęciach		<b>K_K04</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>5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym
dobry plus	<b>4,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym
dobry	<b>4</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym
dostateczny plus	<b>3,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym
dostateczny	<b>3</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym
niedostateczny	<b>3</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce
zaliczone	<b>zal</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce
niezaliczone	<b>nzal</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce

#### NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA

		Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk	30	18
Praca własna	1	Przygotowanie do zajęć	20	20
	2	Czytanie wskazanej literatury	5	17
	3	Przygotowanie projektu	25	25
	4	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	20	20
		Suma godzin:	100	100
		Punkty ECTS:	4	4

#### LITERATURA

##### Podstawowa

1	W. Biały. Wybrane zagadnienia z wytrzymałości materiałów. Warszawa: Wydawnictwo WNT. 2021
2	Bandyszewski, Wiesław. Red M. Mackiewicz. W. Szczepkowski. Wybrane zagadnienia z wytrzymałości materiałów: przykłady obliczeń. Suwałki: Wydawnictwo Uczelniane Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej im. prof. Edwarda F. Szczepanika. 2013
3	W. Bodaszewski. Wytrzymałość materiałów z elementami mechaniki konstrukcji. Zbiór zadań. Wydawca Bel Studio. 2014

##### Uzupełniająca

1	Woszcz R., Mechanika i wytrzymałość materiałów, AGH, 2004
---	---

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Elektronika i elektrotechnika												Kod przedmiotu		29			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia						Profil studiów				praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka						Specjalność											
Moduł kształcenia		Kierunkowy						Język wykładowy				polski							
Semestr		I						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																			
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		80								Praca własna studenta		98							
<b>Razem</b>		<b>125</b>								<b>Razem</b>		<b>125</b>							
ECTS		5								ECTS		5							
WYMAGANIA WSTĘPNE																			
Znajomość fizyki ze szkoły średniej na poziomie podstawowym																			
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 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		
		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																			

<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 nad budowaniem i projektowaniem układu elektrycznego		
<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	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
<b>Laboratorium</b>			<b>30</b>	<b>18</b>
1	Sprawdzenie słuszności prawa Ohma, prawa Kirchhoffa.		6	4
2	Badanie wpływu napięcia na prąd. Obwody nieliniowe prądu stałego - analiza graficzna i analityczna.		6	4
3	Badanie obwodów nierozgałęzionych i rozgałęzionych RLC . Wyznaczanie mocy układu.		6	4
4	Wyznaczanie charakterystyki stała i zmiennoprądowej diody prostowniczej.Prostowanie jako zasada sterowania. Badanie diody Zenera.		6	2
5	Badanie układu z regulatorem mocy. Sterowanie wycinkiem fazy.		6	4
<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 otwarte	<b>K_W07</b>
		2	kolokwium pisemne pytania otwarte	
		3	aktywność na zajęciach	
	<b>W1.2</b>	1	egzamin pisemny pytania otwarte	
		2	kolokwium pisemne pytania otwarte	
		3	aktywność na zajęciach	
	<b>W1.3</b>	1	egzamin pisemny pytania otwarte	
		2	kolokwium ustne	
		3	aktywność na zajęciach	
		<b>Umiejętności</b>	<b>Wykład</b>	
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	egzamin pisemny pytania otwarte	<b>K_U01</b>
		2	kolokwium pisemne pytania otwarte	
		3	aktywność na zajęciach	
	<b>U1.2</b>	1	egzamin pisemny pytania otwarte	
		2	kolokwium pisemne pytania otwarte	
		3	aktywność na zajęciach	
	<b>U1.3</b>	1	egzamin pisemny pytania otwarte	
		2	kolokwium pisemne pytania otwarte	
		3	aktywność na zajęciach	
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	egzamin pisemny pytania otwarte	<b>K_U09</b>
		2	kolokwium pisemne pytania otwarte	
		3	aktywność na zajęciach	
		<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	kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_W07</b>
		2	kolokwium praktyczne	
		3	sprawozdanie	
		4	aktywność na zajęciach	
	<b>W1.2</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	
		2	kolokwium praktyczne	
		3	sprawozdanie	
		4	aktywność na zajęciach	

	<b>W1.3</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte		
		2	kolokwium praktyczne		
		3	sprawozdanie		
		4	aktywność na zajęciach		
<b>Umiejętności   Laboratorium</b>					
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_U01</b>	
		2	kolokwium praktyczne		
		3	sprawozdanie		
		4	aktywność na zajęciach		
	<b>U1.2</b>	1	kolokwium praktyczne		
		2	aktywność na zajęciach		
	<b>U1.3</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte		
		2	sprawozdanie		
		3	aktywność na zajęciach		
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	kolokwium praktyczne	<b>K_U09</b>	
		2	sprawozdanie		
		3	aktywność na zajęciach		
<b>Kompetencje   Laboratorium</b>					
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	sprawozdanie	<b>K_K01</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>5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym			
dobry plus	<b>4,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym			
dobry	<b>4</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym			
dostateczny plus	<b>3,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym			
dostateczny	<b>3</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym			
niedostateczny	<b>3</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			
zaliczone	<b>zal</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce			
niezaliczone	<b>nzal</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>				<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>	
		Forma aktywności			
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk		45	27
<b>PW</b>	1	Przygotowanie do zajęć		30	40
	2	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.		30	30
	3	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia		20	28
		Suma godzin:		125	125
		Punkty ECTS:		5	5
<b>LITERATURA</b>					
<b>Podstawowa</b>					
1	Hambley, Allan R.; Wprowadzenie do elektroniki i elektrotechniki. T. 1, Podstawy analizy obwodów elektrycznych, PWN SA, Warszawa 2023 r.				
2	Platt Charles ; Elektronika: od praktyki do teorii, Helion, Gliwice 2016 r.				
<b>Uzupełniająca</b>					
1	Hempowicz P.; Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WN-T, Warszawa, 2009				
2	Md. Abdus Salam, Quazi Mehbubar Rahman; Fundamentals of Electrical Circuit Analysis, Springer, 2018				

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Podstawy miernictwa elektrycznego												Kod przedmiotu		30			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia						Profil studiów				praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka						Specjalność											
Moduł kształcenia		Kierunkowy						Język wykładowy				polski							
Semestr		II						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																			
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																			
zaliczony 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 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		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		Potrafi stosować 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.		K_K01		
TREŚCI KSZTAŁCENIA				ST	NST	
TEMAT				30	18	
Wykład				15	9	
1	Matematyczne opracowanie wyników eksperymentu. Planowanie pomiarów			3	2	
2	Metody pomiaru napięć i prądów stałych, zmiennych i przemiennych.			4	2	
3	Metody pomiaru rezystancji, mocy i energii. Zastosowanie oscyloskop. Generatory sygnałów wzorcowych			3	2	
4	Technika cyfrowa w miernictwie. Zastosowanie mikroprocesorów.			1	1	
5	Mostki zrównoważone i niezrównoważone. Zastosowanie w pomiarach wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi			4	2	
Laboratorium				15	9	
1	Błędy systematyczne i przypadkowe.			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.			2	1	
5	Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi			3	2	
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ						
KOD	OPIS				EFEKT	
				Wiedza	Wykład	
W1	W1.1	1	egzamin pisemny pytania otwarte			K_W08
		2	kolokwium ustne			
		3	aktywność na zajęciach			
	W1.2	1	egzamin pisemny pytania otwarte			
		2	kolokwium ustne			
		3	aktywność na zajęciach			
	W1.3	1	egzamin pisemny pytania otwarte			
		2	kolokwium ustne			
		3	aktywność na zajęciach			
	W1.4	1	egzamin pisemny pytania otwarte			
		2	kolokwium ustne			
		3	aktywność na zajęciach			
Umiejętności				Wykład		
U1	U1.1	1	egzamin pisemny pytania otwarte			K_U10
		2	kolokwium ustne			
		3	aktywność na zajęciach			
	U1.2	1	egzamin pisemny pytania otwarte			
		2	kolokwium ustne			
		3	aktywność na zajęciach			
U1.3	1	egzamin pisemny pytania otwarte				
	2	aktywność na zajęciach				
U2	U2.1	1	egzamin pisemny pytania otwarte			K_U20
		2	aktywność na zajęciach			
	U2.2	1	egzamin pisemny pytania otwarte			
		2	aktywność na zajęciach			
Kompetencje				Wykład		
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach			K_K01
				Wiedza	Laboratorium	
	W1.1	1	kolokwium pisemne pytania otwarte			
		2	kolokwium praktyczne			
		3	sprawozdanie			
		4	aktywność na zajęciach			
	W1.2	1	kolokwium pisemne pytania otwarte			
		2	kolokwium praktyczne			
		3	sprawozdanie			

W1	W1.3	4	aktywność na zajęciach	K_W08	
		1	kolokwium pisemne pytania otwarte		
		2	kolokwium praktyczne		
		3	sprawozdanie		
	W1.4	4	aktywność na zajęciach		
		1	kolokwium pisemne pytania otwarte		
		2	kolokwium praktyczne		
		3	sprawozdanie		
		4	aktywność na zajęciach		
<b>Umiejętności   Laboratorium</b>					
U1	U1.1	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	K_U10	
		2	kolokwium praktyczne		
		3	sprawozdanie		
		4	aktywność na zajęciach		
	U1.2	1	kolokwium pisemne pytania otwarte		
		2	kolokwium praktyczne		
		3	sprawozdanie		
		4	aktywność na zajęciach		
	U1.3	1	kolokwium pisemne pytania otwarte		
		2	kolokwium praktyczne		
		3	sprawozdanie		
		4	aktywność na zajęciach		
U2	U2.1	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	K_U20	
		2	kolokwium praktyczne		
		3	aktywność na zajęciach		
	U2.2	1	kolokwium pisemne pytania otwarte		
		2	kolokwium praktyczne		
		3	aktywność na zajęciach		
<b>Kompetencje   Laboratorium</b>					
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach	K_K01	
<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	
<b>Kryteria oceniania wg skali:</b>					
bardzo dobry	5	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym			
dobry plus	4,5	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym			
dobry	4	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym			
dostateczny plus	3,5	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym			
dostateczny	3	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym			
niedostateczny	3	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			
zaliczone	zal	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce			
niezaliczone	nzal	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>				Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		Forma aktywności			
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk		30	18
PW	1	Przygotowanie do zajęć		20	30
	2	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.		30	30
	3	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia		20	22
		Suma godzin:		100	100
		Punkty ECTS:		4	4
<b>LITERATURA</b>					
<b>Podstawowa</b>					
1	Chwaleba A.: Metrologia elektryczna, WN-T, Warszawa, 2010				
2	Miłek M., Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Zielona Góra: Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2006				

**Uzupełniająca**

1	Korbicz J.; Measurements models systems and design, Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2007
2	Czichos H. Measurement, Testing and Sensor Technology. Fundamentals and Application to Materials and Technical Systems. Springer 2018

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Technika mikroprocesorowa												Kod przedmiotu		31			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia						Profil studiów				praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka						Specjalność											
Moduł kształcenia		Kierunkowy						Język wykładowy				polski							
Semestr		III						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																			
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																			
zaliczony kurs fizyki oraz podstaw miernictwa elektrycznego																			
CEL PRZEDMIOTU																			
Opanowanie zagadnień zastosowania techniki cyfrowej i mikroprocesorowej w układach automatyki.																			
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU																			
KOD	OPIS																	EFEKT	
Wiedza																			
W1	Ma zaawansowaną 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	

<b>K1.1</b>	Ma świadomość postępu technicznego - jak nasze życie codzienne uzależnione jest od elektroniki cyfrowej.		<b>K_004</b>		
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>					
<b>TEMAT</b>			<b>ST</b>		
<b>Wykład</b>			<b>15</b>		
1	Elementy logiczne, cyfrowe bloki funkcjonalne		4		
2	Podstawowe bloki kombinacyjne i sekwencyjne. Budowa i oprogramowanie programowalnych struktur logicznych.		5		
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.		2		
<b>Laboratorium</b>			<b>15</b>		
1	Minimalizacja form boolowskich		2		
2	Proste układy kombinacyjne - projekt i uruchomienie.		3		
3	Elementarne układy sekwencyjne.		2		
4	Budowa systemu mikroprocesorowego. Tworzenie algorytmów programów. Programowanie układów mikroprocesorowych		6		
5	Testowanie układów cyfrowych		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 kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_W05</b>		
		2 aktywność na zajęciach			
	<b>W1.2</b>	1 kolokwium pisemne pytania otwarte			
		2 aktywność na zajęciach			
	<b>W1.3</b>	1 kolokwium pisemne pytania otwarte			
		2 aktywność na zajęciach			
<b>Umiejętności</b>					
<b>Wykład</b>					
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1 kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_U07</b>		
		2 aktywność na zajęciach			
	<b>U1.2</b>	1 kolokwium pisemne pytania otwarte			
		2 aktywność na zajęciach			
	<b>U1.3</b>	1 aktywność na zajęciach			
	<b>U2</b>	<b>U2.1</b>		1 kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_U08</b>
2 aktywność na zajęciach					
<b>Kompetencje</b>					
<b>Wykład</b>					
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1 aktywność na zajęciach	<b>K_K02</b>		
<b>Wiedza</b>					
<b>Laboratorium</b>					
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1 aktywność na zajęciach	<b>K_W05</b>		
	<b>W1.2</b>	1 aktywność na zajęciach			
	<b>W1.3</b>	1 projekt			
		2 aktywność na zajęciach			
	<b>Umiejętności</b>				
	<b>Laboratorium</b>				
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1 projekt	<b>K_U07</b>		
		2 aktywność na zajęciach			
	<b>U1.2</b>	1 projekt			
		2 aktywność na zajęciach			
	<b>U1.3</b>	1 aktywność na zajęciach			
	<b>U2</b>	<b>U2.1</b>		1 projekt	<b>K_U08</b>
2 aktywność na zajęciach					
<b>Kompetencje</b>					
<b>Laboratorium</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>5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym	
dobry plus	<b>4,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym	
dobry	<b>4</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym	
dostateczny plus	<b>3,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym	
dostateczny	<b>3</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym	
niedostateczny	<b>3</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce	
zaliczone	<b>zal</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce	
niezaliczone	<b>nzal</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce	
<b>NAKŁAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Forma aktywności			
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk			30
PW	1	Przygotowanie do zajęć	20
	2	Przygotowanie projektu	30
	3	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	20
Suma godzin:			100
Punkty ECTS:			4
<b>LITERATURA</b>			
<b>Podstawowa</b>			
1	Hambley, Allan R.; Wprowadzenie do elektroniki i elektrotechniki. T. 2, Systemy cyfrowe, Warszawa : PWN, 2023		
2	Czysz D., Mrugalski G., Pogiel A., Tyszer J.; Technika cyfrowa: zbiór zadań z rozwiązaniami, Legionowo: BTC, 2016		
<b>Uzupełniająca</b>			
1	Bogacz R.; Technika cyfrowa i mikroprocesorowa w ćwiczeniach laboratoryjnych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2011		
2	Parab J., Shelake V. Exploring C for Microcontrollers. A hand on Approach. Springer 2007		

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)			Podstawy regulacji automatycznej												Kod przedmiotu		32		
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia			Studia pierwszego stopnia						Profil studiów			praktyczny							
Kierunek studiów			Automatyka i robotyka						Specjalność										
Moduł kształcenia			Kierunkowy						Język wykładowy			polski							
Semestr			III						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																			
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		30								Wykład		18							
Laboratorium		15								Laboratorium		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																			
Analiza i modelowanie systemów,																			
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 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	Zna pojęcie stabilności, obserwowalności i sterowalności układów fizycznych.																	
W2	Ma zaawansowaną 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																			
Potrafi stosować techniki projektowania regulatorów i dokonać oceny jakości ich funkcjonowania																			

U1	U1.1	Posiada umiejętność modelowania układów dynamicznych		K_U12	
	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.			
U3	Potrafi projektować układy cyfrowej regulacji automatycznej, dobierać regulatory i ich parametry, czujniki pomiarowe i urządzenia wykonawcze			K_U15	
	U3.1	potrafi dobrać regulator oraz jego parametry do układów cyfrowych			
<b>Kompetencje</b>					
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			
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>				<b>ST</b>	<b>NST</b>
<b>TEMAT</b>				<b>45</b>	<b>27</b>
<b>Wykład</b>				<b>30</b>	<b>18</b>
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
<b>Laboratorium</b>				<b>15</b>	<b>9</b>
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
<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	egzamin pisemny pytania zamknięte	K_W03	
W2	W2.1	1	egzamin pisemny pytania zamknięte	K_W10	
	W2.2	1	egzamin pisemny pytania zamknięte		
	W2.3	1	egzamin pisemny pytania zamknięte		
		<b>Umiejętności</b>	<b>Wykład</b>		
U1	U1.1	1	aktywność na zajęciach	K_U12	
	U1.2	1	aktywność na zajęciach		
	U1.3	1	aktywność na zajęciach		
U2	U2.1	1	aktywność na zajęciach	K_U16	
		<b>Kompetencje</b>	<b>Wykład</b>		
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach	K_K01	
		<b>Wiedza</b>	<b>Laboratorium</b>		
W1	W1.1	1	aktywność na zajęciach	K_W03	
	W2.1	1	aktywność na zajęciach		

W2	W2.2	1	aktywność na zajęciach	K_W10	
	W2.3	1	aktywność na zajęciach		
<b>Umiejętności   Laboratorium</b>					
U1	U1.1	1	aktywność na zajęciach	K_U12	
	U1.2	1	aktywność na zajęciach		
	U1.3	1	aktywność na zajęciach		
U2	U2.1	1	aktywność na zajęciach	K_U16	
<b>Kompetencje   Laboratorium</b>					
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach	K_K01	
<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	
<b>Kryteria oceniania wg skali:</b>					
bardzo dobry	5	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym			
dobry plus	4,5	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym			
dobry	4	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym			
dostateczny plus	3,5	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym			
dostateczny	3	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym			
niedostateczny	3	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			
zaliczone	zal	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce			
niezaliczone	nzal	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>				<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>	
		Forma aktywności			
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk		45	27
Praca własna	1	Przygotowanie do zajęć		10	10
	2	Czytanie wskazanej literatury		10	10
	3	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia		30	43
	4	Przygotowanie sprawozdań z aktywności na zajęciach		30	35
		Suma godzin:		125	125
		Punkty ECTS:		5	5
<b>LITERATURA</b>					
<b>Podstawowa</b>					
1	Kabziński, J., Teoria sterowania : projektowanie układów regulacji, 2021.				
2	Słota, A., Sterowanie procesami ciągłymi : wykorzystanie LabVIEW™ w praktyce, 2022.				
3	Mitkowski, W., Zarys teorii sterowania, 2019.				
<b>Uzupelniająca</b>					
1	Świder, J., Baier, A., Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych: układy pneumatyczne i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym (PLC), 2012.				
2	Jarzębowska, E., Dynamika i sterowanie układami mechanicznymi : pojazdy kołowe i podwodne bezzałogowe obiekty latające satelity i manipulatory kosmiczne, 2021.				

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Podstawy robotyki												Kod przedmiotu		33			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia						Profil studiów				praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka						Specjalność											
Moduł kształcenia		Kierunkowy						Język wykładowy				polski							
Semestr		II						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			
							15	ZO2	1								9	ZO2	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																			
Kurs analizy matematycznej, kurs fizyki																			
CEL PRZEDMIOTU																			
Celem jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami opisu położenia i orientacji brył sztywnych, kinematyki i dynamiki manipulatorów stanowiących obiekt sterowania, planowania i sterowania ruchem. W ramach wykładów przedstawiane są również zagadnienia związane ze sterowaniem pod kątem zastosowań przemysłowych.																			
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU																			
KOD	OPIS																	EFEKT	
Wiedza																			
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	Zna podstawowe składowe budowy manipulatora przemysłowego (w tym serwomechanizmy), rodzaje napędów (elektryczne, hydrauliczne, pneumatyczne). Potrafi napisać prosty program automatyczny dla robota przemysłowego.																	
W2	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie obecnego stanu oraz najnowszych trendów rozwoju automatyki i robotyki																	K_W17	
	W2.1	Zna najpopularniejszych producentów manipulatorów i zna potrafi określić możliwości zastosowania robotów do celu automatyzacji procesu.																	
Umiejętności																			
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	

<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	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.	<b>K_U13</b>
<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>	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.	
<b>K2</b>	Ma świadomość potrzeby jasnego formułowania informacji związanych z osiągnięciami techniki dla wybranego kierunku studiów		<b>K_K04</b>
	<b>K2.1</b>	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.	
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>			<b>ST</b>
<b>TEMAT</b>			<b>27</b>
<b>Wykład</b>			<b>15</b>
1	Pojęcia podstawowe związane z robotyką		2
2	Przestrzenie manipulatorów		2
3	Chwytki stosowane w robotyce		2
4	Postacie jednorodne przekształceń podstawowych		2
5	Zadanie proste manipulatorów		2
6	Zadanie odwrotne manipulatorów		2
7	Równania dynamiki manipulatorów		1
8	Modelowanie robotów		1
9	Układy zewnętrzne stosowane w robotyce		1
<b>Laboratorium</b>			<b>15</b>
1	Pojęcia podstawowe związane z robotyką		2
2	Przestrzenie manipulatorów		2
3	Chwytki stosowane w robotyce		2
4	Postacie jednorodne przekształceń podstawowych		2
5	Zadanie proste manipulatorów		2
6	Zadanie odwrotne manipulatorów		2
7	Równania dynamiki manipulatorów		1
8	Modelowanie robotów		1
9	Układy zewnętrzne stosowane w robotyce		1
<b>Projekt</b>			<b>15</b>
1	Pojęcia podstawowe związane z robotyką		2
2	Przestrzenie manipulatorów		2
3	Chwytki stosowane w robotyce		2
4	Postacie jednorodne przekształceń podstawowych		2
5	Zadanie proste manipulatorów		2
6	Zadanie odwrotne manipulatorów		2
7	Równania dynamiki manipulatorów		1
8	Modelowanie robotów		1
9	Układy zewnętrzne stosowane w robotyce		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 egzamin pisemny pytania zamknięte	<b>K_W11</b>
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1 egzamin pisemny pytania zamknięte	<b>K_W17</b>
	<b>Umiejętności</b>		<b>Wykład</b>
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1 egzamin pisemny pytania zamknięte	<b>K_U13</b>
	<b>Kompetencje</b>		<b>Wykład</b>
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1 egzamin pisemny pytania zamknięte	<b>K_K02</b>

<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	egzamin pisemny pytania zamknięte	<b>K_K04</b>	
			<b>Wiedza</b>	<b>Laboratorium</b>	
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_W11</b>	
		2	aktywność na zajęciach		
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_W17</b>	
		2	aktywność na zajęciach		
			<b>Umiejętności</b>	<b>Laboratorium</b>	
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_U13</b>	
		2	aktywność na zajęciach		
			<b>Kompetencje</b>	<b>Laboratorium</b>	
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_K02</b>	
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_K04</b>	
			<b>Wiedza</b>	<b>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_W17</b>	
			<b>Umiejętności</b>	<b>Projekt</b>	
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	projekt	<b>K_U13</b>	
			<b>Kompetencje</b>	<b>Projekt</b>	
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	projekt	<b>K_K02</b>	
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	projekt	<b>K_K04</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>5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym			
dobry plus	<b>4,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym			
dobry	<b>4</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym			
dostateczny plus	<b>3,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym			
dostateczny	<b>3</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym			
niedostateczny	<b>3</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			
zaliczone	<b>zal</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce			
niezaliczone	<b>nzal</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>				Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Forma aktywności					
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk				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
				Punkty ECTS:	5
<b>LITERATURA</b>					
<b>Podstawowa</b>					
1	Kulczycki, P., Korbicz, J., Kacprzyk, J., Automatyka, robotyka i przetwarzanie informacji, 2020				
2	Szelerski, M., Robotyka przemysłowa : teoria, budowa, eksploatacja, 2019				
3	Buratowski T.: Podstawy Robotyki, Uczelniane Wydawnictwa naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2006.				
<b>Uzupełniająca</b>					
1	Kaczmarek, W., Panasiuk, J., Programowanie robotów przemysłowych, 2017				

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Systemy czasu rzeczywistego w automatyce i robotyce												Kod przedmiotu		34			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia						Profil studiów				praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka						Specjalność											
Moduł kształcenia		Kierunkowy						Język wykładowy				polski							
Semestr		III						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																			
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		45								Praca własna studenta		57							
<b>Razem</b>		<b>75</b>								<b>Razem</b>		<b>75</b>							
ECTS		3								ECTS		3							
WYMAGANIA WSTĘPNE																			
Kurs Analizy matematycznej , modelowania systemów, algebry liniowej i fizyki																			
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 zaawansowaną wiedzę w zakresie budowy i funkcjonowania systemów operacyjnych oraz programowania w językach niskiego i wysokiego poziomu. Potrafi wykorzystać tą 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 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																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 zaawansowaną 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																	
W4		Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie reprezentacji sygnałów, jak również związanymi z nimi systemami dynamicznymi, ciągłymi i dyskretnymi w czasie, opisanych zarówno w dziedzinie czasu, jak i w dziedzinie częstotliwości. Ma ugruntowaną podstawową wiedzę z zakresu wybranej specjalności																K_W04	
W4.1		potrafi analizować sygnały dynamiczne ciągłe i dyskretne																	

Umiejętności						
U1	Potrafi przygotować dokumentację oraz prezentację ustną dotyczącą realizacji stawianego zadania inżynierskiego, korzystając z odpowiednich technik i narzędzi informacyjno-komunikacyjnych			K_U02		
	U1.1	Sprawnie przygotowuje i prowadzi prezentację				
U2	Potrafi zaprojektować układ sterowania z zastosowaniem programowalnych sterowników logicznych (PLC) poprzez: (1) zastosowanie podstawowych struktur 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				
U4	Potrafi dokonać: (1) analizy i przetwarzania sygnałów, (2) analizy systemów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości, z zastosowaniem odpowiednich narzędzi sprzętowych i programowych			K_U06		
	U4.1	potrafi dobierać sprzęt i oprogramowanie do analizy sygnałów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości				
U5	Potrafi projektować układy cyfrowej regulacji automatycznej, dobierać regulatory i ich parametry, czujniki pomiarowe i urządzenia wykonawcze			K_U15		
	U5.1	potrafi dobierać czujniki do współpracy z urządzeniami wykonawczymi				
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				ST	NST	
TEMAT				30	18	
Wykład				15	9	
1	System czasu rzeczywistego: pojecie terminu, obiektu, programu komputerowego układu automatyki, typu real_time			1	1	
2	Wielozadaniowe, współbieżne systemy czasu rzeczywistego: tworzenie współbieżnych zadań, synchronizacja zadań			4	2	
3	Problem szeregowania zadań w systemach czasu rzeczywistego: 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 rzeczywistego: pojecie terminu, obiektu, programu komputerowego układu automatyki, typu real_time			1	1	
2	Wielozadaniowe, współbieżne systemy czasu rzeczywistego: tworzenie współbieżnych zadań, synchronizacja zadań - ćwiczenia			4	2	
3	Problem szeregowania zadań w systemach czasu rzeczywistego: szeregowalność zadań, priorytety zadań, inwersja priorytetów - ćwiczenie			4	2	
4	Metody szeregowania zadań - Round Robin, EDF itp.. - ćwiczenia			3	2	
5	Programowanie sterowników PLC - tworzenie programów			3	2	
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ						
KOD	OPIS				EFEKT	
	Wiedza		Wykład			
W1	W1.1	1	kolokwium pisemne pytania otwarte			K_W05
W2	W2.1	1	kolokwium pisemne pytania otwarte			K_W12
W3	W3.1	1	kolokwium pisemne pytania otwarte			K_W16
	Umiejętności		Wykład			
U1	U1.1	1	kolokwium praktyczne			K_U02
U2	U2.1	1	kolokwium praktyczne			K_U14

U3	U3.1	1	kolokwium praktyczne	K_U18		
			<b>Kompetencje</b>	<b>Wykład</b>		
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach	K_K01		
			<b>Wiedza</b>	<b>Laboratorium</b>		
W1	W1.1	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	K_W05		
		2	praca semestralna			
W2	W2.1	1	kolokwium praktyczne	K_W12		
		2	praca semestralna			
W3	W3.1	1	kolokwium praktyczne	K_W16		
			<b>Umiejętności</b>	<b>Laboratorium</b>		
U1	U1.1	1	praca semestralna	K_U02		
U2	U2.1	1	kolokwium praktyczne	K_U14		
U3	U3.1	1	praca semestralna	K_U18		
			<b>Kompetencje</b>	<b>Laboratorium</b>		
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach	K_K01		
<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		
<b>Kryteria oceniania wg skali:</b>						
bardzo dobry	<b>5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym				
dobry plus	<b>4,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym				
dobry	<b>4</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym				
dostateczny plus	<b>3,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym				
dostateczny	<b>3</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym				
niedostateczny	<b>3</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce				
zaliczone	<b>zal</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce				
niezaliczone	<b>nzal</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce				
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>				<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>		
		Forma aktywności				
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk			30	18
Praca własna	1	Przygotowanie do zajęć			10	10
	2	Czytanie wskazanej literatury			10	20
	3	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.			10	10
	4	Przygotowanie pracy semestralnej			5	7
	5	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia			10	10
		Suma godzin:			75	75
		Punkty ECTS:			3	3
<b>LITERATURA</b>						
<b>Podstawowa</b>						
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					
<b>Uzupelniająca</b>						
1	Honczarenko J, Roboty przemysłowe, Budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa 2010.					
2	Sacha K, Systemy czasu rzeczywistego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2006					
3	Liu T., Gao F. Industrial Process Identification and Control Design. Springer 2012					

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE															
Nazwa przedmiotu (modułu)			Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich									Kod przedmiotu		35	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			Instytut Nauk Inżyniersko-Technicznych												
Poziom kształcenia			Studia pierwszego stopnia						Profil studiów			praktyczny			
Kierunek studiów			Automatyka i robotyka						Specjalność						
Moduł kształcenia			Kierunkowy						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	0,5						9	ZO5	0,5			
					15	ZO5	0,5						9	ZO5	0,5
SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ															
STUDIA STACJONARNE								STUDIA NIESTACJONARNE							
Ćwiczenia				15				Ćwiczenia				9			
Laboratorium				15				Laboratorium				9			
<b>Razem</b>				<b>30</b>				<b>Razem</b>				<b>18</b>			
Praca własna studenta				5				Praca własna studenta				17			
<b>Razem</b>				<b>35</b>				<b>Razem</b>				<b>35</b>			
<b>ECTS</b>				<b>1</b>				<b>ECTS</b>				<b>1</b>			
WYMAGANIA WSTĘPNE															
kurs grafiki inżynierskiej i AutoCad															
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 zaawansowaną 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 zaawansowaną 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 technik i narzędzi informacyjno-komunikacyjnych												K_U02	
U1.1		Tworzy dokumentację zadanego wyrobu w postaci rysunków wykonawczych i złożeniowych													
U2		Potrafi posługiwać 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													
U3		Potrafi projektować proste układy cyfrowe oraz skonfigurować sprzęt komputerowy i urządzenia sieci komputerowej												K_U07	
U3.1		Potrafi przeprowadzić konfigurację komputera													
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>	potrafi wskazać wpływ automatyki i robotyki na rozwój cywilizacyjny społeczeństw		
<b>K2</b>	Ma świadomość konieczności współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, określając priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania		<b>K_K06</b>	
	<b>K2.1</b>	Wykonuje samodzielnie zleczone zadania w sposób zgodny z przyjętymi normami		
	<b>K2.2</b>	Potrafi wykonywać zadania we współpracy z zespołem w sposób umożliwiający szybkie implementowanie wykonanych zadań do projektu		
	<b>K2.3</b>	potrafi sterować pracą zespołu w celu osiągnięcia optymalnego rozwiązania		
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>			<b>ST</b>	<b>NST</b>
<b>TEMAT</b>			<b>30</b>	<b>18</b>
<b>Ćwiczenia</b>			<b>15</b>	<b>9</b>
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
<b>Laboratorium</b>			<b>15</b>	<b>9</b>
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
<b>WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>				
<b>KOD</b>	<b>OPIS</b>			<b>EFEKT</b>
	<b>Wiedza</b>		<b>Ćwiczenia</b>	
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	praca semestralna	<b>K_W16</b>
		2	aktywność na zajęciach	
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	praca semestralna	<b>K_W22</b>
		2	aktywność na zajęciach	
	<b>W2.2</b>	1	praca semestralna	
		2	aktywność na zajęciach	
	<b>W2.3</b>	1	praca semestralna	
		2	aktywność na zajęciach	
<b>Umiejętności</b>		<b>Ćwiczenia</b>		
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	praca semestralna	<b>K_U02</b>
		2	aktywność na zajęciach	
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	praca semestralna	<b>K_U23</b>
		2	aktywność na zajęciach	
	<b>U2.2</b>	1	praca semestralna	
		2	aktywność na zajęciach	
<b>Kompetencje</b>		<b>Ćwiczenia</b>		
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	praca semestralna	<b>K_K02</b>
		2	aktywność na zajęciach	
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	praca semestralna	<b>K_K06</b>
		2	aktywność na zajęciach	
	<b>K2.2</b>	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		K_U02
		2	aktywność na zajęciach		
U2	U2.1	1	praca semestralna		K_U23
	U2.2	1	aktywność na zajęciach		
		Kompetencje		Laboratorium	
K1	K1.1	1	aktywność na zajęciach		K_K02
K2	K2.1	1	aktywność na zajęciach		K_K06
	K2.2	1	praca semestralna		
FORMY OCENY					
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	5	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym			
dobry plus	4,5	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym			
dobry	4	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym			
dostateczny plus	3,5	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym			
dostateczny	3	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym			
niedostateczny	3	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			
zaliczone	zal	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce			
niezaliczone	nzal	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			
NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA				Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		Forma aktywności			
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk		30	18
PW	1	Przygotowanie pracy semestralnej		5	17
		Suma godzin:		35	35
		Punkty 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				
Uzupelniająca					
1	Andrzej Jaskulski „Autodesk Inventor Professional 2014PL /2014+. Fusion/Fusion 360”, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013				

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Sterowniki przemysłowe												Kod przedmiotu		36			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia						Profil studiów				praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka						Specjalność											
Moduł kształcenia		Kierunkowy						Język wykładowy				polski							
Semestr		III						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																			
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		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 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 zaawansowaną wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej															K_W19		
W1.1		Zasób wiedzy pozwala na działanie zgodne z etyką zawodu inżyniera. Stosuje przepisy o ochronie własności intelektualnej																	
W2		Ma zaawansowaną 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		zna algorytmy sterowania cyfrowego																	
Umiejętności																			
U1		Potrafi zaprojektować układ sterowania z zastosowaniem programowalnych sterowników logicznych (PLC) poprzez: (1) zastosowanie podstawowych struktur i języków umożliwiających opis funkcjonowania PLC, (b) weryfikację poprawności opisu funkcjonowania prostego układu sterowania															K_U14		
U1.1		Potrafi aktualizować swoją wiedzę, korzystać z technicznych, firmowych zasobów wiedzy i oprogramowania. potrafi weryfikować poprawność opisu układów sterowania																	
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 dokształcania się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki															K_K03		

	<b>K1.1</b>	Ciągłe doskonalili się uczestnicząc w kursach, szkoleniach, korzysta z najnowszych typów oprogramowania narzędziowego		
<b>K2</b>	Ma świadomość konieczności współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role, określając priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania			<b>K_K06</b>
	<b>K2.1</b>	Stosuje w praktyce zasady pracy grupowej, rozumie cele grupy, akceptuje procedury i swoją rolę w grupie. Potrafi zająć określoną rolę w zespole, zna, akceptuje i stosuje zasady obowiązujące w zespole.		
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>				
<b>TEMAT</b>				<b>ST</b>
<b>Wykład</b>				<b>NST</b>
				<b>45</b>
				<b>27</b>
				<b>15</b>
				<b>9</b>
1	Podstawowe pojęcia związane ze sterownikami PLC			2
2	Języki programowania PLC			2
3	Budowa sterowników PLC			2
4	Wejścia i wyjścia analogowe i cyfrowe sterownika PLC			2
5	Instalacja sterowników w układach mechatronicznych			2
6	Sensory dla układów PLC			2
7	Sieci przemysłowe w sterownikach PLC			1
8	Operacje matematyczne w sterowniku PLC			1
9	Systemy SCADA			1
<b>Laboratorium</b>				<b>30</b>
<b>NST</b>				<b>18</b>
1	Podstawowe pojęcia związane ze sterownikami PLC - wyszukiwanie			4
2	Języki programowania PLC - uruchamianie przykładowe			4
3	Budowa sterowników PLC - demontaż uszkodzonych sterowników			4
4	Wejścia i wyjścia analogowe i cyfrowe sterownika PLC - zadawanie wejść i odczyt wyjść			4
5	Instalacja sterowników w układach mechatronicznych - podłączanie sterownika do układu			4
6	Sensory dla układów PLC - podłączanie, konfiguracja wejścia			4
7	Sieci przemysłowe w sterownikach PLC - w zależności od sterownika programowanie operacji sieciowych np. w Profinecie			2
8	Operacje matematyczne w sterowniku PLC - stosowanie w programie bloków matematycznych			2
9	Systemy SCADA - programowanie systemu,			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 otwarte	<b>K_W19</b>
	<b>Kompetencje</b>			
	<b>Wykład</b>			
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	kolokwium praktyczne	<b>K_K03</b>
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_K06</b>
	<b>Wiedza</b>			
	<b>Laboratorium</b>			
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	kolokwium praktyczne	<b>K_W19</b>
	<b>Kompetencje</b>			
	<b>Laboratorium</b>			
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	kolokwium praktyczne	<b>K_K03</b>
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_K06</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>5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym		
dobry plus	<b>4,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym		
dobry	<b>4</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym		
dostateczny plus	<b>3,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym		
dostateczny	<b>3</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym		
niedostateczny	<b>3</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce		
zaliczone	<b>zal</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce		
niezaliczone	<b>nzal</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce		

<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		Forma aktywności		
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk	45	27
Praca własna	1	Przygotowanie do zajęć	20	20
	2	Czytanie wskazanej literatury	20	20
	3	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.	20	20
	4	Przygotowanie pracy semestralnej	10	20
	5	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	10	18
		Suma godzin:	125	125
		Punkty ECTS:	5	5
<b>LITERATURA</b>				
<b>Podstawowa</b>				
1	Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, Legionowo 2008			
2	Gilewski T, Szkoła programisty PLC: sterowniki przemysłowe Helion Gliwice 2017			
<b>Uzupełniająca</b>				
1	Flaga S, Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym, Legionowo: Wydawnictwo BTC 2010			
2	Kasprzyk J, Programowanie sterowników przemysłowych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006			
3	Sałat R, Wstęp do programowania sterowników PLC, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2010			
4	Liu T., Gao F. Industrial Process Identification and Control Design. Springer 2012			

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Zaawansowane programowanie sterowników przemysłowych												Kod przedmiotu		37			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia								Profil studiów				praktyczny					
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka								Specjalność									
Moduł kształcenia		Kierunkowy								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	3								9	ZO5	3							
				30	ZO5	2								18	ZO5	2			
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		80								Praca własna studenta		98							
<b>Razem</b>		<b>125</b>								<b>Razem</b>		<b>125</b>							
ECTS		5								ECTS		5							
WYMAGANIA WSTĘPNE																			
Znajomość budowy i zasady działania sterowników PLC. Znajomość podstawowych języków programowania																			
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 zaawansowaną wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej															K_W19		
W1.1		Rozumie całościowo działalność inżynierską w społeczeństwie. Stosuje w praktyce zasady ochrony własności intelektualnej																	
Umiejętności																			
U1		Potrafi zaprojektować układ sterowania z zastosowaniem programowalnych sterowników logicznych (PLC) poprzez: (1) zastosowanie podstawowych struktur i języków umożliwiających opis funkcjonowania PLC, (b) weryfikację poprawności opisu funkcjonowania prostego układu sterowania															K_U14		
U1.1		Ciągłe pozyskuje informacje korzystając z portali specjalistycznych i innych środków przekazu informacji. potrafi zaprojektować układ sterowania z zastosowaniem sterownika PLC																	
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		
K1.1		Ciągłe doskonali się uczestnicząc w kursach, szkoleniach oraz korzystając ze źródeł internetowych i literatury																	
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		

<b>K2.1</b>	Ponosi odpowiedzialność za wykonaną pracę. Aktywnie pracuje i współpracuje w zespole, akceptuje jego zasady i przyjmuje określoną pozycję w grupie			<b>K_000</b>	
<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	Podstawowe pojęcia związane ze sterownikami PLC			2	1
2	Języki programowania PLC, w tym TiaPortal, Twin CAT			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	Funkcje sieci Profinet, w tym sterowanie napędami, identyfikowanie i konfigurowanie urządzeń sieciowych			1	1
9	Systemy SCADA			1	1
<b>Laboratorium</b>				<b>30</b>	<b>18</b>
1	Podstawowe pojęcia związane ze sterownikami PLC - dane zakupowe i konfiguracyjne sterowników			4	2
2	Języki programowania PLC - Oprogramowanie TiaPortal, Twin CAT, instalowanie i programowanie w językach tekstowych, także Ladder, FBD oraz SFC (Grafcet)			4	2
3	Budowa sterowników PLC - moduły dodatkowe oraz moduły zewnętrzne połączone siecią Profinet ze sterownikiem			4	2
4	Układy zewnętrzne współpracujące z PLC - podłączanie i konfigurowanie modułów sieciowych, paneli operatorskich, układów napędowych			4	2
5	Instalacja sterowników w układach mechatronicznych - podłączanie elementów i układów wykonawczych oraz sensorów i elementów manipulacyjnych do sterownika i modułów oddalonych			4	2
6	Sensory dla układów PLC konfigurowanie wejść i wyjść analogowych, protokół HART			4	2
7	Sieci przemysłowe w sterownikach PLC - konfigurowanie sieci, typy i rodzaje sieci, usługi sieciowe, protokoły, model sieci OSI			2	2
8	Funkcje sieci Profinet, w tym sterowanie napędami, identyfikowanie i konfigurowanie urządzeń sieciowych			2	2
9	Systemy SCADA - konfigurowanie i użytkowanie			2	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 otwarte	<b>K_W19</b>	
<b>Kompetencje   Wykład</b>					
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	kolokwium praktyczne	<b>K_K03</b>	
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_K06</b>	
<b>Wiedza   Laboratorium</b>					
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	kolokwium praktyczne	<b>K_W19</b>	
<b>Kompetencje   Laboratorium</b>					
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	kolokwium praktyczne	<b>K_K03</b>	
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_K06</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>5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym			
dobry plus	<b>4,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym			
dobry	<b>4</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym			
dostateczny plus	<b>3,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym			
dostateczny	<b>3</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym			
niedostateczny	<b>3</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce			

zaliczone	<b>zal</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce		
niezaliczone	<b>nzal</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce		
<b>NAKŁAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Forma aktywności				
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk			45	27
Praca własna	1	Przygotowanie do zajęć	20	20
	2	Czytanie wskazanej literatury	20	20
	3	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.	20	20
	4	Przygotowanie pracy semestralnej	10	20
	5	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	10	18
Suma godzin:			125	125
Punkty ECTS:			5	5
<b>LITERATURA</b>				
<b>Podstawowa</b>				
1	Kwaśniewski J, Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, Legionowo 2008			
2	J. Kasprzyk, Programowanie sterowników przemysłowych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006			
3	T. Gilewski, Szkoła programisty PLC: sterowniki przemysłowe, Helion Gliwice 2017			
4	Materiały firmy Siemens - Tia Portal w języku polskim i angielskim			
<b>Uzupelniająca</b>				
1	T. Legierski, Programowanie sterowników PLC, Gliwice: Wydaw. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2010			
2	T. Gilewski, Podstawy programowania sterowników SIMATIC S7 - 1200 w języku LAD, BTC Legionowo 2017			
3	Liu T., Gao F. Industrial Process Identification and Control Design. Springer 2012			

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Systemy SCADA												Kod przedmiotu		38			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżyniersko-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia						Profil studiów				praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka						Specjalność											
Moduł kształcenia		Kierunkowy						Język wykładowy				polski							
Semestr		I						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																			
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		45								Praca własna studenta		57							
<b>Razem</b>		<b>75</b>								<b>Razem</b>		<b>75</b>							
ECTS		3								ECTS		3							
CEL PRZEDMIOTU																			
Zapoznanie studentów z podstawami systemów SCADA na przykładzie programu Wonderware Intouch poznanie przez studentów metod wizualizacji procesów przemysłowych, zapoznanie studentów ze sposobami sprzężenia komunikacji między sterownikami a systemem SCADA.																			
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU																			
KOD		OPIS															EFEKT		
Wiedza																			
W1		Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie wybranej specjalności															K_W16		
		W1.1		Zna podstawowe właściwości środowiska Wonderware Intouch															
		W1.2		Posiada wiedzę podstawowych narzędzi sprzężenia 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				ST	NST
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 pisemne pytania otwarte		K_W16
	W1.2	1	kolokwium pisemne pytania otwarte		
	Umiejętności		Wykład		
U1	U1.1	1	kolokwium pisemne pytania otwarte		K_U18
	U1.2	1	kolokwium pisemne pytania otwarte		
	Kompetencje		Wykład		
K1	K1.1	1	kolokwium pisemne pytania otwarte		K_K01
K2	K2.1	1	kolokwium pisemne pytania otwarte		K_K02
	K2.2	1	kolokwium pisemne pytania otwarte		
	K2.3	1	kolokwium pisemne pytania otwarte		
	Wiedza		Laboratorium		
W1	W1.1	1	projekt		K_W16
	W1.2	1	projekt		
	Umiejętności		Laboratorium		
U1	U1.1	1	projekt		K_U18
	U1.2	1	projekt		
	Kompetencje		Laboratorium		
K1	K1.1	1	projekt		K_K01
K2	K2.1	1	projekt		K_K02
	K2.2	1	projekt		
	K2.3	1	projekt		
FORMY OCENY					
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	5	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym			
dobry plus	4,5	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym			
dobry	4	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym			
dostateczny plus	3,5	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym			

dostateczny	<b>3</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym
niedostateczny	<b>3</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce
zaliczone	<b>zal</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce
niezaliczone	<b>nzal</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>		
		Forma aktywności
		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk
		30
		18
Praca własna	1	Przygotowanie do zajęć
	2	Czytanie wskazanej literatury
	3	Przygotowanie projektu
	4	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia
		Suma godzin:
		75
		Punkty ECTS:
		3
		3
<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. Biały, 2007.	
3	Kwaśniewski J., Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, BTC, Legionowo, 2008.	
<b>Uzupełniająca</b>		
1	Oprządkiewicz K., Systemy SCADA w środowisku Android, Pomiar Automatyka Robotyka no 12, s. 95-99, 2014.	

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Projektowanie paneli HMI												Kod przedmiotu		39			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia								Profil studiów				praktyczny					
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka								Specjalność									
Moduł kształcenia		Kierunkowy								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			
30	ZO5	2								18	ZO5	2							
				15	ZO5	2								9	ZO5	2			
SUMARYCZNY WYMIAR GODZINOWY ZAJĘĆ																			
STUDIA STACJONARNE										STUDIA NIESTACJONARNE									
Wykład		30								Wykład		18							
Laboratorium		15								Laboratorium		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 matematyki na poziomie szkoły średniej z zakresu podstawowego																			
CEL PRZEDMIOTU																			
Zapoznanie studentów z podstawami systemów HMI na przykładzie programu EasyBuilder8000 poznaczenie przez studentów metod implementacji systemów HMI, zapoznanie studentów ze sposobami programowania paneli operatorskich.																			
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU																			
KOD	OPIS																	EFEKT	
Wiedza																			
W1	Posiada zaawansowaną 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
	K1.1	Rozumie możliwość podziału pracy przy projektowaniu wizualizacji panela HMI na różne etapy wykonywane przez innych programistów																	
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																	

	<b>K2.3</b>	rozumie konieczność uwzględniania kontekstu poziomu użytkownika przy projektowaniu komunikacji człowiek - maszyna			
<b>TREŚCI KSZTAŁCENIA</b>				<b>ST</b>	<b>NST</b>
<b>TEMAT</b>				<b>45</b>	<b>27</b>
<b>Wykład</b>				<b>30</b>	<b>18</b>
1	Omówienie struktury wykładu		Wprowadzenie	2	2
2	Wprowadzenie do środowiska TIA Portal i Win CC flexible.			6	2
3	Zasady projektowania aplikacji HMI w Win CC flexible.			4	2
4	Konstruowanie prostych aplikacji HMI			2	2
5	Integracja aplikacji HMI z PLC			2	2
6	Programowanie paneli operatorskich AstradA			2	2
7	Programowanie paneli operatorskich Weintek			4	2
8	Integracja systemów HMI z urządzeniami zewnętrznymi			4	2
9	Realizacja zaawansowanego projektu HMI			4	2
<b>Laboratorium</b>				<b>15</b>	<b>9</b>
1	Omówienie struktury wykładu		Wprowadzenie	1	1
2	Wprowadzenie do środowiska TIA Portal i Win CC flexible.			1	1
3	Zasady projektowania aplikacji HMI w Win CC flexible.			1	1
4	Konstruowanie prostych aplikacji HMI			2	1
5	Integracja aplikacji HMI z PLC			2	1
6	Programowanie paneli operatorskich AstradA			2	1
7	Programowanie paneli operatorskich Weintek			2	1
8	Integracja systemów HMI z urządzeniami zewnętrznymi			2	1
9	Realizacja zaawansowanego projektu HMI			2	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	projekt	<b>K_W16</b>	
		2	aktywność na zajęciach		
	<b>W1.2</b>	1	projekt		
		2	aktywność na zajęciach		
<b>Umiejętności</b>		<b>Wykład</b>			
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	projekt	<b>K_U18</b>	
		2	aktywność na zajęciach		
	<b>U1.2</b>	1	projekt		
		2	aktywność na zajęciach		
<b>Kompetencje</b>		<b>Wykład</b>			
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_K01</b>	
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_K02</b>	
	<b>K2.2</b>	1	aktywność na zajęciach		
	<b>K2.3</b>	1	aktywność na zajęciach		
<b>Wiedza</b>		<b>Laboratorium</b>			
<b>W1</b>	<b>W1.1</b>	1	projekt	<b>K_W16</b>	
		2	aktywność na zajęciach		
	<b>W1.2</b>	1	projekt		
		2	aktywność na zajęciach		
<b>Umiejętności</b>		<b>Laboratorium</b>			
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	projekt	<b>K_U18</b>	
		2	aktywność na zajęciach		
	<b>U1.2</b>	1	projekt		
		2	aktywność na zajęciach		
<b>Kompetencje</b>		<b>Laboratorium</b>			
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_K01</b>	
<b>K2</b>	<b>K2.1</b>	1	aktywność na zajęciach	<b>K_K02</b>	
	<b>K2.2</b>	1	aktywność na zajęciach		
	<b>K2.3</b>	1	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

### Kryteria oceniania wg skali:

bardzo dobry	<b>5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym
dobry plus	<b>4,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym
dobry	<b>4</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym
dostateczny plus	<b>3,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym
dostateczny	<b>3</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym
niedostateczny	<b>3</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce
zaliczone	<b>zal</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce
niezaliczone	<b>nzal</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce

### NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA

		Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
		Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk	45	27
Praca własna	1	Przygotowanie do zajęć	10	10
	2	Czytanie wskazanej literatury	5	5
	3	Przygotowanie projektu	25	40
	4	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	15	18
		Suma godzin:	100	100
		Punkty ECTS:	4	4

### LITERATURA

#### Podstawowa

1	Witczak M., Sterowanie i wizualizacja systemów, PWSZ w Głogowie, Głogów, 2011.
2	Dzierżek K., Programowanie sterowników GE Fanuc, Wyd. Pol. Biały, 2007.
3	Jakuszczyński, R., Zagadnienia zaawansowane programowania systemów SCADA - Supervisory Control and Data Acquisition: Proficy HMI/SCADA iFIX 5.0 PL, 2010.

#### Uzupełniająca

1	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 Nauk Inżynieryjno-Technicznych																
Poziom kształcenia			Studia pierwszego stopnia						Profil studiów			praktyczny							
Kierunek studiów			Automatyka i robotyka						Specjalność										
Moduł kształcenia			Kierunkowy						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	1							9	ZO6	1								
				15	ZO6	1							9	ZO6	1				
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		20								Praca własna studenta		32							
<b>Razem</b>		<b>50</b>								<b>Razem</b>		<b>50</b>							
ECTS		2								ECTS		2							
WYMAGANIA WSTĘPNE																			
kurs matematyki i 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 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		
W1.1		Potrafi analizować działanie prostego obwodu elektrycznego / elektronicznego. Potrafi analizować pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej i wyciągać wnioski																	
W2		Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej															K_W19		
W2.1		Analizuje dokumentację techniczną, stosuje zasady ochrony prawa autorskiego																	
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		Ciągłe pozyskuje informacje z wielu źródeł w celu doskonalenia się i stosowania w pracy zawodowej. Potrafi dobrać i stosować aplikacje inżynierskie, modelować systemy z ich pomocą. Potrafi tworzyć prezentacje z wykorzystaniem technik multimedialnych i prezentować ją																	
U2		Potrafi: (1) wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych, (2) opracować otrzymane wyniki pomiarów, (3) określić błędy i niepewności pomiarów															K_U10		
U2.1		Buduje układy pomiarowe, dokonuje analizy wyników pomiarów i opracowuje je matematycznie w celu obliczenia błędów i tendencji																	

Kompetencje					
K1	Ma świadomość potrzeby jasnego formułowania informacji związanych z osiągnięciami techniki dla wybranego kierunku studiów			K_K04	
	K1.1	Stosuje właściwe techniki przekazu informacji. Akceptuje konieczność ciągłego rozwoju cywilizacyjnego. Potrafi współpracować w grupie, rozumie jej cele, przyjmuje określoną pozycję w grupie			
TREŚCI KSZTAŁCENIA				ST	NST
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	Obsługa czujników przez systemy sieciowe, protokół HART, sieci Zigbee			2	1
Laboratorium				15	9
1	Realizacja pomiarów, metody pomiarowe, elementy toru pomiarowego - dobór i konfigurowanie			1	1
2	Niedokładność pomiaru, rodzaje uchybów, niepewność pomiaru, opracowanie wyników pomiaru - obliczenia			1	1
3	Kalibracja przyrządów pomiarowych - obowiązujące przepisy i ich interpretacja			1	1
4	Czujniki temperatury - typy, rodzaje, podłączanie i konfigurowanie			2	1
5	Czujniki położenia - typy, rodzaje, podłączanie i konfigurowanie			2	1
6	Czujniki drgań - typy, rodzaje, podłączanie i konfigurowanie			2	1
7	Czujniki sił momentów i ciśnienia - typy, rodzaje, podłączanie i konfigurowanie			2	1
8	Czujniki optoelektroniczne - typy, rodzaje, podłączanie i konfigurowanie			2	1
9	Obsługa czujników przez systemy sieciowe, protokół HART, sieci Zigbee - konfigurowanie modułów			2	1
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ					
KOD	OPIS			EFEKT	
		Wiedza		Wykład	
W1	W1.1	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	K_W07	
W2	W2.1	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	K_W19	
		Umiejętności		Wykład	
U1	U1.1	1	kolokwium praktyczne	K_U05	
U2	U2.1	1	kolokwium praktyczne	K_U10	
		Kompetencje		Wykład	
K1	K1.1	1	praca semestralna	K_K04	
		2	aktywność na zajęciach		
		Wiedza		Laboratorium	
W1	W1.1	1	praca semestralna	K_W07	
		2	aktywność na zajęciach		
W2	W2.1	1	kolokwium praktyczne	K_W19	
		Umiejętności		Laboratorium	
U1	U1.1	1	kolokwium praktyczne	K_U05	
U2	U2.1	1	praca semestralna	K_U10	
		Kompetencje		Laboratorium	
K1	K1.1	1	praca semestralna	K_K04	
		2	aktywność na zajęciach		
FORMY OCENY					
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	

<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>5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu bardzo dobrym	
dobry plus	<b>4,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu ponad dobrym	
dobry	<b>4</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dobrym	
dostateczny plus	<b>3,5</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dość dobrym	
dostateczny	<b>3</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce w stopniu dostatecznym	
niedostateczny	<b>3</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce	
zaliczone	<b>zal</b>	student/ka zna, rozumie i wyjaśnia zakładane efekty uczenia się i potrafi je zastosować w praktyce	
niezaliczone	<b>nzal</b>	student/ka nie zna, nie rozumie i nie wyjaśnia zakładanych efektów uczenia się i nie potrafi ich zastosować w praktyce	
<b>NAKLAD PRACY WŁASNEJ STUDENTA</b>			Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Forma aktywności			
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem lub opiekunem praktyk			30      18
Praca własna	1	Przygotowanie do zajęć	4      6
	2	Czytanie wskazanej literatury	4      6
	3	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, demonstracji, itp.	4      6
	4	Przygotowanie pracy semestralnej	4      6
	5	Przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	4      8
Suma godzin:			50      50
Punkty ECTS:			2      2
<b>LITERATURA</b>			
<b>Podstawowa</b>			
1	Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Zielona Góra : Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2006.		
2	M. Rząsa, Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 2005		
3	W. Nawrocki, Sensory i systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2005		
<b>Uzupełniająca</b>			
1	Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007.		
2	Czichos H. Measurement, Testing and Sensor Technology. Fundamentals and Application to Materials and Technical Systems. Springer 2018		

INFORMACJE PODSTAWOWE O PRZEDMIOCIE																			
Nazwa przedmiotu (modułu)		Teoria sterowania												Kod przedmiotu		41			
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot										Instytut Nauk Inżynieryjno-Technicznych									
Poziom kształcenia		Studia pierwszego stopnia						Profil studiów				praktyczny							
Kierunek studiów		Automatyka i robotyka						Specjalność											
Moduł kształcenia		Kierunkowy						Język wykładowy				polski							
Semestr		III						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																			
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																			
Kurs matematyki , algebry liniowej oraz analizy i modelowania systemów																			
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 zaawansowaną 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 zaawansowaną 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 stosować 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																	

<b>Kompetencje</b>					
<b>K1</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 dokształcania się zarówno na studiach o wyższych poziomach, jak również szkoleniach i kursach prowadzonych przez uznane jednostki			<b>K_K03</b>	
	<b>K1.1</b>	Aktywnie uczestniczy w działaniach podnoszących kwalifikacje zawodowe			
<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	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
<b>Laboratorium</b>				<b>15</b>	<b>9</b>
1	Podstawowe pojęcia i definicje. Omówienie struktury zajęć			1	1
2	Symulowanie działania systemów. Metoda płaszczyzny fazowej - ćwiczenie			1	1
3	Łączenie systemów - ćwiczenie			2	1
4	Stabilność i metody jej analizy: metoda Lapunowa, badanie biegunów - wyznaczania stabilności			2	1
5	Sterowalność osiągalność i obserwowalność - ćwiczenie			2	1
6	Sterowanie ze sprzężeniem od stanu - ćwiczenie			2	1
7	Sterowanie ze sprzężeniem od stanu przy zadanych parametrach jakościowych - ćwiczenie			2	1
8	Sterowanie ze sprzężeniem od stanu: obserwatory stanu, zasada separowalności - ćwiczenie			2	1
9	Sterowanie predykcyjne: uwzględnianie ograniczeń i minimalizacja kryterium jakościowego - ćwiczenie			1	1
<b>Projekt</b>				<b>15</b>	<b>9</b>
1	Podstawowe pojęcia i definicje. Omówienie projektu, wydanie tematów			1	1
2	Symulowanie działania systemów. Metoda płaszczyzny fazowej. Odniesienie do projektu			1	1
3	Łączenie systemów w obszarze projektu			2	1
4	Projekt - badanie stabilności - metoda Lapunowa, badanie biegunów			2	1
5	Sterowalność osiągalność i obserwowalność. Sterowanie ze sprzężeniem od stanu			2	1
6	Projekt - omówienie pierwszego etapu projektu			2	1
7	Sterowanie ze sprzężeniem od stanu przy zadanych parametrach jakościowych			2	1
8	Sterowanie ze sprzężeniem od stanu: obserwatory stanu, zasada separowalności. Sterowanie predykcyjne: uwzględnianie ograniczeń i minimalizacja kryterium jakościowego			2	1
9	Przedstawienie i omówienie projektu. Sprawdzenie czy projekt zawiera zadane treści z wykładu i laboratorium			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_W10</b>	
		2	projekt		
<b>W2</b>	<b>W2.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_W13</b>	
	<b>Umiejętności</b>			<b>Wykład</b>	
<b>U1</b>	<b>U1.1</b>	1	kolokwium pisemne pytania otwarte	<b>K_U12</b>	
<b>U2</b>	<b>U2.1</b>	1	kolokwium praktyczne	<b>K_U16</b>	
		2	aktywność na zajęciach		
	<b>Kompetencje</b>			<b>Wykład</b>	
<b>K1</b>	<b>K1.1</b>	1	projekt	<b>K_K03</b>	

