

**Program studiów****Część A) programu studiów\*****Efekty uczenia się**

<b>Wydział realizujący kształcenie:</b>		<b>Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej</b>
<b>Kierunek na którym są prowadzone studia:</b>		<b>automatyka i robotyka</b>
<b>Poziom studiów:</b>		<b>studia pierwszego stopnia</b>
<b>Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:</b>		<b>poziom 6</b>
<b>Profil studiów:</b>		<b>ogólnoakademicki</b>
<b>Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:</b>		<b>inżynier</b>
<b>Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:</b>		<b>Dyscyplina: automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%)</b>  <b>Dyscyplina wiodąca: automatyka, elektronika i elektrotechnika</b>
<b>Symbol</b>	<b>Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:</b>	
<b>WIEDZA</b>		
K_W01	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do rozwiązywania zadań z zakresu automatyki i robotyki: <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących</li> <li>• opisu i analizy działania systemów automatyki i robotyki, w tym systemów zawierających układy programowalne</li> <li>• opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów</li> <li>• projektowania i syntezy, układów regulacji oraz urządzeń i systemów automatyki</li> </ul>	
K_W02	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm oraz fizykę ciała stałego niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach automatyki i robotyki oraz w ich otoczeniu	
K_W03	zna jednostki podstawowe układu SI oraz przedrostki miar układu SI; zna najważniejsze jednostki pochodne układu SI, ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna elementy teorii niepewności pomiarowych, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy automatyki i robotyki	
K_W04	ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z automatyką i robotyką w zakresie innych kierunków studiów, a w szczególności informatyki, elektrotechniki, mechaniki, elektroniki, energetyki	
K_W05	ma zaawansowaną wiedzę z zakresu automatyki i robotyki, dotyczącą napędów elektrycznych oraz sterowania napędami, przetwarzania sygnałów elektrycznych, energoelektroniki i układów przekształtnikowych, sterowników przemysłowych, rozproszonych systemów sterowania	
K_W06	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania oraz w zakresie architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu)	
K_W07	zna i rozumie procesy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń automatyki i robotyki a także metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu, zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów	

K_W08	ma zaawansowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych (w tym elementów energoelektronicznych, elementów mocy oraz czujników), analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz prostych systemów elektrycznych i elektronicznych
K_W09	ma zaawansowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania
K_W10	orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych automatyki i robotyki
K_W11	ma elementarną wiedzę na temat niezawodności urządzeń i systemów automatyki i robotyki
K_W12	zna podstawowe zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy
K_W13	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością inżyniera
K_W14	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania i zasad funkcjonowania gospodarki rynkowej
K_W15	zna ogólne zasady tworzenia i prowadzenia różnych form działalności gospodarczej oraz form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującą wiedzę z zakresu automatyki i robotyki
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>	
K_U01	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
K_U02	potrafi stosować podstawowe pakiety oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych
K_U03	ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych
K_U04	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
K_U05	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania
K_U06	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego używając specjalistycznej terminologii
K_U07	potrafi wykorzystać w warunkach nie w pełni przewidywalnych poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania modelowanych układów
K_U08	potrafi krytycznie porównać i ocenić rozwiązania projektowe układów automatyki i robotyki ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.)
K_U09	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów i układów i systemów elektronicznych
K_U10	potrafi właściwie dobrać metody i urządzenia umożliwiające pomiary podstawowych wielkości występujących w układach automatyki i robotyki
K_U11	potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy
K_U12	potrafi projektować proste układy i systemy automatyki przeznaczone do różnych zastosowań, w tym proste systemy wykorzystujące przetwarzanie sygnałów
K_U13	potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne
K_U14	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich
K_U15	rozumie potrzebę dalszego kształcenia i potrafi je planować
K_U16	potrafi pracować samodzielnie lub w zespole
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>	
K_K01	potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i zna jej ograniczenia
K_K02	potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu
K_K03	ma świadomość i zrozumienie społecznych aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności
K_K04	rozumie i docenia znaczenie prawnych aspektów prowadzenia badań oraz uczciwości intelektualnej

K_K05	ma świadomość wagi i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływu na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje
K_K06	zna warunki pracy w środowisku przemysłowym
K_K07	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

## Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

<b>Wydział prowadzący studia:</b>	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
<b>Kierunek na którym są prowadzone studia:</b>	automatyka i robotyka
<b>Poziom studiów:</b>	studia pierwszego stopnia
<b>Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:</b>	poziom 6
<b>Profil studiów:</b>	ogólnoakademicki
<b>Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:</b>	Dyscyplina: automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) <b>Dyscyplina wiodąca:</b> automatyka, elektronika i elektrotechnika
<b>Forma studiów:</b>	studia stacjonarne
<b>Liczba semestrów:</b>	7
<b>Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</b>	210
<b>Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:</b>	ok. 2330 <sup>1</sup>
<b>Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:</b>	inżynier
<b>Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:</b>	Program kształcenia na kierunku Automatyka i robotyka wykazuje związki z misją i strategią UMK szczególnie w zakresie: 2.1.4. Tworzenie oryginalnej oferty edukacyjnej, zgodnej z ideą Procesu bolońskiego. 2.2.1. Uatrakcyjnienie oferty edukacyjnej dzięki unikatowym studiom interdyscyplinarnym. 2.2.2. Pełniejsze uwzględnianie w ofercie edukacyjnej potrzeb rynku pracy, oczekiwań środowiska gospodarczego, instytucji samorządowych i organizacji tworzących infrastrukturę społeczną regionu. 3.2.7. Unowocześnienie bazy naukowo-dydaktycznej uwzględniające standardy światowe.

<sup>1</sup> W zależności od wyboru przedmiotów

**Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się\***

Grupy przedmiotów	Przedmiot	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się ....	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta
<b>Przedmioty rdzenia (obowiązkowe, wymagane 137 ECTS)</b>	Wprowadzenie do studiowania	<b>Efekty uczenia się - wiedza</b> Student: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma wiedzę w zakresie modelowania zjawisk fizycznych, analizy matematycznej i algebry, metrologii, teorii sterowania i teorii sygnałów a także mechaniki, automatyki, robotyki i energoelektroniki, napędów elektrycznych i sterowników programowalnych</li> <li>• posiada wiedzę na temat programowania systemów mikroprocesorowych, układów i sterowników programowalnych oraz robotów przemysłowych i komputerowych systemów pomiarowych,</li> <li>• zna podstawowe zagadnienia związane z systemami operacyjnymi czasu rzeczywistego, techniką komputerową oraz elektroniką, pojazdami autonomicznymi i energetyką odnawialną,</li> <li>• potrafi projektować podstawowe systemy automatyki,</li> <li>• orientuje się w obecnym stanie wiedzy oraz w najnowszych trendach rozwojowych automatyki i robotyki</li> </ul> <b>Efekty uczenia się - umiejętności</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metody dydaktyczne podające: Wykład informacyjny (konwencjonalny), Wykład konwersatoryjny</li> <li>• Metody dydaktyczne poszukujące: Klasyczna metoda problemowa, Metoda laboratoryjna, Metoda projektu, Dyskusja, ćwiczenia</li> <li>• Metody dydaktyczne eksponujące: pokaz</li> </ul>	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
	Analiza matematyczna 1			
	Algebra 1			
	Fizyka ogólna dla AiR cz.1			
	Wstęp do systemu UNIX			
	Podstawy projektowania			
	Podstawy metrologii			
	Wybrane aspekty energetyki odnawialnej			
	Fizyka ogólna dla AiR cz. 2			
	Matematyka dla nauk technicznych			
	Wybrane aspekty pojazdów autonomicznych			
	Podstawy mechaniki			
	Pracownia fizyczna 1 cz. 1			
	Podstawy programowania 1			
	Technika komputerowa			
	Podstawy teorii sygnałów			
	Podstawy automatyki			
	Metody numeryczne 1			
	Podstawy programowania 2			
	Technika analogowo-cyfrowa			
Pracownia automatyki				
Teoria obwodów				
Teoria sterowania				
Mikroprocesory i technika mikroprocesorowa				
Podstawy robotyki				
Projektowanie systemów automatyki				
Energoelektronika				

	<p>Miernictwo komputerowe</p> <p>Pracownia miernictwa komputerowego dla AiR</p> <p>Maszyny elektryczne i układy napędowe</p> <p>Komputerowe systemy sterowania</p> <p>Pracownia projektowa</p>	<p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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,</li> <li>• potrafi wykorzystywać właściwe narzędzia programistyczne pozwalające na projektowanie prostych układów i systemów mechanicznych, elektrycznych, elektronicznych i z zakresu automatyki przemysłowej,</li> <li>• potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych,</li> <li>• potrafi dokonać analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego</li> <li>• dostrzega pozatechniczne i systemowe aspekty działań inżynierskich</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne:</b></p> <p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i poszukiwać nowych rozwiązań,</li> <li>• zna warunki pracy w środowisku przemysłowym,</li> <li>• rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływu na środowisko i bezpieczeństwo,</li> <li>• potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu</li> </ul>		
--	--	---	--	--

		zrozumienia zagadnień związanych z automatyką i robotyką,		
<b>Przedmioty ogólne do wyboru dla AiR (do wyboru, wymagane 12 ECTS)</b>	Pracownia układów analogowych	<p><b>Efekty uczenia się – wiedza</b> Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posiada wiedzę na temat technik programowania maszyn CNC, projektowania podstawowych elementów i układów elektronicznych, modelowania elementów mechanicznych,</li> <li>• rozumie powiązanie automatyki i robotyki z mechaniką</li> <li>• ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz urządzeń mechanicznych</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się - umiejętności</b> Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 w zagadnieniach dotyczących maszyn CNC, budowy i projektowania urządzeń mechanicznych, projektowania i budowy układów analogowych i cyfrowych</li> <li>• potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji układów cyfrowych i</li> </ul>	<p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opis</li> </ul> <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• metoda laboratoryjna,</li> <li>• metoda referatu</li> <li>• metoda projektu,</li> </ul> <p>Metody dydaktyczne eksponujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pokaz</li> <li>• symulacyjna (gier symulacyjnych)</li> </ul>	<p>Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).</p>
	Komputerowa analiza obwodów			
	Programowanie maszyn CNC			
	Modelowanie mechaniczne z wykorzystaniem SolidWorks Simulation			
	Mechanika			
	<b>lub inne przedmioty z listy ogłaszanej corocznie</b>			

		<p>analogowych, urządzeń mechanicznych i programów maszyn CNC</p> <p><b>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne:</b>  Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia w zakresie obsługi maszyn CNC, budowy i projektowania urządzeń mechanicznych, projektowania i budowy układów analogowych i cyfrowych</li> <li>• Ma świadomość znaczenia modelowania i symulacji układów cyfrowych i analogowych, urządzeń mechanicznych i procesów wytwarzania dla obniżenia kosztów prototypowania i produkcji</li> </ul>		
<p><b>Przedmioty bloku pracowni inżynierskich (do wyboru, wymagane 15 ECTS)</b></p>	Systemy i sterowniki mikroprocesorowe	<p><b>Efekty uczenia się – wiedza</b>  Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma uporządkowaną wiedzę w zakresie rozproszonych systemów sterowania, serwonapędów elektrycznych maszyn numerycznych i robotów przemysłowych, przemysłowych standardów komunikacji</li> <li>• zna oprogramowanie do obliczeń numerycznych oraz analizy i opracowania danych</li> <li>• zna budowę oraz zasadę działania podstawowych elementów i układów elektronicznych</li> <li>• orientuje się w aktualnym stanie i trendach rozwojowych układów sterowania rozproszonego, maszyn numerycznych i robotów przemysłowych</li> </ul>	<p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład informacyjny (konwencjonalny),</li> <li>• wykład konwersatoryjny</li> <li>• wykład problemowy,</li> </ul> <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyczna metoda problemowa,</li> <li>• metoda laboratoryjna,</li> <li>• metoda ćwiczeniowa</li> <li>• metoda projektu,</li> <li>• metoda doświadczeń,</li> <li>• metoda obserwacji</li> </ul> <p>Metody dydaktyczne eksponujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pokaz</li> <li>• symulacyjna (gier symulacyjnych)</li> </ul>	<p>Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwium, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów</p>
	Systemy sterowania maszyn i robotów			
	Przyrządy wirtualne			
	Rozproszone systemy sterowania			
	Systemy i sterowniki mikroprocesorowe			
	Pracownia przyrządów wirtualnych			
	Podstawy elektroniki			



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ma podstawową wiedzę w zakresie budowy sterowników mikroprocesorowych oraz ich sprzężenia z obiektem sterowania, architektury i oprogramowania sterowników mikroprocesorowych, niezawodności systemów mikroprocesorowych</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się – umiejętności</b> Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potrafi pozyskiwać niezbędne informacje korzystając z literatury fachowej (polsko i angielskojęzycznej) dotyczącej rozproszonych systemów sterowania, układów sterowania numerycznego maszyn i robotów przemysłowych, systemów mikroprocesorowych</li> <li>• Potrafi użytkować oprogramowanie inżynierskie m.in.: Solidworks, LabView, ArtCAM, TIAPortal, RSLogix</li> <li>• Potrafi opracować, skompilować i uruchomić samodzielnie napisany program: sterujący robotami firmy FANUC, sterujący maszyną wieloosiową, robotami Lego MindStorms, urządzeniami wykorzystującymi sterowniki PLC</li> <li>• Posiada umiejętności wykonania pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, zorganizowania i przeprowadzenia eksperymentów oraz symulacji komputerowych, opracowania wyników eksperymentów pomiarowych</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne:</b> Student:</p>	<p>kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).</p>
--	--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ma świadomość szybkiego rozwoju elektroniki, systemów mikroprocesorowych, rozproszonych systemów sterowania, układów sterowania maszyn numerycznych i robotów oraz zna ograniczenie własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego kształcenia w tym zakresie</li> </ul>		
<p><b>Przedmioty specjalistyczne do wyboru dla AiR s1 (do wyboru, wymagane 10 ECTS)</b></p>	Automatyka napędu elektrycznego	<p><b>Efekty uczenia się – wiedza</b> Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą syntezy i analizy struktur regulacji stosowanych w napędach elektrycznych, projektowania, wykonywania oraz eksploatacji instalacji elektrycznych, metodyki i technik programowania układów programowalnych</li> <li>• ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania programowalnych elementów elektronicznych i urządzeń elektrycznych (w tym napędów elektrycznych)</li> <li>• orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych algorytmów sterowania dedykowanych dla napędów elektrycznych oraz zastosowań układów programowalnych</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się – umiejętności</b> Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi pozyskiwać informacje dotyczące napędów elektrycznych, instalacji elektrycznych i układów programowalnych z literatury i dokonywać ich interpretacji a także wyciągać wnioski</li> </ul>	<p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykład informacyjny (konwencjonalny),</li> </ul> <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• metoda laboratoryjna,</li> <li>• metoda doświadczeń,</li> <li>• metoda obserwacji</li> </ul> <p>Metody dydaktyczne eksponujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pokaz</li> </ul>	<p>Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwiów, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).</p>
	Instalacje i urządzenia elektryczne			
	Układy programowalne i VHDL			
	<b>lub inne przedmioty z listy ogłaszanej corocznie</b>			

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje właściwe narzędzia programistyczne do syntezy i analizy algorytmów sterowania oraz konfiguracji układów programowalnych</li> <li>• potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania układów programowalnych oraz struktur regulacji napędów elektrycznych</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne:</b> Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia w zakresie układów napędowych, urządzeń i instalacji elektrycznych oraz układów programowalnych</li> <li>• potrafi precyzyjnie formułować pytania używając do tego celu terminologii właściwej dla obszaru automatyki układów napędowych, instalacji elektrycznych i układów programowalnych</li> </ul>		
<p><b>Przedmioty dotyczące nauk społecznych (łącznie 6 ECTS)</b></p>	Ochrona praw autorskich	<p><b>Efekty uczenia się – wiedza</b> Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posiada wiedzę w zakresie praw autorskich oraz środków ich ochrony,</li> <li>• zna ogólne zasady funkcjonowania gospodarki narodowej, tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się - umiejętności</b> Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych</li> </ul>	•	<p>Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, na pracowniach i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń,</p>
	Podstawy przedsiębiorczości			
	Przedmiot ogólnouniwersytecki			

		<p>źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie.</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne:</b> Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu,</li> <li>• ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.</li> </ul>		<p>na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).</p>
<p><b>Języka obcy (obowiązkowy, wymagane 7 ECTS)</b></p>	<p>Język angielski dla nauk technicznych</p>	<p><b>Efekty uczenia się - umiejętności</b> Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią,</li> <li>• potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców.</li> </ul>	<p>Metoda kognitywno - komunikacyjna z zastosowaniem różnych mediów oraz urozmaiconych form pracy studenta.</p>	<p>Na sposoby weryfikacji osiągniętych kompetencji składają się:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ocena ciągła (bieżące przygotowanie do zajęć, odrabianie zadań domowych oraz aktywność na zajęciach) - śródsemestralne pisemne testy kontrolne obejmujące sprawdzenie opanowanych przez studenta zagadnień</li> <li>- śródsemestralne kolokwia prace pisemne</li> <li>- wypowiedzi ustne</li> </ul>

				- Egzamin sprawdzający kompetencje językowe B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
<b>Praktyki (obowiązkowe, wymagane 4 ECTS)</b>	Praktyka inżynierska	<p><b>Efekty uczenia się - wiedza</b> Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad modelowania, konstruowania i analiz koniecznych w pracy inżynierskiej,</li> <li>• zna zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy,</li> <li>• zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się - umiejętności</b> Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców,</li> <li>• potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach, kierować pracą zespołu,</li> <li>• potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie.</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne:</b> Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna warunki pracy w środowisku przemysłowym,</li> <li>• posiada kompetencje w zakresie twórczego udziału w projektach zespołowych, także w roli lidera,</li> <li>• ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, praca przy komputerze, projekt zespołowy</li> </ul>	Zaliczenia praktyk dokonuje wydziałowy koordynator praktyk studenckich na podstawie potwierdzonego przez zakład pracy zaświadczenia o odbyciu praktyk oraz raportu z przebiegu praktyk zawierającego m.in. informacje o odbytych szkoleniach, opis zleconych i zrealizowanych zadań, informacje o zdobytych umiejętnościach, sugestie dot. modyfikacji programu studiów w celu lepszego przygotowania studentów do potrzeb rynku pracy.

<b>Przedmioty dotyczące BHP (obowiązkowe)</b>	BHP	<b>Efekty uczenia się - wiedza</b> Student: Zna podstawowe zasady ergonomii oraz potrzebne przepisy z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy; Zna swoje prawa i obowiązki w tym zakresie. Zna zagrożenia wspólne, potencjalnie występujące w UMK. Wie jak postępować w razie wypadku i ewakuacji	Kształcenie e-learningowe Wykład informacyjny z elementami ćwiczeń Dyskusja Klasyczna metoda problemowa	Test e-learningowo na platformie Moodle (Szkolenie ogólne)  Test w Dziale Szkoleń BHP
	BHP- rozszerzone			
<b>Wychowanie fizyczne (obowiązkowe)</b>	Wychowanie fizyczne (dyscyplina do wyboru)	<b>Efekty uczenia się - zgodne z wyborem dyscypliny</b>	Zgodne z wyborem dyscypliny	Zgodne z wyborem dyscypliny
<b>Praca dyplomowa (wymagane 20 ECTS)</b>	Pracownia inżynierska 1	<b>Efekty uczenia się - wiedza</b> Student: • posiada szeroką wiedzę teoretyczną i praktyczną w tematyce pracy inżynierskiej.  <b>Efekty uczenia się - umiejętności</b> Student: • potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu, posiada umiejętności planowania i przeprowadzenia zaawansowanych eksperymentów, obserwacji lub obliczeń w określonych obszarach studiowanej dyscypliny lub jej zastosowań, potrafi znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, zarówno z baz danych jak i innych źródeł, • potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń wraz z oceną dokładności wyników,	Praca pisemna w oparciu o własne badania, symulacje, doświadczenia konfrontująca zdobytą wiedzę i umiejętności z aktualnym stanem wiedzy.	Zaliczenie pracy inżynierskiej wymaga akceptacji oraz recenzji promotora oraz pozytywnej opinii o pracy niezależnego recenzenta. Pracę dyplomową podsumowuje egzamin magisterski.
	Pracownia inżynierska 2			
	Proseminarium inżynierskie			
	Seminarium inżynierskie			
	Praca inżynierska			

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi przedstawić wyniki badań (eksperymentalnych, teoretycznych lub numerycznych) w formie pracy magisterskiej.</li> </ul> <p><b>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne:</b>  <b>Student:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się,</li> <li>• rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej: plagiat czy autoplgiat, fałszowanie danych.</li> </ul>		
--	--	---	--	--

**Praktyki\*\***

<b>Wymiar praktyk</b>	<b>1 miesiąc (120 godzin)</b>
<b>Forma odbywania praktyk</b>	Praktyka odbywana w formie ciągłej w okresie lipiec-sierpień na przełomie III i IV roku studiów.
<b>Zasady odbywania praktyk</b>	Zadaniem studenta jest przepracowanie w wybranym zakładzie pracy 120 godzin. W tym czasie student, pod kierunkiem opiekuna praktyk, zobowiązany do zapoznania się ze strukturą zakładu pracy oraz zasadami jego funkcjonowania. Ponadto powinien odbyć szkolenie stanowiskowe w zakresie BHP, wykonać zadania powierzone mu przez opiekuna realizujące wszystkie zakładane efekty uczenia się. Student powinien ocenić zakres swojej wiedzy, umiejętności i kompetencji. Po odbyciu praktyki student powinien przedstawić raport końcowy.

**Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS**

**Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:**

	Dyscyplina naukowa lub artystyczna	Punkty ECTS	
		liczba	%

1.	Automatyka, elektronika i elektrotechnika					210	100		
Grupy przedmiotów zajęć	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie: (wpisać nazwy dyscyplin)****				Liczba punktów ECTS z zajęć do wyboru	Liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje realizując: zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów****/ zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne *****
			Automatyka, elektronika i elektrotechnika	Dyscypliny z dziedziny nauk społecznych lub humanistycznych	językoznawstwo	.			
Przedmioty rdzenia (wymagane 137 ECTS)	Wprowadzenie do studiowania	1		1				0,5	0
	Analiza matematyczna 1	6	6					3	3
	Algebra 1	5	5					2,5	2
	Fizyka ogólna dla AiR cz.1	6	6					3	3
	Wstęp do systemu UNIX	3	3					1,5	1
	Podstawy projektowania	5	5					2,5	2
	Podstawy metrologii	4	4					2	2
	Wybrane aspekty energetyki odnawialnej	2	2					1	1
	Fizyka ogólna dla AR cz. 2	6	6					3	3



	Matematyka dla nauk technicznych	5	5					2,5	2
	Wybrane aspekty pojazdów autonomicznych	2	2					1	1
	Podstawy mechaniki	5	5					2.5	2
	Pracownia fizyczna 1 cz. 1	5	5					2,5	2
	Podstawy programowania 1	2	2					1	0
	Technika komputerowa	3	3					1,5	1
	Podstawy teorii sygnałów	6	6					3	4
	Podstawy automatyki	6	6					3	4
	Metody numeryczne 1	6	6					3	3
	Podstawy programowania 2	1	1					0,5	0
	Technika analogowo-cyfrowa	7	7					3,5	3,5
	Pracownia automatyki	3	3					1,5	3
	Teoria obwodów	6	6					3	3
	Teoria sterowania	6	6					3	3
	Mikroprocesory i technika mikroprocesorowa	6	6					2,5	3
	Podstawy robotyki	5	5					2,5	3
	Projektowanie systemów automatyki	3	3					1,5	3
	Energoelektronika	4	4					2	2
	Miernictwo komputerowe	3	3					1,5	1,5
	Pracownia miernictwa komputerowego dla AiR	3	3					1,5	1,5

	Maszyny elektryczne i układy napędowe	5	5					2,5	3
	Komputerowe systemy sterowania	5	5					2,5	3
	Pracownia projektowa	2	2					1	1
<b>Przedmioty ogólne dla AiR (do wyboru, wymagane 12 ECTS)</b>	Pracownia układów analogowych	3	12				12	7	5
	Komputerowa analiza obwodów	3							
	Programowanie maszyn CNC	2							
	Modelowanie mechaniczne z wykorzystaniem SolidWorks Simulation	2							
	Mechanika	4							
	<b>lub inne przedmioty z listy ogłaszanej corocznie</b>								
<b>Przedmioty bloku pracowni inżynierskich (do wyboru, wymagane 15 ECTS)</b>	Systemy i sterowniki mikroprocesorowe	5	15				15	8	10
	Systemy sterowania maszyn i robotów	5							
	Przyrządy wirtualne	3							
	Rozproszone systemy sterowania	5							
	Systemy i sterowniki mikroprocesorowe	5							
	Pracownia przyrządów wirtualnych	2							
	Podstawy elektroniki	6							
<b>Przedmioty specjalistyczne dla AiR s1 (do wyboru, wymagane 10 ECTS)</b>	Automatyka napędu elektrycznego	5	10				10	5	7
	Instalacje i urządzenia elektryczne	5							
	Układy programowalne i VHDL	5							
	<b>lub inne przedmioty z listy ogłaszanej corocznie</b>								
	Ochrona praw autorskich	1		1				1	0

<b>Przedmioty dotyczące nauk społecznych lub humanistycznych (wymagane 5 ECTS, w tym do wyboru 2 ECTS)</b>	Podstawy przedsiębiorczości	2		2			1	0
	Przedmiot ogólnouniwersytecki	2		2		2	1	0
<b>Lektorat z języka obcego (obowiązkowy 7 ECTS)</b>	Język angielski dla nauk technicznych	7			7		4	3
<b>Praktyki (4 ECTS)</b>	Praktyka zawodowa	4	4			4	2	0
<b>Przedmioty dotyczące BHP</b>	BHP	0	0			0	0	0
	BHP- rozszerzone	0	0			0	0	0
<b>Wychowanie fizyczne</b>	Wychowanie fizyczne (dyscyplina do wyboru)	0	0			0	0	0
<b>Praca dyplomowa (wymagane 20 ECTS, w tym do wyboru 20 ECTS)</b>	Pracownia inżynierska 1	1	1			1	1	1
	Pracownia inżynierska 2	1	1			1	1	1
	Proseminarium inżynierskie	3	3			3	1,5	3
	Seminarium inżynierskie	3	3			3	1,5	3
	Praca inżynierska	12	12			12	6	12
<b>Razem wymagane punktów</b>		<b>210</b>	<b>197</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>63</b>	<b>105,5</b>	<b>114,5</b>
<b>Udział procentowy</b>			<b>93,8%</b>	<b>2,9%</b>	<b>3,3%</b>	<b>30%</b>	<b>50,2%</b>	<b>54,5%</b>
<b>Udział dyscypliny wiodącej</b>		<b>197</b>	<b>100%</b>					

\* załącznikiem do programu studiów jest opis treści programowych dla przedmiotów

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2019/2020.