

Efekty kształcenia dla kierunku: **AUTOMATYKA I ROBOTYKA**
WYDZIAŁ AUTOMATYKI ELEKTRONIKI I INFORMATYKI
WYDZIAŁ MECHANICZNY TECHNOLOGICZNY

nazwa kierunku studiów: automatyka i robotyka	
poziom kształcenia: studia I stopnia	
profil kształcenia: ogólnoakademicki	
symbol	zakładane efekty kształcenia
Wiedza: absolwent zna i rozumie	
K1A_W01	elementy analizy matematycznej, algebry, geometrii analitycznej, matematyki dyskretnej, metod probabilistycznych, statystyki i metod numerycznych, przydatne do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z opisem układów mechanicznych, elektrycznych, elektronicznych, modelowaniem, analizą, syntezą, sterowaniem i optymalizacją układów automatyki i robotyki, oraz przetwarzaniem danych i sygnałów
K1A_W02	elementy fizyki, obejmujące termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, zjawiska falowe, fizykę jądrową oraz fizykę ciała stałego, a także podstawowe zjawiska fizyczne, występujące w elementach i układach automatyki i robotyki oraz w ich otoczeniu
K1A_W03	zagadnienia mechaniki ciała stałego, wytrzymałości materiałów, mechaniki płynów i pneumatyki, a także zasady działania elementów i podzespołów wykonawczych maszyn i robotów, podstawy procesów materiałowych, projektowania i wytwarzania materiałów inżynierskich stosowanych w budowie maszyn, elementach i układach automatyki, mechatroniki oraz w budowie robotów przemysłowych i specjalnych
K1A_W04	podstawy elektrotechniki, elektroniki i elektromechaniki, obwodów elektrycznych, elementów półprzewodnikowych i elektronicznych układów analogowych, przetworników A/C i C/A, elektromechanicznych elementów automatyki, napędów elektrycznych i ich układów sterowania, w tym napędów sterowanych numerycznie
K1A_W05	podstawy informatyki, programowania obliczeń inżynierskich, metod numerycznych, programowania w językach niskiego i wysokiego poziomu, metodyki i technik programowania obiektowego, oraz tworzenia oprogramowania do systemów czasu rzeczywistego
K1A_W06	zagadnienia systemów operacyjnych, w tym czasu rzeczywistego i rozproszonych, architektury i bezpieczeństwa sieci komputerowych, baz danych oraz technologii internetowych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych, służących do projektowania elementów i układów automatyki, sterowania maszynami i systemami technologicznymi, strukturami zrobotyzowanymi i symulacji ich działania
K1A_W07	zagadnienia metrologii, metodyki przeprowadzania pomiarów i opracowywania wyników pomiarowych, zasady działania przetworników i przyrządów pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych (w tym

	stosowane w układach napędowych typu serwo oraz w robotyce) oraz metody wykorzystania systemów pomiarowych dla potrzeb automatyki i robotyki, diagnostyki maszyn, systemów i procesów produkcyjnych
K1A_W08	zagadnienia arytmetyki układów logicznych, projektowania i działania cyfrowych układów kombinacyjnych, sekwencyjnych i mikroprogramowalnych oraz architektury i projektowania systemów mikroprocesorowych
K1A_W09	zagadnienia próbkowania i rekonstrukcji sygnałów, akwizycji obrazów, metod analizy oraz algorytmów wstępnego przetwarzania i filtracji sygnałów i obrazów cyfrowych
K1A_W10	zasady tworzenia modeli matematycznych układów i procesów dynamicznych w postaci równań różniczkowych, różnicowych, a także metody ich analizy w dziedzinie czasu, częstotliwości i operatorowej
K1A_W11	zagadnienia projektowania i analizy prostych i złożonych układów sterowania ciągłych i dyskretnych, w tym analizy ich własności (stabilności, sterowalności, obserwowalności) i jakości sterowania
K1A_W12	struktury układów sterowania, rodzaje i własności regulatorów, sposoby ich doboru, realizacji sprzętowej, metody ich strojenia oraz doboru elementów wykonawczych w robotach, procesach technologicznych i transportowych
K1A_W13	procesy projektowania i konstruowania elementów maszyn, elementów i układów automatyki oraz robotów przemysłowych, a także podstawowe oprogramowanie wspomagające projektowanie i symulację komputerową
K1A_W14	zagadnienia kinematyki i dynamiki manipulatorów robotów, planowania ruchu i generowania ich trajektorii, a także podstawowe narzędzia do projektowania, symulacji oraz programowania robotów przemysłowych oraz mobilnych
K1A_W15	podstawy budowy i doboru elementów maszyn i robotów przemysłowych, ich podzespołów konstrukcyjnych oraz funkcjonalnych, ze względu na wymagane parametry użytkowe, podstawy programowania i sterowania robotów, ze szczególnym uwzględnieniem doboru elementów pomiarowych i wykonawczych oraz projektowania mikroprocesorowych układów sterowania w robotyce
K1A_W16	metody optymalizacji, wnioskowania, podejmowania decyzji i sztucznej inteligencji oraz ich zastosowania do diagnostyki maszyn, urządzeń i systemów automatyki oraz robotyki, ich cyklu życia, oraz analizy i projektowania algorytmów sterowania w automatyce i robotyce
K1A_W17	problemy budowy urządzeń, wchodzących w skład systemów technologicznych, w tym sterowników przemysłowych, języków ich programowania, przemysłowych sieci i baz danych, rozproszonych systemów sterowania, systemów sterowania nadrzędnego, komputerowo zintegrowanych, zrobotyzowanych systemów technologicznych i procesów technologicznych wytwarzania elementów maszyn, a także wizualizacji, alarmowania, raportowania i archiwizacji
K1A_W18	zagadnienia budowy przemysłowych, analogowych i cyfrowych systemów automatyki i robotyki, zastosowania regulatorów, elementów i układów pomiarowych oraz pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych i elektronicznych elementów wykonawczych
K1A_W19	zagadnienia technologii budowy maszyn, sterowania, zarządzania i organizacji

	produkcji, harmonogramowania i gospodarki magazynowej oraz zarządzania zasobami ludzkimi
K1A_W20	obecny stan oraz najnowsze trendy rozwojowe automatyki i robotyki, w tym metody sztucznej inteligencji, stosowane w procesach sterowania automatycznego
K1A_W21	elementy diagnostyki maszyn, cyklu życia urządzeń i systemów automatyki i robotyki, oraz metod sztucznej inteligencji wykorzystywanych w tym zakresie
K1A_W22	pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle
K1A_W23	zagadnienia ochrony własności intelektualnej
K1A_W24	zagadnienia z zakresu zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej, ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości
K1A_W25	typowe technologie inżynierskie w zakresie automatyki i robotyki
K1A_W26	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji
Umiejętności: absolwent potrafi	
K1A_U01	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
K1A_U02	pracować indywidualnie i w zespole, oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania, opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów
K1A_U03	opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, projektowego, konstrukcyjnego i wdrożeniowego, i przygotować raport, zawierający omówienie sposobu realizacji tego zadania oraz uzyskanych wyników
K1A_U04	komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii, a także przygotować i przedstawić krótką prezentację, poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego
K1A_U05	brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich
K1A_U06	posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w celu porozumiewania się, opracowywania dokumentacji i prezentacji wyników zadań inżynierskich, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń technicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów
K1A_U07	przewodzić proces samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kwalifikacji i kompetencji zawodowych
K1A_U08	wykorzystać poznane metody z zakresu logiki, rachunku macierzowego, różniczkowo-całkowego, różnicowego i operatorowego, probabilistyki i statystyki do tworzenia i analizy modeli matematycznych układów dynamicznych i procesów, w tym w dziedzinie czasu, operatorowej i częstotliwości, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania analogowych i cyfrowych elementów i układów automatyki, robotów przemysłowych oraz maszyn i systemów technologicznych

K1A_U09	używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – i zbudować podstawowe, elektroniczne układy analogowe, logiczne i mikroprocesorowe, a także wykorzystać dedykowane oprogramowanie wspomagania projektowania
K1A_U10	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: <ul style="list-style-type: none"> – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich, – dobrać i posłużyć się odpowiednimi metodami numerycznymi oraz narzędziami komputerowymi do symulacji, projektowania, oceny jakości oraz optymalizacji elementów i układów automatyki i robotyki
K1A_U11	posługiwać się systemami operacyjnymi, w tym czasu rzeczywistego, konfigurować moduły jądra i tworzyć proste aplikacje
K1A_U12	zaprojektować, skonfigurować, zabezpieczyć i administrować prostymi bazami danych, sieciami komputerowymi i aplikacjami internetowymi
K1A_U13	posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami, umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości użytkowych i obróbkowych, w tym jakościowych, opracować wyniki pomiaru, zbudować i oprogramować prosty system pomiarowy, przeznaczony dla elementów maszyn i układów automatyki i robotyki
K1A_U14	dokonać akwizycji i analizy sygnałów, w tym obrazów cyfrowych, oraz zastosować proste algorytmy ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości, wykorzystując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe
K1A_U15	dobrać i zaprojektować proste układy regulacji, dobierając odpowiednią strukturę, rodzaje i nastawy regulatorów, układy robotyczne, dobierając elementy napędów robotów, ich wyposażenia, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, przy użyciu właściwych metod, narzędzi, technik i systemów projektowania, a także kart katalogowych, not aplikacyjnych i baz danych
K1A_U16	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary parametrów użytkowych i eksploatacyjnych elementów maszyn i układów automatyki, a także i symulacje komputerowe ich działania, w celu oceny własności dynamicznych i oceny jakościowej w dziedzinie czasowej, operatorowej i częstotliwościowej, przedstawiać otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
K1A_U17	określić podstawowe zadania robotów przemysłowych i mobilnych, systemów automatyki lub prostych zintegrowanych systemów technologicznych, zaprojektować i zaimplementować algorytm ich rozwiązania, posługując się odpowiednimi narzędziami informatycznymi i sterownikami, w tym sterownikami PLC
K1A_U18	sformułować specyfikację maszyn i robotów oraz prostych systemów automatyki przemysłowej i systemów robotycznych na poziomie zadań wykonywanych (funkcji użytkowych), dokonać doboru elementów

	<p>pomiarowych i wykonawczych, oraz zaprojektować i zbudować układ sterowania</p>
K1A_U19	<p>zaprojektować lub dobrać elementy funkcjonalne, zbudować i uruchomić oraz przetestować układ automatyki, zaprogramować i zasymulować działanie układu robotycznego, wykorzystując odpowiedni system komputerowego wspomaganie</p>
K1A_U20	<p>zaprojektować proces testowania analogowych i cyfrowych elementów automatyki oraz robotów przemysłowych, a także przeprowadzić analizę otrzymanych wyników z postawieniem diagnozy ich zachowania</p>
K1A_U21	<p>zaplanować proces zbudowania prostego układu sterowania automatycznego i robotycznego oraz potrafi oszacować koszt jego realizacji</p>
K1A_U22	<p>porównać rozwiązania projektowe elementów i układów automatyki oraz robotów przemysłowych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (cena, szybkość działania, dokładność pozycjonowania, jakość działania, niezawodność, jakość obsługi, serwisowanie, możliwości programistyczne itd.), stosując podstawowe metody optymalizacji, wnioskowania, podejmowania decyzji i sztucznej inteligencji do analizy i projektowania prostych algorytmów sterowania w automatyce i robotyce</p>
K1A_U23	<p>projektować proste zintegrowane systemy automatyki przemysłowej i systemy robotyczne, dobierając do danego procesu sterownik przemysłowy, system komunikacji (sieci przewodowe i bezprzewodowe), układy akwizycji i przetwarzania sygnałów, oraz zaimplementować odpowiednie algorytmy sterowania, utworzyć system wizualizacji, alarmowania i raportowania, przeprowadzić symulacje i uruchomić system</p>
K1A_U24	<p>zaprojektować prosty rozproszony system sterowania, w tym wybrać i skonfigurować sieć przemysłową i utworzyć bazę danych</p>
K1A_U25	<p>zastosować dedykowane systemy informatyczne do organizacji i zarządzania produkcją, w tym harmonogramowania i gospodarki magazynowej oraz zarządzania zasobami ludzkimi</p>
K1A_U26	<p>ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi, służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla automatyki i robotyki, oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia</p>
K1A_U27	<p>stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy</p>
K1A_U28	<p>dostrzegać aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań, obejmujących projektowanie elementów, urządzeń oraz układów automatyki i robotyki</p>
K1A_U29	<p>wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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)
K1A_U30	<p>samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie</p>
<p>Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do</p>	
K1A_K01	<p>przyjmowania odpowiedzialności za podejmowane decyzje, rozumiejąc</p>

	pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko
K1A_K02	współdziałania w grupie, przyjmując różne role, a także odpowiednio określając priorytety, służące do wykonania określonego przez siebie i innych zadania
K1A_K03	identyfikowania i rozstrzygania dylematów, związanych z wykonywaniem zawodu
K1A_K04	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
K1A_K05	pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza formułowania i przekazywania społeczeństwu (m.in. poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii, dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera, a także podejmowania starań, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały
K1A_K06	krytycznej oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu