

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>						Poziom i forma studiów	<b>studia stacjonarne pierwszego stopnia</b>	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	<b>przedmiot wspólny</b>						Profil kształcenia	<b>ogólnoakademicki</b>	
Nazwa przedmiotu	<b>Wizualizacja procesów przemysłowych</b>						Kod przedmiotu	<b>MYARS05001</b>	
							Rodzaj przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	<b>5</b>
	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Punkty ECTS	<b>4</b>
Przedmioty wprowadzające	Programowanie sterowników PLC								
Cele przedmiotu	Zapoznanie z systemami wizualizacji stosowanymi w warunkach przemysłowych na przykładzie oprogramowania SCADA - InTouch Wonderware.								
Treści programowe	Wykład: Sposoby prezentacji przebiegu procesu i stanu obiektu, struktura systemów wizualizacji, projektowania interfejsu operatora, sposoby monitoringu i kontroli procesów. Pojęcie SCADA i HMI. Przykłady programów do wizualizacji procesów przemysłowych oraz aplikacji w nich wykonanych. Algorytmy sterowania obiektów wykorzystywanych w InTouch. Wyznaczenie podziału zadań między sterownik PLC, a oprogramowanie wizualizacyjne. Zasady opracowania programów na sterownik PLC. Etapy projektowania systemu wizualizacji procesu. Sposoby projektowania aplikacji wizualizacyjnych. Konfiguracja komunikacji pomiędzy sterownikami różnych firm, a InTouch (konfiguracja sterownika oraz I/O serwera). Rodzaje skryptów oraz podstawowa składnia programu. Rodzaje alarmów oraz ich deklaracja. Projekt: Projekt w środowisku InTouch: elementy edytora graficznego, tworzenie okien, deklaracja zmiennych wewnętrznych oraz typu I/O, przypisywanie połączeń animacyjnych, tworzenie skryptów. Wykonanie podprogramów oraz konfiguracja systemu w celu: wyświetlania alarmów, raportów, trendów; utworzenia komunikacji z innymi aplikacjami Windows oraz ze sterownikiem PLC.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy; Ćwiczenia projektowe;								
Forma zaliczenia	Wykład: jedno kolokwium Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu wizualizacji							AR1_W04 AR1_W07	
EU2	zna strukturę systemów wizualizacji oraz sposoby komunikacji pomiędzy nimi							AR1_W04 AR1_W07	
EU3	ma wiedzę z zakresu rodzaju danych oraz zasad ich wykorzystywania w systemach wizualizacji							AR1_W04 AR1_W05	
EU4	potrafi korzystać z elementów graficznych oraz je programować i konfigurować							AR1_U03	
EU5	potrafi konfigurować skrypty oraz je implementować w systemach wizualizacji							AR1_U03	
EU6	potrafi tworzyć projekty indywidualne oraz zespołowe							AR1_U11	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Wykład: jedno kolokwium;							W	
EU2	Wykład: jedno kolokwium;							W	
EU3	Wykład: jedno kolokwium;							W	
EU4	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							P	
EU5	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							P	
EU6	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)									Liczba godzin
Wyliczenie	Udział w wykładach							15	
	Udział w zajęciach projektowych							30	

	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	14	
	Przygotowanie do zadań projektowych	18	
	Wykonanie zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)	12	
	Przygotowanie do zaliczenia zadań projektowych	6	
	Udział w konsultacjach	5	
	<b>RAZEM</b>	<b>100</b>	
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		50	2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		71	2,8
Literatura podstawowa	1. Podręczniki szkoleniowe. In Touch cz. 1. Tworzenie i serwisowanie aplikacji. Astor Kraków 2010. 2. Podręczniki szkoleniowe. In Touch cz. 2. Zagadnienia zaawansowane. Astor Kraków 2011. 3. Dzierżek K., Programowanie sterowników PLC GE-Fanuk. Wydawnictwo PB, Białystok 2007.		
Literatura uzupełniająca	1. Tworzenie i zarządzanie symbolami Archestra - podręcznik użytkownika. Astor, Kraków 2009. 2. In Touch 9.5. Podręcznik użytkownika. Tłumaczenie z angielskiego. Astor Kraków 2006. 3. In Touch – Opis funkcji, pól i zmiennych systemowych. Tłum. z angielskiego. Astor Kraków 2006. 4. InTouch HMI Application Management and Extension Guide. Wonderware 2013. 5. InTouch HMI Visualization Guide. Wonderware 2013.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Michał Ostaszewski	2019-09-23	

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>						Poziom i forma studiów	<b>studia stacjonarne pierwszego stopnia</b>	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	<b>przedmiot wspólny</b>						Profil kształcenia	<b>ogólnoakademicki</b>	
Nazwa przedmiotu	<b>Programowalne układy logiczne</b>						Kod przedmiotu	<b>MYARS05002</b>	
							Rodzaj przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	<b>5</b>
	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Punkty ECTS	<b>3</b>
Przedmioty wprowadzające	Programowanie mikrokontrolerów, Programowanie sterowników PLC								
Cele przedmiotu	Zapoznanie ze specyfiką i budową programowalnych układów logicznych. Nabycie umiejętności programowania prostych układów sterowania realizowanych w programowalnych układach logicznych.								
Treści programowe	Wykład: Budowa i specyfika programowalnych układów logicznych PLD/FPGA. Podstawy programowania układów PLD/FPGA – język VHDL. Projekt: Programowanie układów kombinacyjnych, sekwencyjnych, synchronicznych, automatów stanu w języku VHDL.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy; Ćwiczenia projektowe;								
Forma zaliczenia	Wykład: jedno kolokwium Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	zna i opisuje budowę wybranych układów programowalnych PLD i FPGA							AR1_W04 AR1_U07	
EU2	zna i rozumie metody cyfrowego przetwarzania sygnałów							AR1_W04 AR1_W06	
EU3	zna i wyjaśnia główne konstrukcje języka programistycznego VHDL							AR1_W04	
EU4	potrafi zastosować język VHDL do programowania prostych układów sterowania: kombinacyjnych, sekwencyjnych, synchronicznych, automatów stanu, mikroprocesorów							AR1_U07	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Wykład: jedno kolokwium;							W	
EU2	Wykład: jedno kolokwium;							W	
EU3	Wykład: jedno kolokwium;							W	
EU4	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)								Liczba godzin	
Wyliczenie	Udział w wykładach							15	
	Udział w zajęciach projektowych							30	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu							5	
	Przygotowanie do zadań projektowych							6	
	Wykonanie zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)							12	
	Przygotowanie do zaliczenia zadań projektowych							2	
	Udział w konsultacjach							5	
RAZEM								75	
Wskaźniki ilościowe								Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela								50	2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym								55	2,2
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kulesza Z., Programowanie sterowników czasu rzeczywistego w układach PLD i FPGA. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2015.</li> <li>Zwolinski M., Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL. WKiŁ, Warszawa 2006.</li> <li>Skahill K., Język VHDL. WNT, Warszawa 2001.</li> <li>Majewski J., Zbysiński P., Układy FPGA w przykładach. Wydawnictwo BTC. Warszawa 2007.</li> </ol>								

Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Woods R., McAllister J., Lightbody G., Yi Y., FPGA-based implementation of signal processing systems. Willey, 2008.</li> <li>2. Sacha K., Systemy czasu rzeczywistego. Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.</li> <li>3. Zbysiński P., Pasierbiński J., Układy programowalne: pierwsze kroki. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2004.</li> <li>4. Pasierbiński J., Zbysiński P., Układy programowalne w praktyce. WKŁ, Warszawa 2002.</li> </ol>	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr hab. inż. Zbigniew Kulesza, prof. PB	2019-09-23

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>							Poziom i forma studiów	<b>studia stacjonarne pierwszego stopnia</b>
Specjalność / ścieżka dyplomowania	<b>przedmiot wspólny</b>							Profil kształcenia	<b>ogólnoakademicki</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Urządzenia automatyki</b>							Kod przedmiotu	<b>MYARS05003</b>
								Rodzaj przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	<b>5</b>
	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Punkty ECTS	<b>5</b>
Przedmioty wprowadzające	Podstawy automatyki, Napędy elektryczne, Napędy płynowe								
Cele przedmiotu	Zapoznanie z budową, zasadą działania, parametrami i typowymi zastosowaniami urządzeń automatyki procesów ciągłych: czujnikami i przetwornikami pomiarowymi, urządzeniami wykonawczymi, urządzeniami regulacyjnymi. Elementy pomiarowe stosowane w liniach przemysłowych: czujniki RFID i współpraca ich ze sterownikiem PLC. Pomiary w robotyce: pomiary punktowe i pomiary tablicowe. Nabycie umiejętności badania urządzeń automatyki, wyznaczania charakterystyk i ich doboru w układzie sterowania. Badanie regulatorów PID, przekaźnikowych, wyznaczanie charakterystyk z wykorzystaniem środowiska WinCC.								
Treści programowe	Wykład: Rola czujników, przetworników pomiarowych, urządzeń wykonawczych, regulatorów w układzie automatycznej regulacji. Właściwości statyczne i dynamiczne urządzeń pomiarowych i wykonawczych. Budowa, zasada działania i parametry: przepływomierzy, poziomomierzy, zaworów, przepustnic regulacyjnych, regulatorów mikroprocesorowych, przetworników ciśnienia, czujników RFID. Pomiary punktowe i pomiary tablicowe. Współpraca sterownika PLC i głowic RFID. Inteligentne materiały: piezoelektryczne, magnetostrykcyjne i z pamięcią kształtu i ich zastosowań w układzie regulacji. Zasady doboru urządzeń automatyki. Klasyfikacja i właściwości systemów czasu rzeczywistego. Przetworniki A/C i C/A. Urządzenia i metody do odzyskiwania energii z drgań. Inteligentne przetworniki, protokół HART. Procesor czasu rzeczywistego dSpace. Laboratorium: wyznaczanie właściwości statycznych i dynamicznych przetworników pomiarowych, badanie układów regulacji automatycznej różnych procesów, wyznaczanie modelu matematycznego obiektu regulacji.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy; Ćwiczenia laboratoryjne;								
Forma zaliczenia	Wykład: egzamin Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	zna zasadę działania wybranych urządzeń automatyki i potrafi opisać ich sposób działania							AR1_W01 AR1_U01	
EU2	zna budowę wybranych urządzeń automatyki i na tej podstawie potrafi szkicować: schematy blokowe i ideowe, schematy automatyzacji							AR1_W07 AR1_W08 AR1_U07	
EU3	zna podstawowe parametry wybranych urządzeń automatyki w tym także nowoczesnych inteligentnych urządzeń pomiarowych i potrafi je wymienić							AR1_W01 AR1_U01	
EU4	zna zasady przetwarzania sygnałów i potrafi wykonać pomiary wybranych wielkości nieelektrycznych							AR1_W07 AR1_U04	
EU5	potrafi poprawnie opracować wyniki pomiarów							AR1_U04	
EU6	potrafi, zachowując przepisy BHP, przeprowadzić badania i wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne wybranych urządzeń automatyki							AR1_U04 AR1_U12	
EU7	potrafi pracować w zespole oraz jest gotów do podporządkowania się zasadom w nim obowiązującym							AR1_U11 AR1_K02	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Wykład: egzamin; Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;							W	L
EU2	Wykład: egzamin; Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;							W	L
EU3	Wykład: egzamin; Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych,							W	L

	sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;		
EU4	Wykład: egzamin; Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;	W	L
EU5	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;		L
EU6	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;		L
EU7	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;		L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
	Przygotowanie do egzaminu z wykładu; obecność na egzaminie	31	
	Przygotowanie do laboratorium	23	
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium	6	
	Udział w konsultacjach	5	
		RAZEM	125
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		67	2,7
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		64	2,6
Literatura podstawowa	1. Turkowski M., Przemysłowe sensory i przetworniki pomiarowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002. 2. Pomiary: czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. Pod red. J. Piotrowskiego. WNT, Warszawa 2009. 3. Kostro J., Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP, Warszawa 2006. 4. Zawory regulacyjne. Energetyka i ciężkie warunki pracy. Fisher 2000. 5. Kuźnik J., Regulatory i układy regulacji. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006.		
Literatura uzupełniająca	1. Fraden J., Handbook of modern sensors–physics, design and applications. Springer-Verlag 2004. 2. Process industrial instruments and controls handbook. Edited by G. McMillan. McGraw-Hill 1999. 3. W. Melvin: Principles of Modern Radar: Advanced Techniques, SciTech Publishig, 2013. 4. PN-EN 60534: Przemysłowe zawory regulacyjne.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Andrzej Koszewnik	2019-09-23	

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>							Poziom i forma studiów	<b>studia stacjonarne pierwszego stopnia</b>
Specjalność / ścieżka dyplomowania	<b>przedmiot wspólny</b>							Profil kształcenia	<b>ogólnoakademicki</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Komputerowe systemy pomiarowe</b>							Kod przedmiotu	<b>MYARS05004</b>
								Rodzaj przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	<b>5</b>
	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Punkty ECTS	<b>4</b>
Przedmioty wprowadzające	Teoria sygnałów								
Cele przedmiotu	Zapoznanie z metodami oraz sposobami pomiaru wielkości fizycznych przy użyciu systemu komputerowego. Przedstawienie metod obróbki, skalowania sygnałów pomiarowych, ich akwizycji oraz graficznej reprezentacji w systemie pomiarowym. Analiza błędów oraz niepewności pomiaru.								
Treści programowe	Wykład: Pomiar i metody pomiarowe. Komputerowe systemy pomiarowe - klasyfikacja i ich charakterystyka. Czujniki pomiarowe - parametry, budowa i zasada działania. Podstawowe sygnały pomiarowe - typy oraz charakterystyki. Błędy pomiarowe oraz niepewność pomiaru. Proces przetwarzania sygnałów analogowych na cyfrowe oraz cyfrowych na analogowe. Parametry przetworników. Podstawowe zasady tworzenia programu w środowisku LabView. Laboratorium: Podstawowe zasady oraz metody programowania w środowisku LabView. Analiza sygnałów w czasie rzeczywistym. Programowanie systemu pomiarowo-sterującego w procesorze czasu rzeczywistego. Reprezentacja danych w formie graficzno/liczbowej za pośrednictwem graficznego interfejsu użytkownika. Pomiar, akwizycja oraz reprezentacja rzeczywistych sygnałów cyfrowych oraz analogowych pochodzących z czujników pomiarowych. Dobór metodyki pomiaru oraz wyznaczenie algorytmu pracy systemu pomiarowego. Wykonanie dedykowanych aplikacji do akwizycji, obróbki oraz reprezentacji sygnałów pomiarowych.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy; Ćwiczenia laboratoryjne;								
Forma zaliczenia	Wykład: jedno kolokwium Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	zna i rozumie podstawowe pojęcia i związane z tematyką zajęć oraz potrafi wymienić i sklasyfikować metody i elementy komputerowego systemu pomiarowego							AR1_W06	
EU2	zna parametry przetworników analogowo-cyfrowych, wybranych czujników oraz potrafi je scharakteryzować							AR1_W05 AR1_W06	
EU3	potrafi, zachowując przepisy BHP, dobrać metodę pomiaru, przeprowadzić pomiary oraz zaprezentować wyniki badań określonych wielkości fizycznych							AR1_U04 AR1_U12	
EU4	zna algorytmy akwizycji oraz przetwarzania sygnałów pomiarowych i potrafi je zaimplementować w wykonanym układzie sterowania							AR1_W06 AR1_W08 AR1_U04	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Wykład: jedno kolokwium;							W	
EU2	Wykład: jedno kolokwium; Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;							W L	
EU3	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;							L	
EU4	Wykład: jedno kolokwium; Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;							W L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)									Liczba godzin
Wyczerpie	Udział w wykładach							15	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych							30	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu							24	
	Przygotowanie do laboratorium							20	
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium							6	

	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM	100	
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		50	2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		61	2,4
Literatura podstawowa	1. Nawrocki W., Komputerowe systemy pomiarowe. Politechnika Poznańska, 2007. 2. Materiały szkoleniowe National Instruments. 2013. 3. Jakubiec J., Błędy i niepewności danych w systemie pomiarowo-sterującym. Politechnika Śląska, 2010.		
Literatura uzupełniająca	1. Chruściel M., LabView w praktyce, Wydawnictwo BTC, 2008. 2. Halvorsen H. P., LabView Programming - Tutorial, Telemark University College, 2010.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Michał Ostaszewski	2019-09-23	



Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>							Poziom i forma studiów	<b>studia stacjonarne pierwszego stopnia</b>
Specjalność / ścieżka dyplomowania	<b>przedmiot wspólny</b>							Profil kształcenia	<b>ogólnoakademicki</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Wychowanie fizyczne I</b>							Kod przedmiotu	<b>MYARS05005</b>
								Rodzaj przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	<b>5</b>
	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Punkty ECTS	<b>0</b>
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Zainteresowanie kulturą fizyczną i aktywnością sportową. Rozwijanie sprawności fizycznej, wyrabianie prawidłowych nawyków higienicznych i zdrowotnych przygotowujących do aktywnego spędzania czasu wolnego i skutecznej regeneracji organizmu. Nauczenie i doskonalenie elementów technicznych i taktycznych w ćwiczonych dyscyplinach sportowych. Zapoznanie ze sprzętem sportowym znajdującym się na siłowniach i w sali aerobiku oraz sposobami jego użytkowania. Poznanie przepisów obowiązujących na siłowniach, umożliwiających bezpieczne ćwiczenie.								
Treści programowe	Dyscypliny sportowe: futsal, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy, aerobic, trening siłowy. Przepisy sportowe obowiązujące w ćwiczonych dyscyplinach sportowych. Przeprowadzenie prawidłowej rozgrzewki. Kształtowanie podstawowych cech motorycznych. Technika pracy na przyrządach znajdujących się w siłowni. Ćwiczenia kształtujące prawidłową sylwetkę. Metody budowania masy mięśniowej, kształtowania siły, mocy, lokalnej wytrzymałości siłowej. Metody redukcji tkanki tłuszczowej. Przygotowanie do samodzielnego ćwiczenia i ułożenia planu jednostki treningowej w siłowni i w sali aerobiku. Praktyczne zastosowania taktyki i techniki w ćwiczonych grach sportowych. Udział w rozgrywkach wydziałowych.								
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia przedmiotowe;								
Forma zaliczenia	Ćwiczenia: dwa kolokwia								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów sportowych, urządzeń i przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu							AR1_W10	
EU2	stosuje podstawowe przepisy i elementy taktyczno-techniczne dyscyplin sportowych realizowanych podczas zajęć w.f..							AR1_U01 AR1_U11	
EU3	potrafi w praktyce zastosować umiejętności techniczne podczas gry, przeprowadzić poprawną rozgrzewkę							AR1_U11 AR1_K03	
EU4	potrafi stosować ćwiczenia kształtujące poszczególne partie mięśniowe i cechy układu mięśniowego oraz jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w tym zakresie							AR1_W11 AR1_K01	
EU5	potrafi współpracować w zespole, uczestniczy w rywalizacji sportowej (rozgrywki grupowe) - dotyczy zajęć z gier sportowych i jest gotów do przyjęcia odpowiedzialności za wspólną realizację zadań							AR1_U11 AR1_K02	
EU6	potrafi sporządzić dla siebie uproszczony plan treningowy i jest gotów do rozwijania swojej wiedzy w tym zakresie							AR1_W11 AR1_U11 AR1_K01	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Ćwiczenia: dwa kolokwia;							C	
EU2	Ćwiczenia: dwa kolokwia;							C	
EU3	Ćwiczenia: dwa kolokwia;							C	
EU4	Ćwiczenia: dwa kolokwia;							C	
EU5	Ćwiczenia: dwa kolokwia;							C	
EU6	Ćwiczenia: dwa kolokwia;							C	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)								Liczba godzin	
Wyliczenie	Udział w ćwiczeniach							30	
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń							6	
	Udział w konsultacjach							5	

		RAZEM	41
	Wskaźniki ilościowe	Godziny	ECTS
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	35	0
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	41	0
Literatura podstawowa	1. Delavier.F, Gundill M., Modelowanie sylwetki metodą Delaviera: ćwiczenia i programy treningu siłowego. PZWL, Warszawa, 2012. 2. Grządziel G., Piłka siatkowa. Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki, Katowice, 2012. 3. Kuba L., Paruzel-Dyja M., Fitness: nowoczesne formy gimnastyki: podstawy teoretyczne: podręcznik dla instruktorów, studentów i nauczycieli wychowania fizycznego. Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki, Katowice, 2013. 4. Valdericeda F., Futsal: taktyka i ćwiczenia taktyczne. MH, Ruda Śląska, 2012. 5. Wróblewski F., Koszykówka (historia, zasady, trening). Dragon, Bielsko-Biała, 2011.		
Literatura uzupełniająca	1. Clemenceau J-P., Delavier F., Stretching: ilustrowany przewodnik. PZWL, Warszawa, 2012. 2. Delavier F., Atlas treningu siłowego. PZWL, Warszawa, 2011. 3. Wołyniec J. (red.): Przepisy gier sportowych w zakresie podstawowym. BK, Wrocław, 2006. 4. Wróblewski F., Siatkówka, Dragon, Bielsko-Biała, 2010.		
Jednostka realizująca	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr Piotr Klimowicz	2019-09-23	

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>							Poziom i forma studiów	<b>studia stacjonarne pierwszego stopnia</b>	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	<b>przedmiot wspólny</b>							Profil kształcenia	<b>ogólnoakademicki</b>	
Nazwa przedmiotu	<b>Język obcy IV angielski</b>							Kod przedmiotu	<b>MYARS05006</b>	
								Rodzaj przedmiotu	<b>obieralny</b>	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	<b>5</b>	
	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Punkty ECTS	<b>2</b>	
Przedmioty wprowadzające	Język obcy III angielski									
Cele przedmiotu	Wykorzystanie zasobu słownictwa języka angielskiego i zasad gramatycznych do przygotowania złożonych tekstów oraz do interpretacji dokumentów obcojęzycznych związanych ze studiowanymi zagadnieniami. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku angielskim na temat wybranego zagadnienia ze studiowanej specjalności. Umiejętność interpretacji informacji pozyskiwanych z literatury i Internetu dotyczących studiowanej specjalności.									
Treści programowe	Tematyka: Katastrofy. Szanse. Zagrożenia. Materiały. Podstawowe pojęcia z technik diagnostycznych i nowoczesnych aparatów. Gramatyka: Czas present simple, forma gerund, bezokolicznik - w opisie właściwości materiałów. Czas future perfect w stronie czynnej i biernej. Sposoby porównywania przedmiotów. Tworzenie pytań. Strategie egzaminacyjne - ogóle powtórzenie i utrwalenie zagadnień leksykalno - gramatycznych.									
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia przedmiotowe;									
Forma zaliczenia	Ocena testów śródsemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych, egzamin pisemny i ustny									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	posiada wiedzę oraz umiejętność stosowania zasad gramatycznych języka angielskiego do przygotowania różnego rodzaju wypowiedzi							AR1_U10		
EU2	rozumie i tworzy złożone teksty w języku angielskim związane ze studiowanym kierunkiem							AR1_U10		
EU3	posiada zasób słownictwa umożliwiający swobodną komunikację							AR1_U10		
EU4	przygotowuje i przedstawia prezentację w języku angielskim na temat wybranego zagadnienia ze studiowanej specjalności							AR1_U10		
EU5	posługuje się językiem angielskim zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego							AR1_U10		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
EU1	Ocena testów śródsemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych, egzamin pisemny i ustny;							C		
EU2	Ocena testów śródsemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych, egzamin pisemny i ustny;							C		
EU3	Ocena testów śródsemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych, egzamin pisemny i ustny;							C		
EU4	Ocena testów śródsemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych, egzamin pisemny i ustny;							C		
EU5	Egzamin pisemny							C		
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)									Liczba godzin	
Wyliczenie	Udział w ćwiczeniach							30		
	Przygotowanie do egzaminu z wykładu; obecność na egzaminie							10		
	Przygotowanie do ćwiczeń							-1		
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń							6		
	Udział w konsultacjach							5		
<b>RAZEM</b>									<b>50</b>	

Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		37	1,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		40	1,6
Literatura podstawowa	1. Bonamy D., Technical English 3. Pearson Longman, 2011. 2. Jacques Ch., Technical English 3.- Workbook. Pearson Longman, 2011. 3. Materiały własne lektora oraz materiały dodatkowe z Internetu.		
Literatura uzupełniająca	1. Bonamy D., Technical English 2. Pearson Longman, 2008. 2. Bonamy D., Technical English 4. Pearson Longman, 2011. 3. Ibbotson M., Professional English in Use - Engineering, Cambridge University Press, 2009. 4. McCarthy M., O'Dell F., Academic Vocabulary in Use, Cambridge University Press, 2016. 5. Downes C., Cambridge English for Job Hunting, Cambridge University Press, 2008.		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data programu	opracowania
Program opracował(a)	mgr Wojciech Rogalski	2019-09-23	

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>							Poziom i forma studiów	<b>studia stacjonarne pierwszego stopnia</b>
Specjalność / ścieżka dyplomowania	<b>przedmiot wspólny</b>							Profil kształcenia	<b>ogólnoakademicki</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Język obcy IV rosyjski</b>							Kod przedmiotu	<b>MYARS05007</b>
								Rodzaj przedmiotu	<b>obieralny</b>
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	<b>5</b>
	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Punkty ECTS	<b>2</b>
Przedmioty wprowadzające	Język obcy III rosyjski								
Cele przedmiotu	Wykorzystanie zasobu słownictwa języka rosyjskiego i zasad gramatycznych do przygotowania złożonych tekstów oraz do interpretacji dokumentów obcojęzycznych związanych ze studiowanymi zagadnieniami. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku rosyjskim na temat wybranego zagadnienia ze studiowanej specjalności. Umiejętność interpretacji informacji pozyskiwanych z literatury i Internetu dotyczących studiowanej specjalności.								
Treści programowe	Zakres tematyczny: Podróżowanie. Korzystanie z transportu miejskiego, kolejowego, lotniczego i wodnego. Odprawa celna – rosyjska deklaracja celna. Oferty hoteli a wymagania klienta. Część specjalistyczna: podstawowe pojęcia z nowoczesnych technologii. Zagadnienia gramatyczne: Rzeczowniki nieregularne i nieodmienne. Czasowniki oznaczające ruch. Liczebniki 2,3,4 z rzeczownikami i przymiotnikami. Użycie przyimków i przysłówków.								
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia przedmiotowe;								
Forma zaliczenia	Ocena testów śródsemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych, egzamin pisemny i ustny								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	posiada wiedzę oraz umiejętność stosowania zasad gramatycznych języka rosyjskiego do przygotowania różnego rodzaju wypowiedzi							AR1_U10	
EU2	rozumie i tworzy złożone teksty w języku rosyjskim związane ze studiowanym kierunkiem							AR1_U10	
EU3	posiada zasób słownictwa umożliwiający swobodną komunikację							AR1_U10	
EU4	przygotowuje i przedstawia prezentację w języku rosyjskim na temat wybranego zagadnienia ze studiowanej specjalności							AR1_U10	
EU5	posługuje się językiem rosyjskim zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego							AR1_U10	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Ocena testów śródsemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych, egzamin pisemny i ustny;							C	
EU2	Ocena testów śródsemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych, egzamin pisemny i ustny;							C	
EU3	Ocena testów śródsemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych, egzamin pisemny i ustny;							C	
EU4	Ocena testów śródsemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych, egzamin pisemny i ustny;							C	
EU5	Egzamin pisemny							C	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)									Liczba godzin
Wyliczenie	Udział w ćwiczeniach							30	
	Przygotowanie do egzaminu z wykładu; obecność na egzaminie							10	
	Przygotowanie do ćwiczeń							-1	
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń							6	
	Udział w konsultacjach							5	
<b>RAZEM</b>									<b>50</b>

Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		37	1,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		40	1,6
Literatura podstawowa	1. Cieplicka M., Torzewska W., Русский язык. Kompendium tematyczno-leksykalne 1. Wagros, Poznań, 2007. 2. Cieplicka M., Torzewska W., Русский язык. Kompendium tematyczno-leksykalne 2. Wagros, Poznań, 2008. 3. Chwatow S., Hajczuk R., Русский язык в бизнесе, WSiP, Warszawa, 2000. 4. Granatowska H., Danecka I., Как дела ? 2. Wydawnictwo Szkolne PWN, Warszawa, 2003. 5. Milczarek W., Język rosyjski od A do Z. Repetytorium. Kram, Warszawa, 2007.		
Literatura uzupełniająca	1. Н.В.Баско, Изучаем русский, узнаём Россию. Издательство Флинта: Наука, Москва 2006. 2. Kowalska N., Samek D., Praktyczna gramatyka języka rosyjskiego. REA, Warszawa, 2004. 3. Materiały z rosyjskojęzycznych portali internetowych, prasy i książek. 4. Samek D., Rozmówki polsko-rosyjskie. REA, Warszawa, 2009. 5. Słownik naukowo-techniczny rosyjsko-polski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1999; Materiały z rosyjskojęzycznych portali internetowych, prasy i książek.		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Irena Kamińska	2019-09-23	

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>							Poziom i forma studiów	<b>studia stacjonarne pierwszego stopnia</b>	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	<b>przedmiot wspólny</b>							Profil kształcenia	<b>ogólnoakademicki</b>	
Nazwa przedmiotu	<b>Język obcy IV niemiecki</b>							Kod przedmiotu	<b>MYARS05008</b>	
								Rodzaj przedmiotu	<b>obieralny</b>	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	<b>5</b>	
	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Punkty ECTS	<b>2</b>	
Przedmioty wprowadzające	Język obcy III niemiecki									
Cele przedmiotu	Wykorzystanie zasobu słownictwa języka niemieckiego i zasad gramatycznych do przygotowania złożonych tekstów oraz do interpretacji dokumentów obcojęzycznych związanych ze studiowanymi zagadnieniami. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku niemieckim na temat wybranego zagadnienia ze studiowanej specjalności. Umiejętność interpretacji informacji pozyskiwanych z literatury i Internetu dotyczących studiowanej specjalności.									
Treści programowe	Zakres tematyczny: Prawa i obowiązki, wyrażanie skargi (pisemne i ustne); nowoczesne media elektroniczne, język komputerowy; prezentacja wybranego zagadnienia technicznego. Część specjalistyczna: podstawowe pojęcia z nowoczesnych technologii. Gramatyka: imiesłowy I i II (funkcja przydawki); strona bierna; budowa zdania prostego i złożonego (powtórzenie); słowotwórstwo (rzeczowniki złożone, rzeczowniki odczasownikowe i odprzymiotnikowe); konstrukcje bezokolicznikowe, zdania okolicznikowe przyczyny i celu.									
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia przedmiotowe;									
Forma zaliczenia	Ocena testów śródsemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych, egzamin pisemny i ustny									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	posiada wiedzę oraz umiejętność stosowania zasad gramatycznych języka niemieckiego do przygotowania różnego rodzaju wypowiedzi							AR1_U10		
EU2	rozumie i tworzy złożone teksty w języku niemieckim związane ze studiowanym kierunkiem							AR1_U10		
EU3	posiada zasób słownictwa umożliwiający swobodną komunikację							AR1_U10		
EU4	przygotowuje i przedstawia prezentację w języku niemieckim na temat wybranego zagadnienia ze studiowanej specjalności							AR1_U10		
EU5	posługuje się językiem niemieckim zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego							AR1_U10		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
EU1	Ocena testów śródsemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych, egzamin pisemny i ustny;							C		
EU2	Ocena testów śródsemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych, egzamin pisemny i ustny;							C		
EU3	Ocena testów śródsemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych, egzamin pisemny i ustny;							C		
EU4	Ocena testów śródsemestralnych, testów modułowych, wypowiedzi pisemnych i ustnych, egzamin pisemny i ustny;							C		
EU5	Egzamin pisemny							C		
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)								Liczba godzin		
Wyliczenie	Udział w ćwiczeniach							30		
	Przygotowanie do egzaminu z wykładu; obecność na egzaminie							10		
	Przygotowanie do ćwiczeń							-1		
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń							6		
	Udział w konsultacjach							5		

		RAZEM	50
	Wskaźniki ilościowe	Godziny	ECTS
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	37	1,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	40	1,6
Literatura podstawowa	1. Perlmann-Balme, Schwalb M., Matussek S. M., Sicher! Deutsch als Fremdsprache: Niveau B2: Kursbuch und Lektion 1-12, München, Hueber Verlag, 2014. 2. Steinmetz M., Heiner D., Deutsch für Ingenieure, Springer Vieweg 2014. 3. Ch. Kuhn, R.M. Niemann, B. Winzer-Kiontke: studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen Verlag 2010. 4. Hagner V., Schlüter S., Im Beruf Kurs- und Arbeitsbuch, Hueber Verlag 2014.		
Literatura uzupełniająca	1. Omelianiuk W., Ostapczuk H., Sach- und Fachtexte auf Deutsch, Teil 2, Politechnika Białostocka, Białystok, 2010. 2. Zespół red. Sokołowska M., Bender A., Żak K., Słownik naukowo-techniczny niemiecko-polski, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2007. 3. Materiały własne prowadzącego (adaptowane i opracowane teksty z literatury fachowej oraz z Internetu).		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracowa(a)	mgr Wioletta Omelianiuk	2019-09-23	



Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>							Poziom i forma studiów	<b>studia stacjonarne pierwszego stopnia</b>	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	<b>roboty mobilne</b>							Profil kształcenia	<b>ogólnoakademicki</b>	
Nazwa przedmiotu	<b>Robotyka</b>							Kod przedmiotu	<b>MYARS15001</b>	
								Rodzaj przedmiotu	<b>obieralny</b>	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	<b>5</b>	
	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Punkty ECTS	<b>5</b>	
Przedmioty wprowadzające	Matematyka II, Kinematyka i dynamika mechanizmów, Podstawy robotyki									
Cele przedmiotu	Przekazanie wiedzy na temat kinematyki i dynamiki manipulatorów a w szczególności poznanie narzędzi i metod wyznaczania dynamiki dla szeregowego łańcucha kinematycznego manipulatora o członach sztywnych. Zapoznanie z metodami numerycznymi wyznaczania kinematyki prostej oraz odwrotnej manipulatorów. Zapoznanie z metodami planowania oraz interpolacji ścieżki ruchu robota w przestrzeni konfiguracyjnej oraz w przestrzeni zadań. Zaznajomienie z podstawami modelowania manipulatorów.									
Treści programowe	Wykład: Parametry Denavita-Hartenberga dla dowolnej konfiguracji; prędkości i przyspieszenia członów manipulatora; jacobian manipulatora; postać jawna jacobianu, osobliwości. Dynamika: algorytm Newtona-Eulera, formalizm Lagrange'a; macierz bezwładności, ogólna postać równań ruchu manipulatora; generowanie trajektorii. Kinematyka i dynamika odwrotna manipulatora. Projekt: Wyznaczanie kinematyki i dynamiki zadanego manipulatora o trzech złączach. Modelowanie i wizualizacja manipulatora w środowiskach RobWork, Rviz i Gazebo. Metody implementacji kinematyki prostej i odwrotnej przy użyciu metod numerycznych. Metody interpolacji trajektorii ruchu oraz planowania ścieżek z uwzględnieniem optymalnego czasu ruchu oraz unikania kolizji. Efektywne metody wykrywania kolizji w komórkach roboczych.									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy; Ćwiczenia projektowe;									
Forma zaliczenia	Wykład: egzamin Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	umie wyznaczyć jacobian manipulatora i osobliwości							AR1_W02 AR1_U01		
EU2	wyznacza równania ruchu manipulatora							AR1_W02 AR1_U01		
EU3	umie zaimplementować metody numerycznego wyznaczania kinematyki odwrotnej manipulatora							AR1_W02 AR1_U01		
EU4	umie zaimplementować metody planowania ścieżki manipulatora							AR1_W02 AR1_U01		
EU5	umie zamodelować zadany manipulator w wybranym środowisku symulacyjnym							AR1_U03 AR1_U11		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
EU1	Wykład: egzamin;							W		
EU2	Wykład: egzamin;							W		
EU3	Wykład: egzamin; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							W	P	
EU4	Wykład: egzamin; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							W	P	
EU5	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							P		
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)								Liczba godzin		
Wyliczenie	Udział w wykładach							30		
	Udział w zajęciach projektowych							30		
	Przygotowanie do egzaminu z wykładu; obecność na egzaminie							19		
	Przygotowanie do zadań projektowych							22		

	Wykonanie zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)	12	
	Przygotowanie do zaliczenia zadań projektowych	7	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM	125	
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		67	2,7
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		76	3
Literatura podstawowa	1. Craig J. J., Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie. WNT, Warszawa 2003. 2. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W., Modelowanie i sterowanie robotów. PWN, Warszawa 2003. 3. Buratowski T., Podstawy robotyki. AGH Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2006. 4. Jezierski E., Dynamika robotów. WNT, Warszawa 2006.		
Literatura uzupełniająca	1. Leyko J., Mechanika ogólna, t. II, Dynamika. PWN, Warszawa 2006. 2. Spong M. W., Vidyasagar M., Dynamika i sterowanie robotów. WNT, Warszawa 1997.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Adam Wolniakowski	2019-09-23	

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>							Poziom i forma studiów	<b>studia stacjonarne pierwszego stopnia</b>	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	<b>roboty mobilne</b>							Profil kształcenia	<b>ogólnoakademicki</b>	
Nazwa przedmiotu	<b>Układy przetwarzania sygnałów w robotyce</b>							Kod przedmiotu	<b>MYARS15002</b>	
								Rodzaj przedmiotu	<b>obieralny</b>	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	<b>5</b>	
	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Punkty ECTS	<b>3</b>	
Przedmioty wprowadzające	Teoria sygnałów, Komputerowe systemy pomiarowe									
Cele przedmiotu	Zapoznanie z wybranymi technikami analogowego i cyfrowego przetwarzania sygnałów. Umiejętność implementacji wybranych algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów. Umiejętność projektowania filtrów analogowych i cyfrowych do różnych zastosowań.									
Treści programowe	Wykład: Konwersja sygnałów. Struktura systemu przetwarzania sygnałów analogowych i cyfrowych. Filtry o skończonej odpowiedzi impulsowej (SOI) i o nieskończonej odpowiedzi impulsowej (NOI) - ich własności i zastosowanie w robotyce. Filtracja dopasowana. Filtry wygładzające. Filtr Kalmana. Estymacja parametrów ruchu. Filtr komplementarny do pomiaru orientacji. Przetwarzanie sygnałów losowych w układach liniowych. Zaawansowane techniki próbkowania sygnałów złożonych. Projekt: Implementacja filtrów SOI, NOI, adaptacyjnych, komplementarnych, Kalmana oraz badanie ich własności.									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy; Ćwiczenia projektowe;									
Forma zaliczenia	Wykład: egzamin Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	zna podstawy przetwarzania sygnałów w robotyce							AR1_W06		
EU2	potrafi scharakteryzować i zastosować poznane metody, narzędzia programowe i sprzętowe do przetwarzania sygnałów w robotyce							AR1_W06		
EU3	potrafi zaprojektować i analizować proste układy analogowe przetwarzania sygnałów oraz metody numeryczne do projektowania i analizy układów cyfrowych							AR1_U06 AR1_W06		
EU4	potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując różne role							AR1_K05		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
EU1	Wykład: egzamin; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							W	P	
EU2	Wykład: egzamin; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							W	P	
EU3	Wykład: egzamin; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							W	P	
EU4	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;								P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)								Liczba godzin		
Wyczerpanie	Udział w wykładach							15		
	Udział w zajęciach projektowych							15		
	Przygotowanie do egzaminu z wykładu; obecność na egzaminie							14		
	Przygotowanie do zadań projektowych							15		
	Wykonanie zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)							6		
	Przygotowanie do zaliczenia zadań projektowych							5		
	Udział w konsultacjach							5		
							<b>RAZEM</b>	<b>75</b>		
Wskaźniki ilościowe								Godziny	ECTS	
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela								37	1,5	

Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		46	1,8
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zieliński T., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, WKŁ, Warszawa 2009.</li> <li>2. Lyons R., Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa 2010.</li> <li>3. Szabatin J., Podstawy teorii sygnałów. WKŁ, Warszawa 2003.</li> <li>4. Smith S. W., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców, BTC, 2007.</li> <li>5. Stranneby D., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, BTC, 2004.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kwiatkowski W., Wstęp do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Instytut Automatyki i Robotyki, WAT, Warszawa, 2003.</li> <li>2. Wojciechowski J. M., Sygnały i systemy, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, 2008.</li> <li>3. Mallat S., A Wavelet Tour of Signal Processing. The Sparse Way, Elsevier, 2009.</li> <li>4. Schilling R.J., Harris S.L., Introduction to digital signal processing using MATLAB, Cengage Learning, 2012.</li> </ol>		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Jolanta Pauk, prof. PB	2019-09-23	

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>						Poziom i forma studiów	<b>studia stacjonarne pierwszego stopnia</b>	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	<b>roboty mobilne</b>						Profil kształcenia	<b>ogólnoakademicki</b>	
Nazwa przedmiotu	<b>Programowanie robotów</b>						Kod przedmiotu	<b>MYARS15003</b>	
							Rodzaj przedmiotu	<b>obieralny</b>	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	<b>5</b>
	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Punkty ECTS	<b>4</b>
Przedmioty wprowadzające	Programowanie w języku C, Podstawy robotyki								
Cele przedmiotu	Zapoznanie z podstawowymi typami zadań realizowanych przez roboty. Zaznajomienie z metodami i językami programowania robotów. Poznanie środowisk do programowania robotów w trybie on-line i off-line. Planowanie i programowanie ruchu manipulatorów oraz robotów mobilnych.								
Treści programowe	Wykład: Planowanie zadań. Planowanie trajektorii w przestrzeni złącz i kartezyjskiej. Programowanie off-line i on-line. Wymagania stawiane językom programowania robotów. Języki programowania, m.in. Python, URScript, AS, MELFA-BASIC IV. Opis wybranych środowisk do programowania robotów off-line, m.in. RobWork i ROS. Podstawy programowania manipulatorów. Obsługa urządzeń peryferyjnych. Zagadnienia związane z programowaniem robotów mobilnych. Laboratorium: Praktyczne programowanie robotów o różnych konfiguracjach.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy; Ćwiczenia laboratoryjne;								
Forma zaliczenia	Wykład: jedno kolokwium Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	zna i opisuje sposoby planowania trajektorii ruchu							AR1_W02	
EU2	zna i rozumie metody programowania robotów							AR1_W02 AR1_W06	
EU3	charakteryzuje kluczowe parametry wybranych środowisk do programowania off-line, potrafi je wykorzystać w praktyce							AR1_W05 AR1_U04	
EU4	potrafi, zachowując przepisy BHP, zaprogramować ruch robota.							AR1_W08 AR1_U04 AR1_U12	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Wykład: jedno kolokwium;							W	
EU2	Wykład: jedno kolokwium;							W	
EU3	Wykład: jedno kolokwium; Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;							W L	
EU4	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;							L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)								Liczba godzin	
Wyczerpanie	Udział w wykładach							15	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych							30	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu							24	
	Przygotowanie do laboratorium							20	
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium							6	
	Udział w konsultacjach							5	
<b>RAZEM</b>								<b>100</b>	
Wskaźniki ilościowe								Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela								50	2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym								61	2,4
Literatura podstawowa	1. Kaczmarek W., Panasiuk J., Programowanie robotów przemysłowych. PWN, Warszawa, 2017. 2. Kaczmarek W., Panasiuk J., Borys S., Środowiska programowanie robotów. PWN, Warszawa, 2017. 3. Hughes C., Hughes T., Programowanie robotów: sterowanie pracą robotów autonomicznych. Helion,								

	Gliwice, 2017.	
Literatura uzupełniająca	1. Honczarenko J., Roboty przemysłowe: budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa, 2011. 2. Murphy R.R., Disaster robotics. The MIT Press, London, 2014. 3. Stone P., Intelligent autonomous robotics: a robot soccer case study. Morgan a.Claypool Publishers, Warszawa, 2007.	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Adam Wolniakowski	2019-09-23

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>							Poziom i forma studiów	<b>studia stacjonarne pierwszego stopnia</b>	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	<b>automatyzacja i informatyzacja procesów</b>							Profil kształcenia	<b>ogólnoakademicki</b>	
Nazwa przedmiotu	<b>Robotyka</b>							Kod przedmiotu	<b>MYARS25001</b>	
								Rodzaj przedmiotu	<b>obieralny</b>	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	<b>5</b>	
	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Punkty ECTS	<b>7</b>	
Przedmioty wprowadzające	Matematyka II, Kinematyka i dynamika mechanizmów, Podstawy robotyki									
Cele przedmiotu	Przekazanie wiedzy na temat kinematyki i dynamiki manipulatorów a w szczególności poznanie narzędzi i metod wyznaczania dynamiki dla szeregowego łańcucha kinematycznego manipulatora o członach sztywnych. Zapoznanie z metodami numerycznymi wyznaczania kinematyki prostej oraz odwrotnej manipulatorów. Zapoznanie z metodami planowania oraz interpolacji ścieżki ruchu robota w przestrzeni konfiguracyjnej oraz w przestrzeni zadań. Zaznajomienie z podstawami modelowania manipulatorów. Zapoznanie z podstawami programowania manipulatorów.									
Treści programowe	Wykład: Parametry Denavita-Hartenberga dla dowolnej konfiguracji; prędkości i przyspieszenia członów manipulatora; jacobian manipulatora; postać jawna jacobianu, osobliwości. Dynamika: algorytm Newtona-Eulera, formalizm Lagrange'a; macierz bezwładności, ogólna postać równań ruchu manipulatora; generowanie trajektorii. Kinematyka i dynamika odwrotna manipulatora. Projekt: Wyznaczanie kinematyki i dynamiki zadanego manipulatora o trzech złączach. Modelowanie i wizualizacja manipulatora w środowiskach RobWork, Rviz i Gazebo. Metody implementacji kinematyki prostej i odwrotnej przy użyciu metod numerycznych. Metody interpolacji trajektorii ruchu oraz planowania ścieżek z uwzględnieniem optymalnego czasu ruchu oraz unikania kolizji. Efektywne metody wykrywania kolizji w komórkach roboczych. Laboratorium: programowanie manipulatorów Adept Cobra oraz Kawasaki.									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy; Ćwiczenia laboratoryjne; Ćwiczenia projektowe;									
Forma zaliczenia	Wykład: egzamin Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	umie wyznaczyć jacobian manipulatora i osobliwości							AR1_W02 AR1_U01		
EU2	wyznacza równania ruchu manipulatora							AR1_W02 AR1_U01		
EU3	umie zaimplementować metody numerycznego wyznaczania kinematyki odwrotnej manipulatora							AR1_W02 AR1_U01		
EU4	umie zaimplementować metody planowania ścieżki manipulatora							AR1_W02 AR1_U01		
EU5	umie zamodelować zadany manipulator w wybranym środowisku symulacyjnym							AR1_U03 AR1_U11		
EU6	umie wyznaczyć jacobian manipulatora i osobliwości							AR1_W02 AR1_U01		
EU7	potrafi pisać proste programy ruchu manipulatora							AR1_U04 AR1_U03		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
EU1	Wykład: egzamin;							W		
EU2	Wykład: egzamin;							W		
EU3	Wykład: egzamin; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							W	P	
EU4	Wykład: egzamin; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							W	P	
EU5	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;								P	

EU6	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;	L	
EU7	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	15	
	Udział w zajęciach projektowych	30	
	Przygotowanie do egzaminu z wykładu; obecność na egzaminie	24	
	Przygotowanie do laboratorium	19	
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium	3	
	Przygotowanie do zadań projektowych	28	
	Wykonanie zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)	12	
	Przygotowanie do zaliczenia zadań projektowych	9	
	Udział w konsultacjach	5	
RAZEM		175	
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		82	3,3
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		121	4,8
Literatura podstawowa	1. Craig J. J., Wprowadzenie do robotyki. Mechanika i sterowanie. WNT, Warszawa 2003. 2. Kozłowski K., Dutkiewicz P., Wróblewski W., Modelowanie i sterowanie robotów. PWN Warszawa 2003. 3. Morecki A., Podstawy robotyki. Teoria manipulatorów i robotów, WNT, Wydawnictwo poprawione, Warszawa, 2002. 4. Spong M. W., Vidyasagar M., Dynamika i sterowanie robotów. WNT, Warszawa, 2000. 5. Jezierski E., Dynamika robotów. WNT, Warszawa 2006.		
Literatura uzupełniająca	1. Leyko J., Mechanika ogólna, t. II, Dynamika. PWN, Warszawa 2006. 2. Cannon R.H., Dynamika układów fizycznych. WNT, Warszawa, 1973.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Adam Wolniakowski	2019-09-23	



Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	<b>Automatyka i Robotyka</b>							Poziom i forma studiów	<b>studia stacjonarne pierwszego stopnia</b>
Specjalność / ścieżka dyplomowania	<b>automatyzacja i informatyzacja procesów</b>							Profil kształcenia	<b>ogólnoakademicki</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Modelowanie i symulacja układów automatyki</b>							Kod przedmiotu	<b>MYARS25002</b>
								Rodzaj przedmiotu	<b>obieralny</b>
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	<b>5</b>
	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Punkty ECTS	<b>5</b>
Przedmioty wprowadzające	Podstawy automatyki, Programowanie w języku C								
Cele przedmiotu	Ogólna charakterystyka programów używanych w automatyce. Zapoznanie z wykorzystaniem oprogramowania MATLAB/Simulink pod kątem wykonywania obliczeń numerycznych, pisania funkcji i m-plików, modelowania równań różniczkowych, modelowania liniowych i nieliniowych obiektów sterowania, projektowania algorytmów sterowania liniowego i liniowo-kwadratowego, analizy symulacyjnej obiektów i układów sterowania oraz wyświetlania i reprezentowania wyników obliczeń i symulacji.								
Treści programowe	Wykład: Charakterystyka i funkcje programów używanych w robotyce, automatyce i automatyzacji procesów. Narzędzia komputerowe i metody do projektowania systemów sterowania w technice MBD. Zastosowanie narzędzi MATLAB/Simulink w rozwiązaniach Internet of Things. Podstawy obliczeń i symulacji w środowisku MATLAB/Simulink, s-funkcje, m-pliki, grafika. Zapis równań ruchu obiektów do modelu transmitancyjnego, przestrzeni stanu i zero-biegunowo-wzmocnieniowego. Projektowanie regulatorów PID, kompensatorów lead-lag, LQR oraz regulatorów wyznaczonych metodą przesuwania biegunów w środowisku MATLAB/Simulink. Metody automatycznego generowania kodów C i implementowania w systemach wbudowanych z poziomu MATLAB/Simulink (w tym obsługa bibliotek, PLC, Arduino, Raspberry PI, LEGO, NI-DAQmx oraz układów FPGA). Prowadzenie symulacji HIL. Metody szybkiego prototypowania algorytmów sterowania z zakresu robotyki i automatyki z poziomu MATLAB/Simulink. Funkcje do analizy układów sterowania w dziedzinie czasu i częstotliwości, w tym linie pierwiastkowe. Funkcje do identyfikacji obiektów sterowania oraz do obróbki danych mierzonych z poziomu MATLAB/Simulink. Projekt: Modelowanie i badanie układów oraz elementów automatyki z wykorzystaniem MATLAB Control Toolbox. Modelowanie obiektów i układów LTI. Programowanie sygnałów testujących. Analiza układów w dziedzinie czasu i częstotliwości. Projektowanie i symulacja układów automatyki w środowisku Simulink. Prowadzenie symulacji. Projektowanie układu sterowania liniowego obiektem strukturalnie niestabilnym. Projektowanie regulatorów PID. Projektowanie kompensatora lead-lag. Projektowanie regulatora liniowo-kwadratowego LQR. Opracowanie, porównanie i analiza właściwości zamkniętych układów sterowania.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy; Ćwiczenia projektowe;								
Forma zaliczenia	Wykład: egzamin Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	zna narzędzia, metody i funkcje do projektowania systemów sterowania w technice MBD, w rozwiązaniach Internet of Things oraz potrafi je zaprojektować							AR1_W04 AR1_W05 AR1_U07	
EU2	zna i potrafi wykorzystać metody komputerowe do modelowania i rozwiązywania równań ruchu zapisanych różniczkowymi lub różnicowymi równaniami liniowymi/nieliniowymi							AR1_W05 AR1_W07 AR1_U04	
EU3	zna i potrafi zastosować metody do projektowania obiektów sterowania oraz ich reprezentację w postaci modeli liniowych w programie MATLAB/Simulink							AR1_W04 AR1_W07 AR1_U03	
EU4	potrafi modelować obiekty i układy z zakresu automatyki i robotyki z wykorzystaniem środowiska MATLAB/Simulink							AR1_U01	
EU5	potrafi stosować metody do projektowania układów regulacji w programie MATLAB/Simulink							AR1_U04 AR1_U03	
EU6	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie wykorzystania metod komputerowych do zagadnień inżynierskich							AR1_K01	
Symbol efektu	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której	

uczenia się		zachodzi weryfikacja	
EU1	Wykład: egzamin; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;	W	P
EU2	Wykład: egzamin; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;	W	P
EU3	Wykład: egzamin; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;	W	P
EU4	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;		P
EU5	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;		P
EU6	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;		P
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin	
Wyczerpanie	Udział w wykładach	30	
	Udział w zajęciach projektowych	30	
	Przygotowanie do egzaminu z wykładu; obecność na egzaminie	19	
	Przygotowanie do zadań projektowych	22	
	Wykonanie zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)	12	
	Przygotowanie do zaliczenia zadań projektowych	7	
	Udział w konsultacjach	5	
RAZEM		125	
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		67	2,7
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		76	3
Literatura podstawowa	1. Mrozek B., Mrozek Z., MATLAB i Simulink: poradnik użytkownika, Wydawnictwo Helion, Gliwice, 2004. 2. Łysakowska B., Mzyk G., Komputerowa symulacja układów automatycznej regulacji w środowisku MATLAB/Simulink, Oficyna Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 2005. 3. Ogata K., Modern Control Engineering, 4th ed., Pearson Education International, 2002. 4. Webminaria, tutoriale na serwerach: www.ont.com.pl, www.mathworks.com 5. Łysakowska B., Mzyk G., Komputerowa symulacja układów automatycznej regulacji w środowisku MATLAB/Simulink, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005.		
Literatura uzupełniająca	1. Tewari A., Modern Control Design: With MATLAB and Simulink, Wiley-IEEE Press, 2001. 2. Hahn B., Valentine D. T., Essential MATLAB for Engineers and Scientists, 3rd ed., Elsevier Science & Technology Books, 2007. 3. Bequette B.W., Process Control, Modeling, Design and Simulation, Prentice Hall, 2003.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Arkadiusz Mystkowski	2019-09-23	