

Program studiów

Kierunek studiów:	makrokierunek: automatyka i robotyka, elektronika i telekomunikacja, informatyka
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	7 semestrów
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	automatyka, elektronika i elektrotechnika (60%) – dyscyplina wiodąca informatyka techniczna i telekomunikacja (40%)
Łączna liczba godzin zajęć:	2580
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	105 ECTS
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:	5 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	4 tygodnie 4 ECTS
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Zgodnie z "Regulaminem praktyk studenckich": Praktyka będzie realizowana w zakładach przemysłowych, jednostkach badawczo-rozwojowych, jednostkach naukowych oraz projektowych, gdzie student będzie mógł ugruntować swoją wiedzę i umiejętności, a przede wszystkim praktycznie je wykorzystać.

Kategoria efektu	Symbol	Treść efektu uczenia się	Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (kod składnika opisu PRK)	Ogólne charakterystyki drugiego stopnia (kod składnika opisu PRK)	dla dziedziny sztuki / dla kompetencji inżynierskich (TAK/NIE)
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W01	zagadnienia z zakresu analizy matematycznej w szczególności: - rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz jego zastosowań,	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W02	zagadnienia z zakresu: - elementów logiki, - elementów algebry i algebry liniowej, - geometrii analitycznej w R2 i R3, - rachunku prawdopodobieństwa, - statystyki matematycznej, - arytmetyki układów cyfrowych,	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W03	zagadnienia z zakresu fizyki, w szczególności: - podstawowe zagadnienia na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych, - zagadnienia z zakresu mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, podstaw termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W04	zagadnienia z zakresu zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania, zasady działania przetworników i przyrządów pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W05	zagadnienia fizyki, elektrotechniki i elektroniki potrzebne do zrozumienia techniki cyfrowej i zasad funkcjonowania współczesnych komputerów	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W06	podstawy elektrotechniki, w zakresie teorii obwodów elektrycznych, teorii sygnałów i metod ich przetwarzania	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W07	zagadnienia elektroniki obejmujące: elementy optoelektroniczne, układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, układy mocy, czujniki, podstawy techniki cyfrowej i mikroprocesorowej, w zakresie potrzebnym do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W08	zagadnienia tworzenia modeli matematycznych układów i procesów dynamicznych w oparciu o równania różniczkowe i rachunek operatorowy wraz z ich analizą czasową, operatorową i częstotliwościową	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W09	zagadnienia algorytmów, ich analizy i optymalizacji, języków i paradygmatów programowania, grafiki komputerowej, interfejsów użytkownika, sztucznej inteligencji, baz danych	P6U_W	P6S_WG	NIE

Wiedza: zna i rozumie	K1A_W10	budowę i architekturę systemów komputerowych, sieci komputerowych, podstawy działania systemów operacyjnych, zagadnienia technologii sieciowych, technologii mobilnych oraz zasady projektowania i implementacji prostych systemów informatycznych	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W11	szczegółowe zagadnienia algorytmiki, metod numerycznych, programowania w wybranych językach, programowania obliczeń inżynierskich,	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W12	podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje oraz strategie doboru właściwych struktur danych do realizowanego zadania	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W13	najnowsze trendy rozwojowe w automatyce, robotyce, elektronice, telekomunikacji i informatyce	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W14	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki	P6U_W	P6S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W15	zagadnienia opisu, projektowania i analizy prostych układów automatyki i robotyki w tym zagadnienia stabilności i jakości sterowania układów regulacji oraz budowy, programowania i sterowania robotów	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W16	podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W17	zagadnienia z zakresu projektowania i działania cyfrowych układów kombinacyjnych, sekwencyjnych i mikroprogramowanych oraz architektury, projektowania i oprogramowania systemów mikroprocesorowych, w tym systemów wbudowanych	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W18	zagadnienia z zakresu próbkowania, akwizycji i rekonstrukcji sygnałów, filtracji sygnałów, analizy czasowej i częstotliwościowej sygnałów, metod wstępnego przetwarzania i filtracji obrazów cyfrowych	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W19	metodykę projektowania układów elektronicznych, układów sterowania oraz systemów komputerowych, a także metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu, w tym komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W20	podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z automatyką, robotyką, elektroniką, telekomunikacją i informatyką, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P6U_W	P6S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W21	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki	P6U_W	P6S_WK	TAK

Wiedza: zna i rozumie	K1A_W22	typowe technologie stosowane w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W23	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	P6U_W	P6S_WK	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U01	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: - właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno--komunikacyjnych (ICT)	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U02	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii przy użyciu różnych technik, także z wykorzystaniem narzędzi informatycznych	P6U_U	P6S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U03	przygotować w języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie dotyczące realizacji zadania inżynierskiego, w tym problemów z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki	P6U_U	P6S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U04	przygotować w języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki oraz z przebiegu realizacji zadania inżynierskiego	P6U_U	P6S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U05	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	P6U_U	P6S_UU	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U06	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_U	P6S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U07	zastosować wiedzę z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej do analizy danych doświadczalnych, w szczególności: - potrafi obliczać prawdopodobieństwa w przestrzeniach zdarzeń, wyznaczać parametry rozkładu zmiennej losowej, posługiwać się typowymi rozkładami zmiennej losowej, - potrafi przygotowywać dane statystyczne i korzystać z podstawowych metod wnioskowania statystycznego.	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U08	posługiwać się regułami ścisłego, logicznego myślenia w analizie procesów fizycznych i technicznych,	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U09	wykorzystać poznany aparat matematyczny do opisu i analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych, w szczególności: - potrafi prowadzić obliczenia w przestrzeniach wektorowych oraz stosować rachunek macierzowy, - potrafi stosować rachunek różniczkowy i całkowy w rozwiązywaniu zagadnień fizyki i nauk technicznych,	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U10	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6U_U	P6S_UW	TAK

Umiejętności: potrafi	K1A_U11	przeprowadzić podstawowe pomiary fizyczne oraz opracować i przedstawić ich wyniki, w szczególności: - potrafi zbudować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, zgodnie z zadaniem schematem i specyfikacją, - potrafi wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich, - potrafi dokonać oceny wiarygodności wyników pomiarów i ich interpretacji w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U12	wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U13	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, - dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	P6U_W	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U14	tworzyć fizyczne modele układów dynamicznych i procesów	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U15	dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania; dokonać analizy prostych systemów przetwarzania sygnałów z zastosowaniem technik analogowych i cyfrowych oraz odpowiednich narzędzi sprzętowych i programowych	P6U_K	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U16	dokonać analizy czasowej i częstotliwościowej sygnałów w układach elektrycznych stosując techniki analogowe i cyfrowe	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U17	dokonać akwizycji i analizy sygnałów oraz zastosować proste algorytmy ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości wykorzystując odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U18	stworzyć model matematyczny prostego dynamicznego układu regulacji, wybrać odpowiednią strukturę i rodzaje regulatorów, dokonać doboru ich parametrów oraz ocenić jakość regulacji	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U19	budować proste systemy cyfrowe, mikroprocesorowe oraz wbudowane wraz z oprogramowaniem	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U20	wykorzystać wiedzę z zakresu optymalizacji oraz metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania podstawowych problemów inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U21	implementować algorytmy z użyciem poznanego języka programowania, dokonać analizy algorytmów	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U22	tworzyć proste aplikacje działające pod kontrolą różnych środowisk sprzętowych i programowych	P6U_U	P6S_UW	NIE

Umiejętności: potrafi	K1A_U23	projektować proste lokalne sieci komputerowe wraz z ich konfiguracją; potrafi pełnić funkcję administratora sieci komputerowej	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U24	budować proste systemy bazodanowe, wykorzystujące przynajmniej jeden z systemów zarządzania bazą danych	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U25	posługiwać się wybranymi narzędziami do komputerowego wspomagania projektowania oraz oceny jakości działania układów elektronicznych, układów sterowania i systemów komputerowych	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U26	dobierać odpowiednie techniki przetwarzania obrazów do realizacji typowych zadań z zakresu wizji komputerowej	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U27	zaprojektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz wykonywać typowe dla automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U28	brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie, i stanowiska oraz dyskutować o nich	P6U_U	P6S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U29	planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole	P6U_U	P6S_UO	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U30	współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	P6U_U	P6S_UO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P6U_K	P6S_KK	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K02	uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P6U_K	P6S_KK	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K03	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P6U_K	P6S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K04	inicjowania działań na rzecz interesu publicznego	P6U_K	P6S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K05	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K06	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: - przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, - dbałości o dorobek i tradycje zawodu	P6U_K	P6S_KR	NIE

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia:

L.p.	Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1	egzamin pisemny,	odpowiedzi na krótkie pytania; test otwarty i zamknięty, jedno- i wielokrotnego wyboru; uzupełnienie schematu, krótkie przykłady programistyczne, zadania obliczeniowe.
2	egzamin ustny,	ocena poziomu zrozumienia zagadnień; umiejętności analizy, syntezy i rozwiązywania problemów.
3	kolokwium,	odpowiedzi na krótkie pytania; test otwarty i zamknięty, jedno- i wielokrotnego wyboru; uzupełnienie schematu, krótkie przykłady programistyczne, zadania obliczeniowe.
4	test zaliczeniowy,	test otwarty i zamknięty, jedno- i wielokrotnego wyboru;
5	wykonanie ćwiczenia,	sprawdzenie umiejętności realizacji zadania;
6	sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego,	raport z realizacji ćwiczenia laboratoryjnego;
7	wykonanie projektu,	sprawdzenie umiejętności samodzielnej realizacji projektu i implementacji postawionego zadania; umiejętności doboru właściwych technik i narzędzi do rozwiązania zadania;
8	raport z projektu,	raport z realizacji i implementacji zadania projektowego; sprawdzenie umiejętności tworzenia dokumentacji projektu;
9	przygotowanie prezentacji,	sprawdzenie umiejętności przygotowania i przedstawienia prezentacji z realizacji projektu;
10	odpowiedzi ustne na zajęciach,	ocena poziomu zrozumienia zagadnień; umiejętności analizy, syntezy i rozwiązywania problemów.
11	aktywność na zajęciach,	ocena poziomu zrozumienia zagadnień; umiejętności analizy, syntezy i rozwiązywania problemów.
12	sprawozdanie z praktyki,	sprawozdanie w postaci raportu lub dziennika praktyk zawiera opis przebiegu realizacji praktyki, zadania zrealizowane w trakcie praktyki; student przedkłada sprawozdanie do oceny wydziałowemu opiekunowi praktyk.
13	udział w dyskusji,	sprawdzenie umiejętności brania udziału w dyskusji, krytycznej oceny przedstawianych rozwiązań, argumentacji.

Zajęcia

L.p.	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbole)	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
1	Physical education			
2	Foreign language	8	K1A_U06, K1A_U06, K1A_U02, K1A_U03, K1A_U04, K1A_U28, K1A_U30	<p>wykorzystywać konstrukcje gramatyczne, frazeologię i słownictwo pozwalające na zrozumienie większości tekstów o charakterze ogólnym, opisujących współczesne zjawiska ekonomiczno-społeczne oraz z zakresu obranego kierunku studiów w tym niezbyt skomplikowanych tekstów o charakterze akademickim oraz pozwalające na stosunkowo płynne i spontaniczne porozumiewanie się w środowisku akademickim i zawodowym</p> <p>posługiwać się terminologią związaną z obranym kierunkiem studiów, w stopniu pozwalającym na rozumienie i tworzenie wypowiedzi ustnych i pisemnych formalnych i nieformalnych na tematy konkretne i abstrakcyjne łącznie z rozumieniem nieskomplikowanych dyskusji, wykładów lub artykułów na tematy związane ze studiowaną dziedziną</p> <p>rozumieć wypowiedzi pisemne i ustne o umiarkowanym stopniu skomplikowania np. wykłady i prezentacje pod warunkiem, że dotyczą zagadnień bieżących oraz kwestii związanych z obranym kierunkiem studiów i interpretować uzyskane wiadomości</p> <p>napisać zrozumiały tekst informacyjny i/lub argumentacyjny o tematyce ogólnej i związanej z kierunkiem studiów, prowadzić podstawową korespondencję typową dla środowiska pracy</p> <p>przygotować prezentację ustną na tematy związane z obranym kierunkiem studiów i zainteresowań zawodowych</p> <p>przedstawiać w sposób przejrzysty swoje argumenty, wnioski i opinie dotyczące tematów ogólnych i związanych z obranym kierunkiem studiów oraz stosunkowo płynnie i spontanicznie brać udział w rozmowach, również w środowisku akademickim i zawodowym</p> <p>korzystać samodzielnie z materiałów dydaktycznych i pozadydaktycznych</p>
3	Algebra and analytic geometry	10	K1A_W02, K1A_U09	zagadnienia z zakresu: - elementów algebry i algebry liniowej, - geometrii analitycznej w R^2 i R^3 , potrafi prowadzić obliczenia w przestrzeniach wektorowych oraz stosować rachunek macierzowy,
4	Calculus and differential equations	11	K1A_W01, K1A_W08, K1A_U09, K1A_U09	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw rachunku różniczkowego i całkowego oraz jego zastosowań Zna podstawowe równania różniczkowe i metody ich rozwiązywania Umie rozwiązać równanie różniczkowe Potrafi obliczać pochodną funkcji złożonej
5	Introduction to Electric and Electronic Circuits	11	K1A_W05, K1A_W06, K1A_W07, K1A_U12, K1A_K01	Prawa obwodów elektrycznych; Metody analizy obwodów prądu stałego oraz linowych obwodów prądu zmiennego; Charakterystyki częstotliwościowe dwójników i czwórników; filtry pasywne; układy rezonansowe; linia transmisyjna w stanie ustalonym sinusoidalnym; obwody trójfazowe; Rozwiązywanie zadań z zakresu elektrotechniki Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu zadań z zakresu elektrotechniki

6	Fundamentals of computer programming	5	K1A_W09, K1A_U21, K1A_U21, K1A_U22, K1A_U22	Tworzenie i rozumienie oprogramowania Zapis algorytmu we wskazanym języku programowania strukturalnego Tworzenie procedur i funkcji oraz ich rekurencyjne wywoływanie Tworzenie oprogramowania i korzystanie z pomocy dokumentacji technicznej Testowanie i uruchamianie oprogramowania
7	Theory of logic circuits	8	K1A_W02, K1A_W07, K1A_W17, K1A_U19	algebra układów cyfrowych podstawowe elementy przełączające, ich kategorie i zasada działania, własności dynamiczne, projektowanie systemów cyfrowych o różnym stopniu złożoności układy cyfrowe realizujące operacje arytmetyczne realizacja układów cyfrowych o różnym stopniu złożoności
8	Social sciences 1	2	K1A_K03, K1A_K04, K1A_K05, K1A_K06	społeczne uwarunkowania działalności zawodowej przykłady działań na rzecz interesu publicznego podstawy przedsiębiorczości etyka w działalności zawodowej
9	Physics	9	K1A_W03, K1A_W04, K1A_W05, K1A_U09, K1A_U11, K1A_U12	podstawowe zagadnienia na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych; zagadnienia z zakresu mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, podstaw termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej zasady przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzaje niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczenia, zasady działania przetworników i przyrządów pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych zagadnienia fizyki z zakresu elektryczności potrzebne do zrozumienia techniki cyfrowej i zasad funkcjonowania współczesnych komputerów zastosowanie rachunku różniczkowego i całkowego w rozwiązywaniu zagadnień fizyki potrafi zbudować prosty układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, zgodnie z zadaniem schematem i specyfikacją; potrafi wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich; potrafi dokonać oceny wiarygodności wyników pomiarów i ich interpretacji w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do rozwiązywania typowych zadań z mechaniki, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej
10	Computer programming	7	K1A_W11, K1A_U28, K1A_U21, K1A_U22, K1A_U27	Szczegółowa wiedza w zakresie programowania obiektowego Zgłębianie i prezentowanie informacji nt. wybranego zagadnienia z zakresu programowania komputerów Implementacja algorytmu w wybranym języku programowania Opracowywanie oprogramowania zorientowanego obiektowo; Projektowanie graficznego interfejsu użytkownika Wytwarzanie oprogramowania o dużej złożoności z wykorzystaniem dostępnej dokumentacji technicznej
11	Discrete mathematics	3	K1A_W02, K1A_U07, K1A_U09	Definicje i własności podstawowych pojęć rachunku teorii zbiorów, relacji i logiki matematycznej. Zastosowania metody matematyki dyskretnej do opisu i analizy obiektów skończonych występujących w problemach teoretycznych i technicznych. Pojęcia matematyki wyższej w zakresie funkcji i relacji.
12	Optimization and decision making	5	K1A_W08, K1A_U08, K1A_U13	metody analityczne i podstawowe algorytmy rozwiązywania problemów optymalizacji i decyzyjnych Matematyczne formułowanie problemów optymalizacji, dobór odpowiednich algorytmów i metod do ich rozwiązywania Rozwiązywanie przykładowych problemów optymalizacyjnych oraz decyzyjnych, z uwzględnieniem wskaźników związanych z kosztami finansowymi, wydatkiem energetycznym itp..
13	Probability and statistics	5	K1A_W02, K1A_U07, K1A_U10, K1A_U21, K1A_K02, K1A_K01, K1A_U30	Podstawy teorii prawdopodobieństwa i statystyki przygotowywanie danych statystycznych; korzystanie z podstawowych metod wnioskowania statystycznego. Wykorzystanie wnioskowania statystycznego w przestrzeni jednowymiarowej Wykorzystanie środowisk Excel oraz Matlab do analizy statystycznej danych Podjęcie własnej decyzji w odniesieniu do najlepszego rozwiązania Definicja oraz prezentacja wybranego rozwiązania Zdolność do interakcji oraz pracy grupowej

14 Electronic Devices and Circuits	9	K1A_W07, K1A_W05, K1A_W19, K1A_U16, K1A_U30	Podstawowe elementy elektroniczne bierno; Zasada działania złącza p-n; Tranzystor bipolarny; Tranzystor polowy; Elementy optoelektroniczne; Sprzężenie zwrotne; Wzmacniacze mocy; Wzmacniacze operacyjne i ich zastosowania; Generatory, Scalone stabilizatory napięcia; Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe; Metody projektowania układów elektronicznych analiza czasowa i częstotliwościowa sygnałów w układach elektrycznych wykorzystaniem technik analogowych i cyfrowych Współpraca w grupie laboratoryjnej
15 Introduction to system dynamics	5	K1A_W03, K1A_W08, K1A_U14, K1A_U18, K1A_U01	Podstawowa wiedza na temat modeli procesów fizycznych, modelowania z zastosowaniem metod bilansów oraz równań różniczkowych. Podstawowa wiedza z zakresu modelowania z zastosowaniem zasad wariacyjnych oraz analogie elektromechaniczne. Umiejętność opracowywania prostych modeli z zastosowaniem bilansów energii, masy, sił, momentów, prądu, napięcia. Umiejętność formułowania i konstrukcji modeli matematycznych w postaci równań różniczkowych i różnicowych. Umiejętność zastosowania modeli matematycznych do analizy konstrukcji inżynierskich.
16 Numerical methods	4	K1A_W11, K1A_W02, K1A_W08, K1A_U09, K1A_U10	podstawowa wiedza z zakresu metod numerycznych Znajomość algorytmów numerycznych dla rozwiązań problemów inżynierskich. Znajomość obliczeń stało- i zmiennoprzecinkowych, układów równań liniowych, interpolacji, aproksymacji, rozwiązywania równań algebraicznych, elementów optymalizacji numerycznej. Implementacja algorytmów komputerowych interpolacji, aproksymacji i algebry liniowej. Najważniejsze algorytmy dla inżynierii i obliczeń naukowych.
17 Digital circuits	5	K1A_W07, K1A_W17, K1A_U19, K1A_U25	Układy cyfrowe; elementy logiczne; klucze bilateralne, przerzutniki, multipleksery, tablice LUT, rejestry, liczniki Zagadnienia syntezy logicznej; działanie i zasady projektowania cyfrowych układów kombinacyjnych, sekwencyjnych i mikroprogramowanych Projektowanie układów cyfrowych, bloki pamięci, transmisja sygnałów logicznych Grafy BDD, dekompozycja, języki opisu sprzętu
18 Measurement systems	6	K1A_W04, K1A_U11, K1A_U11, K1A_U17, K1A_K01	Wiedza z zakresu metrologii, wybranych czujników, przetworników pomiarowych i systemów pomiarowych, technik pomiarowych dla różnych wielkości fizycznych i elektrycznych, Potrafi określić wyniki i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich Potrafi zbudować prosty system pomiarowy i stworzyć aplikację dla tego systemu Potrafi pozyskiwać sygnały za pomocą wielofunkcyjnych urządzeń DAQ i wykonywać proste analizy czasu i częstotliwości pozyskanych sygnałów Jest gotowy do krytycznej oceny swojej wiedzy i uznania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
19 Theory of computer science	7	K1A_W05, K1A_W09, K1A_W12, K1A_U21, K1A_U21	metody projektowania urządzeń cyfrowych w podstawowych technologiach (w tym programowalnych) Ogólne zagadnienia z zakresu algorytmów i ich złożoności obliczeniowej, języków programowania, paradygmatów programowania. podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje oraz strategie doboru właściwych struktur danych do zadania algorytmicznego Właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, Implementacja algorytmów z użyciem poznanego języka programowania, analiza algorytmów, ocena ich złożoności obliczeniowej.
20 Social sciences 2	3	K1A_W20, K1A_W21, K1A_K04, K1A_K05, K1A_K06	podstawy zarządzania postawy działalności gospodarczej działalność na rzecz interesu publicznego podstawy przedsiębiorczości etyka w działalności zawodowej

21 Artificial intelligence	4	K1A_W09, K1A_U10, K1A_U20	definicja SI, reprezentacja wiedzy, sieci neuronowe, algorytmy genetyczne schematy i metody wnioskowania, miary pewności i precyzyjności systemy ekspertowe i wspomaganie decyzji
22 Control fundamentals	8	K1A_W08, K1A_W15, K1A_U18, K1A_K02	Modele układów fizycznych. Równania różniczkowe, modele przestrzeni stanów, linearyzacja, funkcja transferu. Opis przestrzeni stanów a funkcja transferu. Odpowiedzi częstotliwościowe: Nyquist, wykresy Bode'a Stabilność systemu zamkniętej pętli. Równanie charakterystyczne systemu CL. Zastosowanie kryterium Hurwitza. Kryterium Nyquista, wyprowadzenie i obliczenia. Analiza stabilności za pomocą wykresów Bode, systemy z opóźnieniem. Jakość kontroli. Analiza stanu stacjonarnego - system typu 0 i typu I. Rachunek nieliniowości. Metoda linii pierwiastkowych. Metody oparte na całkach. Metody oparte na odpowiedziach częstotliwościowych. Zalecenie dotyczące wyboru kompensatora. Regulator PID. Implementacje regulatora. Strojenie parametrów regulatora. Zasady Zieglera-Nicholsa
23 Computer networks	6	K1A_W10, K1A_U23, K1A_U27, K1A_U22	Wiedza z zakresu Sieci Komputerowych i przesyłu danych w sieci Internet Umiejętność konfiguracji adresacji IP komputera, powiązań adresu IP z adresem fizycznym i metod ich sprawdzania Umiejętność konstrukcji i zarządzania sieciami komputerowymi projekt prostej aplikacji internetowej i sieciowe wykorzystujące protokoły komunikacyjne
24 Analog and digital signal processing	5	K1A_W06, K1A_W18, K1A_U15, K1A_U16, K1A_U17	Reprezentacja sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości; Próbkowanie; Sygnały dyskretne; Reprezentacja układów dyskretnych Analiza sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości; Analiza sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości; Szereg Fouriera i Transformata Fouriera; Szereg Fouriera i Transformata Fouriera; Próbkowanie; Sygnały dyskretne; Reprezentacja układów dyskretnych
25 Microprocessor systems	4	K1A_W07, K1A_W10, K1A_W13, K1A_W17, K1A_U19, K1A_U25, K1A_U29	Od układu mikroprogramowalnego do mikroprocesora, instrukcja, adresowanie argumentów, system przerwań wirtualizacja, ochrona systemu, ochrona zasobów i podział czasu praca wieloprogramowa, podstawowe struktury wieloprocessorowe wybrane algorytmy numeryczne, arytmetyka stała- i zmiennoprzecinkowa Projektowanie systemów mikroprocesorowych, podstawy transmisji szeregowej asynchronicznej i synchronicznej niezawodność systemów mikroprocesorowych Realizacja projektu systemu mikroprocesorowego
26 Project management	2	K1A_W20, K1A_W21, K1A_U29, K1A_U30, K1A_K05	podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z automatyką, robotyką, elektroniką, telekomunikacją i informatyką podstawy przedsiębiorczości planowanie pracy indywidualnej i zespołu projektowego współpraca w ramach prac zespołowych Podstawy przedsiębiorczości
27 Computer graphics	3	K1A_W09, K1A_W22, K1A_U22, K1A_W13, K1A_U21	Podstawowe algorytmy grafiki komputerowej Znajomość podstawowych metody stosowanych przy rozwiązywaniu zadań informatycznych z zakresu algorytmów grafiki komputerowej. Umiejętność rozwiązania problemu związanego z grafiką 2D i 3D. Potokowe przetwarzanie w grafice komputerowej Implementacja algorytmów grafiki komputerowej 2D i 3D.
28 Embedded systems	3	K1A_W07, K1A_W10, K1A_W17, K1A_U21	Elektroniczne podstawy działania systemów wbudowanych Architektura systemów wbudowanych Podstawy projektowania systemów wbudowanych Implementacja prostych zadań na platformy wbudowane

29 Databases	4	K1A_W09, K1A_W16, K1A_W09, K1A_U01, K1A_U24	Rozumie pojęcie modelu danych, zna ogólnie koncepcję modelu hierarchicznego i sieciowego. Rozumie koncepcję relacyjnego modelu danych. Ma wiedzę o algebrze relacji jako podstawie języków zapytań wysokiego poziomu. Rozumie cele optymalizacji wykonania zapytań w bazie danych. Ma wiedzę o mechanizmach bezpieczeństwa baz danych. Zna zasady przydzielania uprawnień użytkownikom oraz tworzenia ról. Ma wiedzę o mechanizmach zarządzania transakcjami w bazach danych. Zna zasady izolacji transakcji, a także mechanizmy odtwarzania spójnego stanu bazy po awariach. Potrafi utworzyć bazę danych posługując się językiem SQL DDL. Potrafi wprowadzać dane do bazy i aktualizować je. Potrafi skonfigurować bazę danych i napisać prostą aplikację wykorzystującą system zarządzania bazą danych. Potrafi zarządzać bazą danych.
30 Operating systems	4	K1A_W10, K1A_W14, K1A_U22, K1A_U01	Student nabywa podstawową wiedzę z zakresu systemów operacyjnych ogólnego przeznaczenia Student zna proces cyklu życia wersji systemu operacyjnego Student nabywa umiejętności praktyczne dotyczące systemów Linux i Windows Student zdobywa umiejętności pozyskiwania informacji z literatury technicznej
31 Specialization module	19	K1A_W13, K1A_W16, K1A_W22, K1A_U27	najnowsze trendy rozwojowe w automatyce, robotyce, elektronice, telekomunikacji i informatyce podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki typowe technologie stosowane w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki zaprojektować - zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz wykonywać typowe dla automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów
32 Industrial training	4	K1A_U02, K1A_U30, K1A_K02, K1A_K06	porozumiewanie się w środowisku zawodowym współdziałanie z osobami ze środowiska zawodowego pozyskiwanie wiedzy i doświadczenia od osób ze środowiska zawodowego przestrzeganie zasad etyki przy wykonywaniu obowiązków podczas praktyki
33 Optional course 1	2	K1A_W16, K1A_W22, K1A_U05	podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki związane z tematyką przedmiotu obieralnego typowe technologie stosowane w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki związane z tematyką przedmiotu obieralnego samodzielny wybór przedmiotu obieralnego
34 Optional course 2	2	K1A_W16, K1A_W22, K1A_U05	podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki związane z tematyką przedmiotu obieralnego typowe technologie stosowane w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki związane z tematyką przedmiotu obieralnego samodzielny wybór przedmiotu obieralnego
35 Optional course 3	2	K1A_W16, K1A_W22, K1A_U05	podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki związane z tematyką przedmiotu obieralnego typowe technologie stosowane w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki związane z tematyką przedmiotu obieralnego samodzielny wybór przedmiotu obieralnego
36 Final project	13	K1A_W13, K1A_U01, K1A_U03, K1A_U13, K1A_U29	porównanie własnego projektu inżynierskiego z najnowszymi osiągnięciami technologicznymi stworzenie projektu inżynierskiego przygotowanie dokumentacji projektu inżynierskiego dokonanie analizy wpływu działania projektu inżynierskiego na otoczenie i analizy ekonomicznej stworzonego projektu planowe wykonywanie etapów pracy nad projektem inżynierskim

37 Final project seminar	2	K1A_U02, K1A_U03, K1A_U04, K1A_W23, K1A_K02	posługiwanie się terminologią związaną z projektem inżynierskim przygotowanie prezentacji projektu inżynierskiego przedstawienie prezentacji w ramach seminarium dyskusja w ramach seminarium przygotowanie i dyskusja przeglądu literatury technicznej i naukowej
Specjalność: Automatics			
38 Robotics		K1A_W03, K1A_W15, K1A_U09, K1A_U15, K1A_U26	struktura kinematyczna robotów przemysłowych, roboty i ich systemy sensoryczne serwomechanizmy i napędy stosowane w manipulatorach robotów kinematyka bezpośrednia i odwrotna manipulatorów robota ocena jakości systemu sterowania, wybór odpowiedniego algorytmu sterowania i strojenia parametrów projekt sterowania robotami
39 Optional course A1		K1A_W16, K1A_W22	podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki związane z tematyką przedmiotu obieralnego typowe technologie stosowane w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki związane z tematyką przedmiotu obieralnego
40 Optional course A2		K1A_W16, K1A_W22	podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki związane z tematyką przedmiotu obieralnego typowe technologie stosowane w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki związane z tematyką przedmiotu obieralnego
41 CAD of Control Systems		K1A_W11, K1A_W16, K1A_U25, K1A_U19, K1A_W13	Wybrane problemy algebry liniowej, źródła błędów w obliczeniach numerycznych, algorytmy numeryczne w algebrze liniowej Procedury numeryczne dla algorytmów sterowania Wprowadzenie do szybkiego prototypowania Szybkie prototypowanie systemu sterowania Projektowanie nowoczesnych układów automatyki
42 Hierarchical control		K1A_W15, K1A_U01, K1A_U10, K1A_K01	Zagadnienia jakości sterowania Wykorzystanie posiadanej wiedzy Przeprowadzanie symulacji komputerowych Krytyczna ocena posiadanej wiedzy
43 Applied Digital Signal Processing		K1A_W18, K1A_W19, K1A_U15, K1A_U17, K1A_K01	Próbkowanie, konwersja analogowo-cyfrowa i cyfrowo-analogowa, kwantyzacja, analiza korelacji, dekompozycja Fouriera i transformaty Fouriera, okienkowanie sygnału i analiza widmowa, konwersja częstotliwości próbkowania i przetwarzanie sygnału wielostopniowego skończone i nieskończone filtry odpowiedzi impulsowej, filtry Wienera i Kalmana, filtry adaptacyjne, dekompozycja i prognozowanie sygnału, podstawy elektroakustyki Aktywne tłumienie hałasu i wibracji, generowanie i anulowanie echa, poprawa zrozumiałości mowy, rozpoznawanie mowy i identyfikacja mówiącego przetwarzanie sygnałów wibracyjnych i akustycznych do monitorowania stanu pracujących maszyn Każdego roku oferowane są różne tematy związane z przetwarzaniem sygnału cyfrowego
Specjalność: Electronics			
44 Analog Circuit Design - Practical Approach		K1A_W07, K1A_W16, K1A_U03, K1A_U11, K1A_U15	Elementy bierne - parametry rzeczywistych elementów; Tranzystor bipolarny i unipolarny - charakterystyki, parametry; Filtry analogowe Projektowanie wzmacniaczy tranzystorowych; Wzmacniacz operacyjny rzeczywisty Przygotowanie raportu z ćwiczenia laboratoryjnego Pomiary charakterystyk i parametrów układów analogowych Analiza układów przetwarzania sygnałów analogowych

45 Materials and Process for Electronics Technology	K1A_W03, K1A_W03, K1A_W04, K1A_W05, K1A_W22	Obliczenia dotyczące fizyki ciała stałego, działania elementów elektronicznych, opracowywania wyników pomiarowych, Fizyka ciała stałego metodyka przeprowadzania pomiarów i opracowywania wyników pomiarowych, zasady działania elementów elektronicznych, technologie wytwarzania elementów elektronicznych
46 Programmable Logic Controllers	K1A_W05, K1A_W07, K1A_W10, K1A_W17, K1A_U26	Budowa i organizacja pamięci sterownika PLC, wejścia i wyjścia binarne oraz analogowe, cykl pracy PLC. Budowa i organizacja pamięci sterownika PLC, wejścia i wyjścia binarne oraz analogowe, cykl pracy PLC. Praca praktyczna ze sterownikami S7-300 i oprogramowaniem Step7 oraz sterownikami S7-1200 i oprogramowaniem Step7 TIA Portal. Programowanie w języku LAD, funkcje i bloki funkcyjne. Monitorowanie i diagnostyka programu. Praca praktyczna ze sterownikami S7-300 i oprogramowaniem Step7 oraz sterownikami S7-1200 i oprogramowaniem Step7 TIA Portal.
47 Fundamentals of telecommunication	K1A_W06, K1A_W10, K1A_U15, K1A_U19, K1A_U28	Media miedziane Falowody Światłowody Anteny Propagacja fale elektromagnetycznych Technika MIMO Model ISO/OSI Media miedziane Falowody Światłowody Anteny Propagacja fale elektromagnetycznych Technika MIMO Model ISO/OSI Planowanie pracy w grupie laboratoryjnej
48 Computer Architecture	K1A_W10, K1A_W13, K1A_W14, K1A_U13, K1A_U25	Zna podstawowe elementy budowy procesorów i komputerów. Rozumie różnice w pomiędzy komputerami o rozwiniętej liście rozkazów (CISC) i komputerami o zredukowanej liście rozkazów (RISC). Zna koncepcję architektury superskalarnej oraz architektury VLIW. Zna mechanizmy wspierające na poziomie sprzętowym współbieżną realizację wielu wątków w jednym procesorze. Rozumie ogólną koncepcję architektury CUDA. Zna organizację klastrów o wysokiej wydajności oraz klastrów o wysokiej niezawodności. Potrafi ocenić wpływ parametrów procesora na efektywność realizacji programów. Posiada kompetencje w zakresie doboru architektury i parametrów systemu komputerowego stosownie do potrzeb projektowanego systemu informatycznego.
49 Hardware description languages (VHDL/Verilog)	K1A_W17, K1A_W19, K1A_U19, K1A_U25, K1A_U28	Podstawowe konstrukcje składniowe języka VHDL; Metodologia projektowania układów cyfrowych z wykorzystaniem języków opisu sprzętu; Modelowanie układów cyfrowych w języku VHDL na potrzeby ich symulacji i syntezy; Stosowanie narzędzi CAD i EDA w projektowaniu układów cyfrowych Planowanie pracy w grupie laboratoryjnej
50 Design for Manufacture	K1A_W19, K1A_U25	Zasady projektowania układów elektronicznych z uwzględnieniem wymagań produkcyjnych (metodologia Design for Manufacturability) oraz z uwzględnieniem wysokiej jakości produkcji (Design for Quality, metodologia Manufacturing Defects Analysis, program SixSigma) Zasady projektowania układów elektronicznych z uwzględnieniem wymagań produkcyjnych (metodologia Design for Manufacturability) oraz z uwzględnieniem wysokiej jakości produkcji (Design for Quality, metodologia Manufacturing Defects Analysis, program SixSigma)
Specjalność: Informatics		
51 Algorithms and Data Structures	K1A_W09, K1A_W11, K1A_W12, K1A_U21	Analiza algorytmów Algorytmy sortowania Podstawowe struktury danych Konstruowanie i zapis algorytmów, Ocena złożoności obliczeniowej algorytmów
52 Optional course I1	K1A_W16, K1A_W22	podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki związane z tematyką przedmiotu obieralnego typowe technologie stosowane w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki związane z tematyką przedmiotu obieralnego

53 Optional course I2	K1A_W16, K1A_W22	podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki związane z tematyką przedmiotu obieralnego typowe technologie stosowane w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu automatyki, robotyki, elektroniki, telekomunikacji i informatyki związane z tematyką przedmiotu obieralnego
54 Internet of Things	K1A_W07, K1A_W10, K1A_W13, K1A_U26	Budowa prostych układów Internetu rzeczy Architektury sprzętowe i topologie sieciowe w systemach Internetu rzeczy Trendy rozwoju systemów Internetu rzeczy Umiejętność konfigurowania i programowania prostych systemów Internetu rzeczy
55 Social and Professional challenges of Computer Science	K1A_W20, K1A_W20, K1A_K06	Student ma wiedzę na temat zagrożeń związanych z wykorzystaniem systemów informatycznych oraz odpowiedzialności osób tworzących, zarządzających i korzystających z systemów informatycznych Student ma wiedzę na temat zagadnień związanych z prawami własności intelektualnej, ochrony prywatności i danych osobowych. Student ma świadomość znaczenia i zrozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działań inżynierskich, w tym ich wpływu na środowisko, oraz związanej z tym odpowiedzialności za decyzje.
56 Computer Architecture	K1A_W10, K1A_W13, K1A_W14, K1A_U13, K1A_U25	Zna podstawowe elementy budowy procesorów i komputerów. Rozumie różnice w pomiędzy komputerami o rozwiniętej liście rozkazów (CISC) i komputerami o zredukowanej liście rozkazów (RISC). Zna koncepcję architektury superskalarnej oraz architektury VLIW. Zna mechanizmy wspierające na poziomie sprzętowym współbieżną realizację wielu wątków w jednym procesorze. Rozumie ogólną koncepcję architektury CUDA. Zna organizację klastrów o wysokiej wydajności oraz klastrów o wysokiej niezawodności. Potrafi ocenić wpływ parametrów procesora na efektywność realizacji programów. Posiada kompetencje w zakresie doboru architektury i parametrów systemu komputerowego stosownie do potrzeb projektowanego systemu informatycznego.
57 Software Engineering	K1A_W10, K1A_W22, K1A_U26, K1A_U25, K1A_U22	Ogólna wiedza z zakresu inżynierii oprogramowania Modelowanie systemów informatycznych Projektowanie oprogramowania Posługiwanie się narzędziami CASE Testowanie i poprawianie wydajności oprogramowania