

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia
Specjalność / ścieżka dyplomowania	przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Automatyzacja procesów							Kod przedmiotu	MYARS06001
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
	30	0	0	30	0	0	0	Punkty ECTS	5
Przedmioty wprowadzające	Programowanie sterowników PLC, Wizualizacja procesów								
Cele przedmiotu	Zapoznanie z modelowaniem i opisem systemów automatyzacji procesów przemysłowych. Nauczanie zasad modelowania procesów dyskretnych i ciągłych stosowanych w różnych gałęziach przemysłu oraz projektowania algorytmów sterowania tymi procesami. Nabywanie umiejętności z zakresu modelowania przemysłowych układów logicznych oraz projektowania systemów przełączających, w tym budowania algorytmów sterowania opartych na skończonej liczbie stanów. Zdobycie umiejętności w zakresie stosowania najnowszych technologii automatyzacji procesów przemysłowych składających się na tzw. "inteligentną fabrykę". Podstawy automatycznych systemów zarządzania produkcją oraz automatyzacji procesów.								
Treści programowe	Wykład: Automatyzacja procesów. Trendy rozwoju technologicznego. Zasady i cele automatyzacji procesów dyskretnych i ciągłych. Digitalizacja procesów przemysłowych. Architektura zarządzania produkcją. Metody programowania. Metody opisu procesów. Języki i algorytmy programowania: Grafset, SFC, GRAPH, sieci operacyjne, sieci Petri. Realizacja funkcji sterujących za pomocą elektrycznych elementów stykowych i bezstykowych, pneumatycznych i hydraulicznych. Automaty skończone. Układy przełączające: kombinacyjne i sekwencyjne. Synteza układów przełączających. Elementy układów procesów przemysłowych (pomiarowe, wykonawcze sterujące oraz do komunikacji i systemów SCADA). Synteza algorytmów sterowania w przemysłowych systemach automatycznych. Struktury funkcjonalne systemów sterowania. Rodzaje systemów sterowania. Automatyzacja wybranych procesów produkcyjnych/technologicznych. Automatyzacja procesów decyzyjnych w zakresie planowania i realizacji produkcji. Hierarchiczne modele systemu sterowania. Podstawy automatycznego systemu zarządzania procesem produkcyjnym. "Czytanie" schematów elektrycznych i sygnałowych: układów automatyzacji: przekaźniki, styczniki, cewki, połączenia cyfrowe i analogowe wejść-wyjść PLC, elementy bezpieczeństwa i zabezpieczeń. Projektowanie systemów sterowania automatycznego dla przykładowych procesów produkcyjnych/technologicznych (formułowanie założeń, budowanie algorytmów, rysowanie schematów elektrycznych, projektowanie szaf sterowniczych, konfigurowanie i zarządzanie siecią przemysłową). Projekt: Projektowanie układu sterowania z wykorzystaniem modułu Stateflow środowiska MATLAB/Simulink. Projektowanie układu sterowania typu: bang-bang w środowisku Stateflow/Simulink. Modelowanie układu sekwencyjnego w postaci automatu skończonego typu Mealy'ego i Moore'a z wykorzystaniem modułu Stateflow. Modelowanie i projektowanie układu sterowania dla wybranego systemu automatyzacji przemysłowej z wykorzystaniem modułu Stateflow i środowiska MATLAB/Simulink. Projektowanie i badanie układu sterowania o zmiennej strukturze regulatora. Projektowanie i modelowanie układu sekwencyjnego sterowania procesem produkcyjnym.								
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 budowę, elementy urządzeń i działanie zautomatyzowanych procesów przemysłowych							AR1_W01 AR1_W05	
EU2	zna narzędzia i metody do modelowania i opisu przebiegu zautomatyzowanych procesów przemysłowych oraz budowania algorytmów sterowania							AR1_W05 AR1_W07	
EU3	zna metody automatyzacji w zakresie zarządzania procesami produkcyjnymi							AR1_W05 AR1_W07 AR1_W08	
EU4	potrafi budować algorytmy i programować przebieg zautomatyzowanego							AR1_W04 AR1_U07	

	procesu przemysłowego		
EU5	potrafi formułować założenia, czytać schematy elektryczne, rysować połączenia elektryczne zasilające i sygnałowe oraz połączenia elektro-mechaniczne/pneumatyczne/hydrauliczne	AR1_U01 AR1_U10	
EU6	jest gotów do krytycznej posiadanej wiedzy w zakresie automatyzacji procesów przemysłowych	AR1_K01	
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;	W	
EU4	Wykład: egzamin; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;	W	P
EU5	Wykład: egzamin; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;	W	P
EU6	Wykład: egzamin; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;	W	P
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin	
Wyciszenie	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. Mikulczyński T., Automatykacja procesów produkcyjnych: metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC, PWN, Wydawnictwo 2, Warszawa, 2017. 2. Świder J., i inni, Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych: układy pneumatyczne i elektropneumatyczne ze sterowaniem logicznym PLC, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2015. 3. Barczyk J., Automatykacja procesów dyskretnych. Oficyna Wydawnicza Pol. Warszawskiej, Warszawa 2003. 4. Heumann W., Kracht T, i inni, Poradnik fachowca, Eaton Industries GmbH, 2013.		
Literatura uzupełniająca	1. Honczarenko J., Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT Warszawa 2000. 2. Laskowski J., Nowy poradnik elektroenergetyka przemysłowego, COSIW, SEP, Warszawa, 2010. 3. Schwab K., The fourth industrial revolution, Penguin Random House, London, 2017. 4. The MathWorks, Stateflow Toolbox for MATLAB.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Arkadiusz Mystkowski	2019-09-23	

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy telekomunikacji							Kod przedmiotu	MYARS06002	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6	
	15	0	15	0	0	0	0	Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	Teoria sygnałów									
Cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie elementarnej wiedzy z zakresu telekomunikacji, pozwalającej na skuteczniejsze studiowanie przedmiotów kierunkowych związanych z transmisją sygnałów oraz rozumienie ich miejsca w całości studiów na kierunku. Wynikiem przedmiotu ma być znajomość głównych obszarów dyscypliny, ich wzajemnych zależności, a także podstawowych praw i ograniczeń związanych z transmisją sygnałów.									
Treści programowe	Wykład: Podstawowe pojęcia z zakresu telekomunikacji w tym: elementy systemów telekomunikacyjnych, źródła informacji, właściwości kanałów transmisyjnych, źródła szumu i właściwości szumowe systemów teletransmisyjnych. Analogowe systemy modulacji. Systemy cyfrowe w tym: próbkowanie i kwantyzacja sygnałów, modulacja impulsowa-kodowa (PCM), transmisja sygnałów cyfrowych w paśmie podstawowym i modulacje cyfrowe. Właściwości wybranych systemów telekomunikacyjnych w tym podstawowe informacje dotyczące zestawiania połączeń w sieciach telekomunikacyjnych. Laboratorium: Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone są z zastosowaniem pakietu narzędzi programistycznych GNURadio umożliwiającego implementację rzeczywistych systemów telekomunikacyjnych. Telefoniczny tor transmisyjny jest zestawiany, z zastosowaniem łącz analogowych, dołączonych do cyfrowej centrali telefonicznej Alcatel S12. Bezprzewodowy tor transmisyjny jest zestawiany z zastosowaniem radia programowalnego (SDR) HackRF One, stanowiącego układ nadajnika i odbiornika fal elektromagnetycznych pracującego w paśmie od 1 MHz do 6 GHz, oraz anteny teleskopowej ANT500. Ćwiczenia obejmują: analizę właściwości sygnałów deterministycznych i stochastycznych, badanie charakterystyk częstotliwościowych torów telekomunikacyjnych, badanie właściwości kodów transmisyjnych, transmisję sygnałów w pasmie podstawowym oraz badanie właściwości cyfrowych systemów modulacji.									
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	posiada elementarną wiedzę dotyczącą współczesnych przewodowych i bezprzewodowych systemów i sieci telekomunikacyjnych, dokonuje ich klasyfikacji oraz określa świadczone w nich usługi,							AR1_W04 AR1_W08		
EU2	posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą podstaw analizy sygnałów i systemów, umie porównać właściwości: widmowe, energetyczne i pasmowe podstawowych metod modulacji analogowych i cyfrowych,							AR1_W04 AR1_W06		
EU3	posiada wiedzę teoretyczną dotyczącą źródeł zakłóceń oraz sposobu ich oddziaływania na transmitowane sygnały, umie porównać właściwości przewodowych i bezprzewodowych mediów transmisyjnych,							AR1_W04 AR1_W06		
EU4	zna i rozumie zagadnienia dotyczące podstaw analizy sygnałów i systemów oraz potrafi dokonać w podstawowym zakresie analizy sygnałów i systemów							AR1_U04		
EU5	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i dokonywać ich interpretacji							AR1_U02		
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,							W L		

	sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;	
EU4	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;	L
EU5	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach;	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	20
	Przygotowanie do laboratorium	17
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium	3
	Udział w konsultacjach	5
RAZEM		75
Wskaźniki ilościowe		Godziny ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35 1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		40 1,6
Literatura podstawowa	1. Haykin S., Systemy telekomunikacyjne. Tom 1 / Tom 2, WKiŁ, Warszawa, 2004. 2. Read R., Telekomunikacja, WKiŁ, Warszawa, 2004. 3. Wesołowski K., Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, WKiŁ, Warszawa, 2006.	
Literatura uzupełniająca	1. Kabaciński W., Żal M., Sieci telekomunikacyjne, WKiŁ, Warszawa, 2008. 2. Couch L. W., Digital and analog communication systems, Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2001.	
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Krzysztof Konopko	2019-09-23

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne II							Kod przedmiotu	MYARS06003	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6	
	0	30	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	0	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Zapoznanie z 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 i rozumie zasady bezpiecznego korzystania z obiektów sportowych, urządzeń i przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu								AR1_W10	
EU2	zna i rozumie podstawowe przepisy i elementy taktyczno-techniczne dyscyplin sportowych realizowanych podczas zajęć w.f....								AR1_W11 AR1_K03	
EU3	potrafi w praktyce zastosować umiejętności techniczne podczas gry, przeprowadzić poprawną rozgrzewkę								AR1_W11 AR1_K01	
EU4	zna ćwiczenia kształtujące poszczególne partie mięśniowe i cechy układu mięśniowego								AR1_U11 AR1_K02	
EU5	potrafi współpracować w zespole, uczestniczy w rywalizacji sportowej (rozgrywki grupowe) - dotyczy zajęć z gier sportowych								AR1_U11 AR1_K02	
EU6	potrafi sporządzić dla siebie uproszczony plan treningowy								AR1_U11 AR1_K05	
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	
Wyczerpie	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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	Automatyka i Robotyka						Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia		
Specjalność / ścieżka dyplomowania	przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa przedmiotu	Wykład specjalistyczny						Kod przedmiotu	MYARS06004		
							Rodzaj przedmiotu	obieralny		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6	
	30	0	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Zapoznanie z aktualnymi problemami inżynierskimi oraz najnowszymi narzędziami i metodami do efektywnego ich rozwiązywania. Słuchacze poznają trendy rozwoju systemów automatyki i robotyki. Dodatkowo celem przedmiotu jest pozyskanie praktycznych informacji w zakresie projektowania, uruchamiania i serwisowania systemów automatyki i robotyki.									
Treści programowe	Aktualne problemy, metody i narzędzia stosowane przez inżynierów w różnych gałęziach przemysłu. Prezentacja najnowszych rozwiązań i metod inżynierskich, w tym narzędzi i systemów komputerowych stosowanych w automatyzacji i robotyzacji procesów przemysłowych. Trendy rozwoju systemów automatyki i robotyki przemysłowej. Metody inżynierii wiedzy. Metody eksploracji danych. Metody i narzędzia do przygotowywania dokumentacji projektowych. Metody automatyzacji systemów zarządzania w przemysłowych zakładach produkcyjnych i technologicznych. Metody planowania i harmonogramowania procesów produkcji. Przykłady systemów informatycznych stosowanych w zakładach produkcyjnych. Systemy wspomaganie projektowania. Zasady projektowania, uruchamiania i serwisowania systemów automatyzacji i robotyzacji procesów produkcyjnych i technologicznych.									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy;									
Forma zaliczenia	Wykład: dwa kolokwia									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	ma wiedzę w zakresie trendów, istniejących rozwiązań, metod, narzędzi i systemów stosowanych w automatyce i robotyce przemysłowej							AR1_W01 AR1_W06		
EU2	potrafi efektywnie pozyskiwać informacje z różnych źródeł w zakresie automatyzacji i robotyzacji, a także dokonywać ich właściwej selekcji i analizy							AR1_U02 AR1_U10		
EU3	potrafi stosować wykształcone metody efektywnej pracy indywidualnej i grupowej oraz planuje swoje doskonalenie zawodowe							AR1_K01 AR1_U11		
EU4	jest gotów do podejmowania innowacyjnych i przedsiębiorczych działań							AR1_K04		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
EU1	Wykład: dwa kolokwia;							W		
EU2	Wykład: dwa kolokwia;							W		
EU3	Wykład: dwa kolokwia;							W		
EU4	Wykład: dwa kolokwia;							W		
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)							Liczba godzin			
Wyliczenie	Udział w wykładach							30		
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu							40		
	Udział w konsultacjach							5		
	RAZEM							75		
Wskaźniki ilościowe							Godziny	ECTS		
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela							35	1,4		
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym							0	0		
Literatura podstawowa	1. Materiały prowadzącego. Dokumentacje techniczne, porojektowe. Poradniki techniczne. Źródła internetowe.									
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki							Data opracowania programu		
Program opracował(a)	dr hab. inż. Arkadiusz Mystkowski							2019-09-23		

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia
Specjalność / ścieżka dyplomowania	roboty mobilne							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Podstawy konstruowania chwytaków							Kod przedmiotu	MYARS16001
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
	15	0	0	15	0	0	0	Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Materiały konstrukcyjne, Rysunek techniczny mechaniczny, Rysunek techniczny elektryczny, Podstawy robotyki, Podstawy konstruowania robotów, Dokumentacja projektowa SolidWorks								
Cele przedmiotu	Zapoznanie z zagadnieniami projektowania i rozwiązaniami chwytaków. Wykonanie projektu technicznego chwytaka określonej klasy.								
Treści programowe	Wykład: Model systemowy efektora końcowego. Zadania chwytaków. Klasyfikacja i charakterystyki chwytaków. Klasy chwytanych przedmiotów i dobór chwytaka. Zespoły funkcjonalne chwytaków mechanicznych: układy napędowe, układy przeniesienia napędu, układy wykonawcze. Chwytyki podciśnieniowe. Chwytyki elektromagnetyczne. Chwytyki o nietypowej konstrukcji. Algorytmy projektowania chwytaków - obliczenia, przykłady. Mini, mikro i nano-efektory. Sprzęgi. Mechanizmy dodatkowe. Kompensatory. Układy sensoryczne, wykonawcze i sterowania. Przykłady istniejących rozwiązań chwytaków. Projekt: Opracowanie projektu koncepcyjnego i dokumentacji technicznej wybranego efektora końcowego (chwytaka).								
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	poprawnie klasyfikuje chwytaki robotów i potrafi dobierać do określonego przedmiotu							AR1_W01 AR1_W03 AR1_U02 AR1_U08	
EU2	zna i rozumie specyfikę układów chwytaka, potrafi identyfikować specyfikę układów chwytaka							AR1_W02 AR1_W03 AR1_U01 AR1_U08	
EU3	stosuje algorytm projektowania chwytaka							AR1_W03 AR1_W08 AR1_U01 AR1_U08	
EU4	zna i oblicza parametry chwytaka							AR1_W02 AR1_U01	
EU5	potrafi stosować adekwatne środowisko do obliczeń i modelowania konstrukcji chwytaka							AR1_W03 AR1_W07 AR1_U04 AR1_U08	
EU6	zna podstawowe konstrukcje chwytaków; konstruuje chwytak określonej klasy							AR1_W05 AR1_W10 AR1_W11 AR1_U06 AR1_U08 AR1_U11	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Wykład: jedno kolokwium; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							W	P
EU2	Wykład: jedno kolokwium; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							W	P
EU3	Wykład: jedno kolokwium; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							W	P
EU4	Wykład: jedno kolokwium; 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	Wykład: jedno kolokwium; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							W	P
	Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)							Liczba godzin	
Wyczerpanie	Udział w wykładach							15	
	Udział w zajęciach projektowych							15	

	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	13	
	Przygotowanie do zadań projektowych	16	
	Wykonanie zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)	6	
	Przygotowanie do zaliczenia zadań projektowych	5	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM	75	
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		47	1,9
Literatura podstawowa	1. Honczarenko J., Roboty przemysłowe: budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa, 2011. 2. Klimasara J.W., Piłat Z., Podstawy automatyki i robotyki. WSiP, Warszawa, 2006. 3. Morecki A., Podstawy robotyki. Teoria manipulatorów i robotów, WNT, Wydawnictwo poprawione, Warszawa, 2002. 4. Palko A., Smrcek J., Robotics – end effector for industrial and service robots, projection – constructions – applications. Academic Press Sjf TU Kosice, 2004. 5. Wolf A., Steinmann R., Schunk H., Grippers in motion - the fascination of automated handling tasks. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005.		
Literatura uzupełniająca	1. Craig J.J., Introduction to robotics: mechanics and control. Pearson Education, Harlow, 2005. 2. Klimasara J.W., Piłat Z., Podstawy automatyki i robotyki. WSiP, Warszawa, 2006.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Paweł Ostapkowicz	2019-09-23	

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia
Specjalność / ścieżka dyplomowania	roboty mobilne							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Zrobotyzowane systemy produkcyjne							Kod przedmiotu	MYARS16002
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
	15	0	0	30	0	0	0	Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	Podstawy robotyki, Robotyka								
Cele przedmiotu	Wprowadzenie w zastosowanie robotów oraz w budowę i działanie zrobotyzowanych systemów produkcyjnych. Zapoznanie z procedurami projektowania rozwiązań robotycznych na podstawie analizy istniejących rozwiązań. Wykorzystanie programów CAD do realizacji projektu technicznego. Wykorzystanie technik multimedialnych do wizualizacji działania rozwiązania technicznego.								
Treści programowe	Wykład: Projektowanie systemu robotycznego. Procesy produkcyjne i serwisowe (usługowe). Możliwe zastosowania robota; wybór robota; produkty, scenariusze i wizje systemów zrobotyzowanych w przemyśle i usługach. Zrobotyzowane systemy produkcyjne. Pozatechniczne aspekty zastosowania robotów: ekonomiczno-organizacyjne, społeczne, etyczne. System robotyczny, jego komponenty i konfiguracje. Transport w bliskim otoczeniu robota. Sterowanie systemem robotycznym. Odbieranie i rozruch nowego systemu zrobotyzowanego. Efektory końcowe: typowe postaci konstrukcyjne, napędy, interfejsowanie z ramieniem robota oraz ich zastosowania. Zastosowania praktyczne robotów: transport bliski, montaż, malowanie, spawanie, dozowanie, testowanie i inspekcja, rolnictwo i leśnictwo, przemysł przetwórczy, usługi, medycyna i rehabilitacja. Projekt: Opracowanie koncepcji systemu zrobotyzowanego z wybranym robotem mobilnym (usługowym) na podstawie analizy istniejących rozwiązań. Określenie wymagań dotyczących głównych funkcji i istotnych danych o wydajności. Opis otoczenia użytkownika. Określenie elementów kluczowych oraz potencjału rynkowego. Oszacowanie kosztów projektu, nakładów na rozwój oraz innowacyjnych aspektów wprowadzenia na rynek rozwiązania zaprojektowanego w środowisku programu CAD.								
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	definiuje podstawowe pojęcia związane ze zrobotyzowanymi systemami produkcyjnymi							AR1_W01 AR1_W04 AR1_W03	
EU2	zna i określa konfiguracje systemów robotycznych oraz rozumie istotę projektowania systemów zrobotyzowanych							AR1_W06 AR1_W08	
EU3	analizuje istniejące rozwiązania techniczne systemów zrobotyzowanych oraz rozpoznaje problemy robotyzacji							AR1_W05 AR1_W06 AR1_U01 AR1_U05	
EU4	stosuje oprogramowanie CAD oraz wybrane środki multimedialne do realizacji projektu wybranego rozwiązania technicznego							AR1_U05 AR1_U06 AR1_W07	
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	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							30	
	Przygotowanie do egzaminu z wykładu; obecność na egzaminie							16	

	Przygotowanie do zadań projektowych	17	
	Wykonanie zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)	12	
	Przygotowanie do zaliczenia zadań projektowych	5	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM	100	
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		52	2,1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		69	2,8
Literatura podstawowa	1. Gawrysiak M: Wykłady Robotyzacja 2004, (dostępne w postaci plików pdf). 2. Gawrysiak M., Tolstoj J., Gawenda A., Robotyzacja procesów usługowych. Materiały pomocnicze do projektowania, Białystok 2002. 3. Zdanowicz R., Robotyzacja dyskretnych procesów produkcyjnych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011. 4. Shetty D., and Richard A. KolkR.A: Mechatronics System Design, Second Edition, SI, Cengage Learning 2011.		
Literatura uzupełniająca	1. Bazy online czasopism naukowych i wydawnictw naukowych z biblioteki Politechniki Białostockiej.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Roman Trochimczuk	2019-09-23	

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia
Specjalność / ścieżka dyplomowania	roboty mobilne							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Programowanie aplikacji mobilnych							Kod przedmiotu	MYARS16003
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
	15	0	0	30	0	0	0	Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	Sieci komputerowe, Podstawy telekomunikacji, Programowanie w języku C++								
Cele przedmiotu	Zapoznanie z problemami tworzenia aplikacji na urządzenia mobilne z systemem Android. Nabycie umiejętności projektowania i programowania aplikacji posiadających interfejs użytkownika oraz komunikujących się z innymi urządzeniami.								
Treści programowe	Wykład: Architektura systemu Android. Języki programowania aplikacji mobilnych w systemie Android. Budowa aplikacji. Manifest aplikacji. Activity - główny element aplikacji. Cykl życia. Uruchamianie Activity, wykorzystanie Intent. Budowa interfejsu użytkownika. Elementy interfejsu użytkownika i ich wykorzystanie. Zasoby aplikacji. Dostosowanie aplikacji do różnych urządzeń. Korzystanie z czujników. Komunikacja. Projekt: Środowisko programistyczne. Struktura projektu aplikacji, pierwsza aplikacja. Kontrolki i widoki. Budowa interfejsu użytkownika. Programowe zasoby aplikacji. Umiędzynarodowienie aplikacji. Sprzętowe zasoby systemu mobilnego. Komunikacja z otoczeniem.								
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 architekturę systemu Android							AR1_W04	
EU2	zna i rozumie podstawowe komponenty programistyczne aplikacji w systemie Android							AR1_W04	
EU3	zna i rozumie metody komunikacji aplikacji w Androidzie z otoczeniem							AR1_W04	
EU4	potrafi stworzyć aplikację na urządzenia z systemem Android							AR1_U03	
EU5	potrafi sprawdzić działanie aplikacji oraz usunąć ewentualne błędy							AR1_U03	
EU6	potrafi połączyć się w aplikacji z urządzeniem lub komponentem sprzętowym							AR1_U03	
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	
	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	71	2,8
Literatura podstawowa	1. http://developer.android.com/ - strona www dla programistów Android utrzymywana przez Open Handset Alliance. 2. Griffiths D., Android: pprogramowanie aplikacji. Helion, Gliwice 2018. 3. Collins C., Galpin M., Kaepler M., Android w praktyce. Helion, Gliwice 2012. 4. Annuzzi J. Jr., Android: wprowadzenie do programowania aplikacji. Helion, Gliwice 2016.		
Literatura uzupełniająca	1. Monk S., Arduino i Android niesamowite projekty. Helion, Gliwice 2014. 2. Gerber A., Android Studio: wygodne i efektywne tworzenie aplikacji. Helion, Gliwice 2016. 3. Kerfs J., Android: programowanie gier na tablety. Helion, Gliwice 2013.		
Jednostka realizująca	Katedra Systemów Informatycznych i Sieci Komputerowych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Tomasz Grześ	2019-09-23	

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia
Specjalność / ścieżka dyplomowania	roboty mobilne							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Systemy pomiarowe w robotyce							Kod przedmiotu	MYARS16004
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
	30	0	15	15	0	0	0	Punkty ECTS	5
Przedmioty wprowadzające	Robotyka i ROS, Komputerowe systemy pomiarowe, Programowanie mikrokontrolerów								
Cele przedmiotu	Zapoznanie z podstawowymi aspektami systemów pomiarowych stosowanych w robotyce. Nauczenie struktury systemów pomiarowych i ich podstawowych wymagań. Poznanie podstawowych składników systemów pomiarowych. Zapoznanie z klasyfikacją i budową czujników przydatnych w zastosowaniach w robotyce. Zapoznanie z przetwarzaniem analogowo cyfrowym o cyfrowo analogowym. Nauczenie interfejsów komunikacji szeregowej wykorzystywanych w systemach pomiarowych w robotyce. Wykształcenie zasad funkcjonowania systemu GPS, i innych systemów pozycjonowania. Budowanie i opracowywanie systemów pomiarowych w oparciu o mikrokontroler STM32 po kątem zastosowań robotycznych. Uruchamianie i testowanie aplikacji realizujących elementy systemów pomiarowych. Opracowanie i zaprezentowanie rezultatów działania elementu systemu pomiarowego.								
Treści programowe	Wykład: Systemy pomiarowe ich rola w robotyce. Klasyfikacja czujników stosowanych w robotyce. Charakterystyka, opis budowy i zasady działania wybranych czujników. Czujniki wykonane w technologii MEMS. Parametry charakteryzujące czujnik. Czujniki i systemy haptyczne, czujniki dotyku, odległości, zbliżeniowe, inercyjne oraz czujniki pomiaru kąta obrotu. System GPS, budowa i zasada działania. Komunikacja szeregową stosowaną w robotyce w oparciu o różne standardy – SPI, I2C oraz RS232. Systemy mapowania przestrzeni i jednoczesnej lokalizacji - SLAM. Technika LIDAR. Komunikacja radiowa na przykładzie modemów XBee. Wykorzystanie mikroprocesora STM32 w systemie sterującym - pomiarowym robota. Laboratorium: Pomiar przyspieszeń oraz prędkości kątowych z wykorzystaniem czujnika IMU. Pomiar sygnałów analogowych z wykorzystaniem czujnika ultradźwiękowego. Implementacja odbioru danych z modułu GPS. Implementacja terminala z wykorzystaniem komunikacji bezprzewodowej (Xbee). Zapis danych na karcie SD. Pomiar sygnałów PWM. Projekt: Realizacja przykładowych systemów pomiarowych z wykorzystaniem zestawu ZL27ARM.								
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	definiuje przykład systemu pomiarowego stosowanego w robotyce i charakteryzuje jego rolę; potrafi zrealizować przykładowe systemy pomiarowe z wykorzystaniem zestawu ZL27ARM							AR1_W04 AR1_W06 AR1_U04	
EU2	wymienia i opisuje elementy systemu pomiarowego pod kątem wybranej aplikacji, potrafi zbadać wpływ określonych elementów systemu pomiarowego na jakość przeprowadzonego pomiaru							AR1_W05 AR1_W08 AR1_U04	
EU3	projektuje element systemu pomiarowego robota mobilnego							AR1_U06	
EU4	opisuje parametry i zasadę działania wybranego czujnika							AR1_W06	
EU5	opracowuje kod programu mikrokontrolera do realizacji zadania pomiarowego							AR1_U06	
EU6	testuje element systemu pomiarowego							AR1_U06	
EU7	potrafi pracować w zespole z zastosowaniem zasad BHP na stanowisku pracy							AR1_W11 AR1_U11 AR1_U12	
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	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;		L P
EU4	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;		L P
EU5	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;		L P
EU6	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;		L P
EU7	Laboratorium: ocena sprawdzianów wejściowych, sprawozdań, dyskusji i aktywności na zajęciach; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;		L P
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	15	
	Udział w zajęciach projektowych	15	
	Przygotowanie do egzaminu z wykładu; obecność na egzaminie	16	
	Przygotowanie do laboratorium	12	
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium	3	
	Przygotowanie do zadań projektowych	18	
	Wykonanie zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)	6	
	Przygotowanie do zaliczenia zadań projektowych	5	
	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		79	3,2
Literatura podstawowa	1. Ciesielski P., Sawoniewicz J., Szmigielski A., Elementy robotyki mobilnej. Wydawnictwo PJWSTK, 2004. 2. Paprocki K., Mikrokontrolery STM32 w praktyce. Wydawnictwo BTC, 2009. 3. Nawrocki W., Sensory i systemy pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2006. 4. Marks-Wojciechowska Z., Pacholski K., Kulesza W., Systemy pomiarowe. - Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej 1999. 5. Evertt H. R., Sensors for mobile robots theory and applications. AK Peters, Ltd., Wellesley, 1993.		
Literatura uzupełniająca	1. Tchoń K., Zieliński C., Problemy robotyki. T.1 i T.2. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2008. 2. Tchoń K., Manipulatory i roboty mobilne, planowanie ruchu, sterowanie. AOW, Warszawa, 2000. 3. W. Nawrocki, Rozproszone systemy pomiarowe. WK, Warszawa 2006.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Cezary Kownacki	2019-09-23	

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	roboty mobilne							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Praca przejściowa							Kod przedmiotu	MYARS16005	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6	
	0	0	0	30	0	0	0	Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Przedstawienie merytorycznych i praktycznych zasad projektowania, obsługi i użytkowania układów automatycznej regulacji.									
Treści programowe	Synteza liniowych i nieliniowych układów automatycznej regulacji z wykorzystaniem techniki komputerowej (program MATLAB/Simulink). Identyfikacja obiektu, regulatora i elementów osprzętu. Modele układu i na tej podstawie badanie stabilności, jakości statycznej i dynamicznej. Korelacja i adaptacyjność. Elementy logiczne w procesie sterowania jakością działania i dostosowywania się układu do zmiennego otoczenia. Zasady użytkowania i obsługi układu. Tematyka projektów: Układy regulacji stosowane w przemyśle, komunikacji, maszynach, silnikach i instalacjach.									
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia projektowe;									
Forma zaliczenia	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	posiada wiedzę w zakresie opisu właściwości statycznych i dynamicznych elementów i układów automatyki, zna metody badania układów liniowych, ma podstawową wiedzę na temat modelowania liniowych i nieliniowych elementów i układów automatyki i robotyki							AR1_W0 1	AR1_W0 2	AR1_W0 5
EU2	potrafi rozwiązać zagadnienia kinematyki i dynamiki manipulatorów przemysłowych, orientuje się w systemach sensorycznych i wykonawczych robotów mobilnych							AR1_U01	AR1_U02	
EU3	ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów automatyki i robotyki							AR1_W0 1		
EU4	potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, potrafi integrować je, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie							AR1_U02	AR1_U10	
EU5	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację wykorzystując współczesne techniki multimedialne, poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego							AR1_U09		
EU6	potrafi dobrać odpowiednie rozwiązanie robotyczne dla postawionego zadania przemysłowego lub usługowego							AR1_U01	AR1_U05	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
EU1	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							P		
EU2	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							P		
EU3	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							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		
Wyciszenie	Udział w zajęciach projektowych							30		

	Przygotowanie do zadań projektowych	21	
	Wykonanie zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)	12	
	Przygotowanie do zaliczenia zadań projektowych	7	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM	75	
Wskaźniki ilościowe		Godziny	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		75	3
Literatura podstawowa	1. Lindstedt P., Praktyczna regulacja maszyn i jej teoretyczne podstawy. Wydawnictwo ITWL, Warszawa 2010. 2. Lindstedt P., Praktyczna diagnostyka maszyn i jej teoretyczne podstawy. Wydawnictwo ASKON, Warszawa 2002.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	prof. dr hab. inż. Zdzisław Gosiewski	2019-09-23	

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia
Specjalność / ścieżka dyplomowania	automatyzacja i informatyzacja procesów							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Inteligentne układy automatyki							Kod przedmiotu	MYARS26001
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
	30	0	0	30	0	0	0	Punkty ECTS	5
Przedmioty wprowadzające	Podstawy automatyki, Urządzenia automatyki, Komputerowe systemy pomiarowe								
Cele przedmiotu	Prezentacja i analiza wybranych przykładów inteligentnych układów automatyki. Sensoryka w układach automatyki. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu projektowania inteligentnych układów automatyki. Nauczenie podstaw projektowania inteligentnych układów i obiektów. Wykształcenie umiejętności projektowania układów sterowania i regulacji. Zapoznanie ze znormalizowanymi oznaczeniami i symbolami wykorzystywanymi przy tworzeniu dokumentacji projektowej.								
Treści programowe	Wykład: Przykłady układów automatyki przemysłowej. Charakterystyka funkcjonalna urządzeń tworzących układy automatyki. Sensoryka w układach automatyki. Obiekty sterowania - przykłady. Identyfikacja parametryczna modeli obiektów. Urządzenia w torach pomiarowych: charakterystyka funkcjonalna, realizowane zadania, parametry, przykłady. Proces projektowania układów automatyki. Schematy automatyzacji: symbole i oznaczenia w dokumentacji projektowej. Układy automatyki procesów dyskretnych. Komputerowo wspomagane tworzenie dokumentacji projektowej układów automatyki. Inteligentne systemy pomiarowe. Inteligentne czujniki – klasyfikacja, zastosowanie. Inteligentny system elektroenergetyczny Smart Grid. Inteligentne „opomiarowanie”. Inteligentne systemy pomiarowe Smart Metering. Internet rzeczy (ang. Internet of Things – IoT). Inteligentne miasto (smart city). Systemy inteligentnych budynków. Technologie sterowania inteligentnym budynkiem. Etapy realizacji inteligentnego budynku. Projekt: Projekt instalacji inteligentnego budynku. Projekt wybranego inteligentnego układu automatyki.								
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 zasady projektowania oraz realizacji inteligentnych układów automatyki oraz systemów inteligentnych budynków							AR1_W07	
EU2	zna budowę, zasadę działania i zasady doboru urządzeń automatyki wchodzących w skład inteligentnych układów automatyki, systemów inteligentnych budynków oraz korzystając z kart katalogowych potrafi dobrać tego rodzaju urządzenia							AR1_W05 AR1_U07	
EU3	zna obecny stan wiedzy i jest zorientowany w trendach rozwojowych dotyczących inteligentnych układów automatyki oraz systemów inteligentnych budynków i jest gotów do jej poszerzania							AR1_W05 AR1_K01	
EU4	potrafi zaprojektować wybrane układy automatyki oraz systemy inteligentnych budynków oraz potrafi przygotować dokumentację z wykorzystaniem komputerowo wspomaganym środowisk							AR1_U07 AR1_U06	
EU5	potrafi pracować w zespole, przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionego rozwiązania							AR1_U09 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;							W	

EU4	Wykład: egzamin;	W	
EU5	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;	P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin	
Wycliczenie	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	<p>1. Kwiecień R., Komputerowe systemy automatyki przemysłowej, Helion, Gliwice 2013.</p> <p>2. Duszczyk K. i in., Inteligentny budynek: poradnik projektanta, instalatora i użytkownika. Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 2019.</p> <p>3. Niezabitowska E., Budynek inteligentny. T.1, Potrzeby użytkownika a standard budynku inteligentnego / praca pod red. Elżbiety Niezabitowskiej. Gliwice: Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2014.</p> <p>4. Foundations of intelligent systems: 23rd International symposium, ISMIS 2017, Warsaw, Poland, June 26-29, 2017: proceedings, Springer, 2017.</p> <p>5. Foundations of intelligent systems: 22nd International symposium, ISMIS 2015, Lyon, France, October 21-23, 2015: proceedings, Cham: Springer, 2015.</p>		
Literatura uzupełniająca	<p>1. Mikulik J., Budynek inteligentny. T.2, Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych; Niezabitowska E. (red.). Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2014.</p> <p>2. Buchczik D. i in., Pomiary: czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego / pod red. Janusza Piotrowskiego. Warszawa: WNT: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017.</p> <p>3. Kelly K., Nieuniknione: jak inteligentne technologie zmienią naszą przyszłość, Poltext, Warszawa 2017.</p> <p>4. Zakrzewski J., Kampik M., Sensory i przetworniki pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2013.</p> <p>5. Gausemeier J., Rammig F. J., Schäfer W., Design methodology for intelligent technical systems: develop intelligent technical systems of the Future, Springer Science & Business Media, 2014.</p>		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Adam Kotowski	2019-09-23	

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia
Specjalność / ścieżka dyplomowania	automatyzacja i informatyzacja procesów							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Zdecentralizowane układy sterowania							Kod przedmiotu	MYARS26002
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
	30	0	0	45	0	0	0	Punkty ECTS	7
Przedmioty wprowadzające	Sieci komputerowe, Programowanie sterowników PLC, Wizualizacja procesów przemysłowych								
Cele przedmiotu	Zapoznanie ze strukturą zdecentralizowanych układów sterowania stosowanymi w aplikacjach przemysłowych. Wykształcenie zasad działania, projektowania, programowania i obsługi sieci przemysłowych do wymiany danych procesowych typu PROFIBUS DP i MODBUS. Nauczenie podstaw konfigurowania sieci sterowników PLC w oparciu o system SIMATIC. Programowanie funkcji do wymiany danych w czasie rzeczywistym. Wykonywanie i testowanie konfiguracji sieciowych systemów PLC z urządzeniami peryferyjnymi. Wykształcenie zasad diagnostyki sieci przemysłowych.								
Treści programowe	Wykład: Warstwowy model zdecentralizowanego układu sterowania. Układy sterowania rozproszonego serwomechanizmami, napędami PWM, przetwornicami częstotliwości, napędami w trybie izochronicznym IRT oraz funkcje typu motion control. Obsługa systemów wbudowanych na przykładzie rozproszonych falowników napędów. Zdecentralizowane układy sterowania PID czasu rzeczywistego. Topologia sieci. Media transmisyjne. Warstwowy model sieci PROFIBUS DP. Protokoły RS485, TCP/IP, MODBUS i PROFIBUS DP. Okablowanie i parametry sieci. Funkcje do komunikacji w sieci PROFIBUS DP i MODBUS. Ramki danych oraz struktura protokołu. Programowanie cyklicznej i acyklicznej wymiany danych procesowych w systemie sieciowym z sterownikami PLC. Parametryzacja sieci i urządzeń SIMATIC. Urządzenia sieciowe i obsługa peryferiów w systemie SIMATIC. Obsługa czasu rzeczywistego w sieci PROFIBUS DP. Diagnostyka sieci i urządzeń w PROFIBUS DP. Projektowanie układów sterowania rozproszonego w oparciu o systemy PLC/PAC HMI, web oraz urządzenia peryferyjne, na przykładzie wybranych aplikacji przemysłowych. Projekt: Zapoznanie się z urządzeniami peryferyjnymi oraz strukturą sieci przemysłowej PROFIBUS DP/MODBUS. Programowanie bloków OB., funkcji FC/FB oraz obsługa bloków danych DB wymaganych do realizacji zadań komunikacji w sieci. Programowanie bloków funkcyjnych dla MODBUS TCP. Konfiguracja sieci PROFIBUS DP/MODBUS. Dwukierunkowa wymiana danych w sieci PROFIBUS DP/MODBUS. Diagnostyka sieci PROFIBUS DP/MODBUS i stacji Master/Slave. Komunikacja w sieci PROFIBUS DP z procesorem komunikacyjnym. Aktywacja i dezaktywacja stacji DP Slave w sieci PROFIBUS DP. Aplikacje sterowania dla MODBUS. Synchronizacja i zamrażanie we/wy grupy stacji DP Slave. Zarządzanie grupami urządzeń w sieci MODBUS. Sterowanie w trybie RT/IRT. Programowanie i testowanie przykładowych aplikacji sterowania z wykorzystaniem sieci PROFIBUS DP/MODBUS.								
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 modele zdecentralizowanych układów sterowania w trybie RT i IRT, w tym układy sterowania napędami oraz zasadę działania protokołów sieci PROFIBUS DP i MODBUS							AR1_W07	
EU2	zna funkcje stosowane do komunikacji i sterowania urządzeniami w sieci PROFIBUS DP i MODBUS							AR1_W04 AR1_W06	
EU3	zna metody diagnostyki sieci przemysłowej i urządzeń peryferyjnych							AR1_W01 AR1_W08	
EU4	potrafi konfigurować, uruchamiać i testować rozproszone układy sterowania wykorzystujące sieci PROFIBUS DP i MODBUS							AR1_U07	
EU5	potrafi programować funkcje do wymiany danych (w trybie czasu rzeczywistego)							AR1_W04 AR1_U06	

	w sieci PROFIBUS DP i MODBUS		
EU6	potrafi wykorzystywać metody i prowadzić diagnostykę sieci przemysłowych typu PROFIBUS DP i MODBUS oraz urządzeń peryferyjnych	AR1_W01	AR1_U03
EU7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie rozproszonych układów sterowania	AR1_K01	
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;	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
EU7	Wykład: egzamin; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;	W	P
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godzin	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w zajęciach projektowych	45	
	Przygotowanie do egzaminu z wykładu; obecność na egzaminie	30	
	Przygotowanie do zadań projektowych	36	
	Wykonanie zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)	18	
	Przygotowanie do zaliczenia zadań projektowych	11	
	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		115	4,6
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mystkowski A., Sieci przemysłowe PROFIBUS DP i PROFINET IO, Oficyna Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, 2012. 2. Solnik W., Zajda Z., Sieć Profibus DP w praktyce przemysłowej: przykłady zastosowań, Wydawnictwo BTC, 2013. 3. Sacha K., Sieci miejscowe PROFIBUS, Wydawnictwo MIKOM, Warszawa, 2001. 4. Michta E., Modele komunikacyjne sieciowego systemu pomiarowo-sterującego, Wydawnictwo Politechniki Zielonogórskiej, Zielona Góra, 2000. 5. Mahalik N. P., Fieldbus Technology: Industrial Networks Standards for Real-Time Distributed Control, Springer, 2003. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comer D. E., Sieci Komputerowe i Intersieci: Aplikacje Internetowe, Ed. 4, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2000. 2. Industrial Communication Katalog IK PI, SIEMENS, 2002/2003. 3. EN 50170-2 PROFIBUS, EN 50254-3 PROFIBUS-DP, ICS 61158 i 61784 PROFINET. 4. PN EN 61131-3:2004 Sterowniki Programowalne: Języki Programowania. 5. www.profibus.com, www.profibus.org.pl (PNO). 		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Arkadiusz Mystkowski	2019-09-23	

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka						Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	automatyzacja i informatyzacja procesów						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Raportowanie i analiza danych						Kod przedmiotu	MYARS26003	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
	15	0	0	30	0	0	0	Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	Wizualizacja procesów przemysłowych, Programowanie sterowników PLC								
Cele przedmiotu	Zapoznanie się z systemami analizy danych stosowanymi w warunkach przemysłowych na przykładzie oprogramowania Application Server, Historian Wonderware oraz LabView.								
Treści programowe	Wykład: Źródła danych, pliki tekstowe, MS Access, SQL Serwer. Konfiguracja bazy danych, zapis i odczyt danych oraz tworzenie zapytań. Architektura Platformy Systemowej ArcestrA, portalu Wonderware Information Server oraz Wonderware Historian. Środowisko do projektowania aplikacji, szablony obiektów, tworzenie szablonów i instancji obiektów, propagacja zmian. Analiza danych i tworzenie raportów za pomocą dedykowanego pakietu raportowego Historian Client. Program raportowy Historian Client Trend, Historian Client Query, Historian Client Workbook, Historian Client Report. Projekt: Łączenie z bazami danych, pobieranie danych i ich konwersja. Tworzenie raportów z danych pomiarowych oraz danych historycznych ze sterowników PLC. Projekt: Metody raportowania i analizy danych za pomocą aplikacji LabVIEW firmy National Instruments. Zautomatyzowana analiza danych oraz tworzenie raportów w środowisku DIAdem firmy National Instruments.								
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 definicje oraz podstawowe pojęcia z zakresu raportowania, analizy oraz przetwarzania danych						AR1_W05		
EU2	zna topologie przemysłowych systemów komputerowych oraz potrafi pozyskać dane z tych systemów						AR1_W04 AR1_W08 AR1_U03		
EU3	ma wiedzę z zakresu baz danych oraz zasad wykorzystywania danych w przygotowaniu raportów oraz potrafi je analizować						AR1_W04 AR1_U03 AR1_U04		
EU4	potrafi przygotować, przetestować i uruchamiać własne skrypty umożliwiające pozyskiwanie oraz przetwarzanie danych						AR1_U03 AR1_U04		
EU5	potrafi tworzyć projekty indywidualne oraz zespołowe						AR1_W11 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; Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;						W P		
EU3	Wykład: jedno kolokwium; 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		
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	
	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		71	2,8
Literatura podstawowa	1. ArchestrA System Platform 2012_R2. Wonderware 2012. 2. Historian Administration Guide. Wonderware 2013. 3. Historian Database Reference. Wonderware 2013. 4. Hans-Petter Halvorsen, LabView Programming - Tutorial, Telemark University College, 2010. 5. Nield T., Pierwsze kroki z SQL. Praktyczne podejście dla początkujących. Helion 2017.		
Literatura uzupełniająca	1. Creating and Managing ArchestrA Graphics User's Guide. Wonderware 2013. 2. ArchestrA Alarm Control Guide. Wonderware 2013. 3. Dzierżek K. Programowanie sterowników GE Fanuc. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2007.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr Maciej Ciężkowski	2019-09-23	

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka							Poziom i forma studiów	studia stacjonarne pierwszego stopnia	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	automatyzacja i informatyzacja procesów							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Praca przejściowa							Kod przedmiotu	MYARS26004	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6	
	0	0	0	30	0	0	0	Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Przedstawienie merytorycznych i praktycznych zasad projektowania, obsługi i użytkowania układów automatycznej regulacji.									
Treści programowe	Synteza liniowych i nieliniowych układów automatycznej regulacji z wykorzystaniem techniki komputerowej (program MATLAB/Simulink). Identyfikacja obiektu. Dobór regulatora i elementów osprzętu. Modelowanie układu i badanie stabilności, dokładności statycznej i jakości dynamicznej. Algorytm procesu. Dobór sterowania. Opracowanie programu sterującego.									
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia projektowe;									
Forma zaliczenia	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	posiada wiedzę w zakresie opisu właściwości statycznych i dynamicznych elementów i układów automatyki, zna metody badania układów liniowych oraz ma podstawową wiedzę na temat modelowania liniowych i nieliniowych elementów i układów automatyki, zna zasady tworzenia, minimalizacji i realizacji funkcji logicznych							AR1_W0 1	AR1_W0 2	AR1_W0 5
EU2	ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów automatyki i robotyki							AR1_W0 1		
EU3	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie							AR1_U02 AR1_U10		
EU4	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację wykorzystując współczesne techniki multimedialne, poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego							AR1_U09		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
EU1	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							P		
EU2	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							P		
EU3	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							P		
EU4	Projekt: ocena wykonanych projektów, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach;							P		
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)								Liczba godzin		
Wyczerpie	Udział w zajęciach projektowych							30		
	Przygotowanie do zadań projektowych							21		
	Wykonanie zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)							12		
	Przygotowanie do zaliczenia zadań projektowych							7		
	Udział w konsultacjach							5		
RAZEM								75		
Wskaźniki ilościowe								Godziny	ECTS	
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela								35	1,4	
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym								75	3	
Literatura	1. Lindstedt P., Praktyczna regulacja maszyn i jej teoretyczne podstawy. Wydawnictwo ITWL, Warszawa									

podstawowa	2010. 2. Lindstedt P., Praktyczna diagnostyka maszyn i jej teoretyczne podstawy. Wydawnictwo ASKON, Warszawa 2002.	
Literatura uzupełniająca	1. Antoniewicz J., Automatyka. WNT, Warszawa, 2000.	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	prof. dr hab. inż. Zdzisław Gosiewski	2019-09-23