

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

Wydział prowadzący studia:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Kierunek na którym są prowadzone studia:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	poziom 6
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:	Dyscyplina: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (100%) Dyscyplina wiodąca: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne
Symbol	Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:
WIEDZA	
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"> • opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących • opisu i analizy działania systemów automatyki i robotyki, w tym systemów zawierających układy programowalne • opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów • projektowania i syntezy, układów regulacji oraz urządzeń i systemów automatyki
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, wykorzystującej wiedzę z zakresu automatyki i robotyki
UMIEJĘTNOŚCI	
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
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
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

Wydział prowadzący studia:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Kierunek na którym są prowadzone studia:	automatyka i robotyka
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	poziom 6
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:	Dyscyplina: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (100%) Dyscyplina wiodąca: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne
Forma studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	7
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	ok. 2500 ¹
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:	Program studiów na kierunku Automatyka i robotyka wykazuje związki z misją i strategią UMK szczególnie w zakresie: II.1.4 Zwiększenia wykorzystania aktywizujących, angażujących oraz opartych na pracy zespołowej metod kształcenia. II.1.5 Wdrażania nowoczesnych metod, narzędzi i technologii kształcenia oraz ulepszania i wzbogacania infrastruktury dydaktycznej. II.5.2 Zapewnienia aktywnego udziału kluczowych interesariuszy w określaniu i doskonaleniu koncepcji kształcenia. II.3.1 Regularnego badania potrzeb otoczenia oraz zmian i trendów na rynku pracy. II.3.2 Zwiększania praktycznego wymiaru kształcenia w oparciu o zidentyfikowane potrzeby rynku pracy.

¹ 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
Przedmioty rdzenia (obowiązkowe)	<ul style="list-style-type: none"> • Wprowadzenie do studiowania • Analiza matematyczna 1 • Algebra dla nauk technicznych • Fizyka ogólna dla AiR cz.1 • Podstawy projektowania • Programowanie proceduralne • Podstawy metrologii • Wybrane aspekty energetyki odnawialnej • Programowanie obiektowe dla AiR • Fizyka ogólna dla AiR cz. 2 • Matematyka dla nauk technicznych • Wybrane aspekty pojazdów autonomicznych • Podstawy mechaniki • Pracownia fizyczna dla AiR • Podstawy elektroniki dla AiR • Elektrotechnika • Metody numeryczne 1 • Programowalne sterowniki przemysłowe (wykł i lab) • Podstawy teorii sygnałów 	<p>Efekty uczenia się - wiedza Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • posiada wiedzę na temat programowania systemów mikroprocesorowych, układów i sterowników programowalnych oraz komputerowych systemów pomiarowych, • zna podstawowe zagadnienia związane z systemami operacyjnymi czasu rzeczywistego, techniką komputerową oraz elektroniką, pojazdami autonomicznymi i energetyką odnawialną, • ma wiedzę na temat projektowania podstawowych systemów automatyki, • orientuje się w obecnym stanie wiedzy oraz w najnowszych trendach rozwojowych automatyki i robotyki • rozumie zasady programowania proceduralnego i strukturalnego oraz potrafi wymienić korzyści wynikające ze stosowania tych paradygmatów • zna język C: typy danych, instrukcje sterujące, operatory • zna przynajmniej jedno środowisko programistyczne zawierające kompilator języka C/C++ działające w środowisku Windows • ma uporządkowaną wiedzę z zakresu elektrotechniki i zagadnień dotyczących projektowania, wykonywania oraz eksploatacji instalacji elektrycznych • legitymuje się znajomością funkcjonowania obwodów i układów zabezpieczeń sieci elektrycznych • zna możliwości narzędzi programistycznych w zakresie tworzenia obiektowo-zorientowanych rozwiązań, • ma uporządkowaną wiedzę w zakresie przemysłowych standardów komunikacji 	<ul style="list-style-type: none"> • Metody dydaktyczne podające: Wykład informacyjny (konwencjonalny), Wykład konwersatoryjny • Metody dydaktyczne poszukujące: Klasyczna metoda problemowa, Metoda laboratoryjna, Metoda projektu, Dyskusja, ćwiczenia • Metody dydaktyczne eksponujące: pokaz 	<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 uczenia się (wiedza, umiejętności, kompetencje).</p>

	<p>dla AiR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podstawy automatyki • Technika analogowo-cyfrowa • Pracownia automatyki • Teoria sterowania • Mikroprocesory i technika mikroprocesorowa dla AiR • Instalacje i urządzenia elektryczne • Maszyny elektryczne i układy napędowe (wykł i lab) • Podstawy robotyki • Projektowanie urządzeń automatyki • Energoelektronika • Miernictwo wielkości elektrycznych i nieelektrycznych • Automatyka napędu elektrycznego • (wykł i lab) • Rozproszone systemy sterowania • (wykł i lab) • Pracownia projektowa 	<p>Efekty uczenia się - umiejętności</p> <p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, • potrafi wykorzystywać właściwe narzędzia programistyczne pozwalające na projektowanie prostych układów i systemów mechanicznych, elektrycznych, elektronicznych i z zakresu automatyki przemysłowej, • potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych, • potrafi dokonać analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego • dostrzega pozatechniczne i systemowe aspekty działań inżynierskich • potrafi formować algorytmy i programować je w języku C/C++ z zachowaniem zasad programowania proceduralnego, • potrafi ocenić złożoność obliczeniową typowych zagadnień algorytmicznych • posiada świadomość zagrożeń porażenia prądem elektrycznym oraz zna sposoby badania i kryteria oceny skuteczności działania urządzeń ochrony przeciwporażeniowej • potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań informatyczno-inżynierskich; • potrafi wykorzystywać właściwe narzędzia programistyczne w celu obsługi obiektowo zorientowanych projektów <p>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne:</p> <p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i poszukiwać nowych rozwiązań, • zna warunki pracy w środowisku przemysłowym, • rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływu na środowisko i bezpieczeństwo, • potrafi precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu zrozumienia zagadnień związanych z automatyką i robotyką, • ma świadomość skutków wadliwie działających systemów automatyki przemysłowej i informatycznych, które mogą 		
--	---	--	--	--

		doprowadzić do strat moralnych i finansowych, a nawet utraty zdrowia czy zagrożenia życia		
Przedmioty do wyboru dla AiR II rok (do wyboru, wymagane 6 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	<p>Efekty uczenia się - wiedza Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma podstawową wiedzę z zakresu tworzenia rysunku technicznego i dokumentacji technicznej, • ma podstawową wiedzę z obszaru procesu projektowo-konstrukcyjnego maszyn i urządzeń oraz z zakresu połączeń w elementach konstrukcyjnych, przekładni mechanicznych i mechanizmów, • ma zaawansowaną wiedzę z mechaniki niezbędną do opisu działania maszyn i ich elementów, w tym przekładni, sprzęgieł i łożysk, • ma uporządkowaną wiedzę z zakresu wytrzymałości elementów konstrukcyjnych, w tym różnego rodzaju połączeń, • rozumie powiązania automatyki i robotyki z mechaniką, • ma znajomość zagadnień dotyczących napędów mechanicznych, • wykazuje zrozumienie procesów projektowania układów mechanicznych z wykorzystaniem oprogramowania symulacyjnego, • ma wiedzę na temat niezawodności układów mechanicznych z punktu widzenia analizy wytrzymałości, • ma wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością inżyniera. <p>Efekty uczenia się - umiejętności Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma umiejętność posługiwania się normami w obszarze tworzenia dokumentacji technicznej, • student potrafi wykorzystać informacje z wielu źródeł i dokonać ich właściwej interpretacji przy projektowaniu maszyn i urządzeń dla potrzeb automatyki i robotyki, • potrafi wykorzystać pozyskaną wiedzę do projektowania prostych maszyn i urządzeń • umie samodzielnie zorganizować i przeprowadzić symulacje komputerowe w procesie projektowania zagadnień inżynierskich, • potrafi interpretować wyniki i wyciągać z nich wnioski, • potrafi sformułować specyfikację symulowanych układów oraz oprogramowania, • potrafi modelować zjawiska fizyczne z zakresu mechaniki, 	<p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opis • wykład <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> • metoda laboratoryjna, • metoda referatu • metoda projektu, <p>Metody dydaktyczne eksponujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pokaz • symulacyjna (gier symulacyjnych) 	<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 uczenia się (wiedza, umiejętności, kompetencje).</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza symulacji komputerowych w procesie projektowania zagadnień inżynierskich, <p>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma świadomość znaczenia modelowania i symulacji układów i procesów dla obniżenia kosztów prototypowania i produkcji, • rozumie konieczność planowania i przewidywania przebiegu realizacji zadań, • ma umiejętność samodzielnej pracy oraz współdziałania w zespole. 		
<p>Przedmioty do wyboru dla AiR III rok (do wyboru, wymagane 12 ECTS)</p>	<p>Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie</p>	<p>Efekty uczenia się - wiedza Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna i rozumie procesy konstruowania i wytwarzania urządzeń automatyki budynkowej, zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów sterowania • ma uporządkowaną wiedzę, dotyczącą: budowy sterowników, aktorów i czujników w automatyce budynkowej, • zna różnice pomiędzy sterownikami i urządzeniami stosowanymi w automatyce budynkowej a innymi działami automatyki, • zna zasady projektowania i szczególne wymagania stawiane układom automatyki budynkowej, • zna i rozumie procesy konstruowania i wytwarzania urządzeń automatyki przemysłowej sterowanych w czasie rzeczywistym, • Ma wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w maszynach numerycznych, • Posiada podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z automatyką i robotyką w zakresie innych kierunków studiów, a w szczególności elektrotechniki i mechaniki, • Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu automatyki i robotyki, dotyczącą serwonapędów elektrycznych i maszyn numerycznych, • Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania maszyn numerycznych, • zna obszary zastosowań beztransformatorowych przekształtników energoelektronicznych, • zna rolę systemu mikroprocesorowego w systemach sterowania, • ma zaawansowaną wiedzę w zakresie budowy systemu mikroprocesorowego , 	<p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opis • wykład <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> • metoda laboratoryjna, • metoda referatu • metoda projektu, • dyskusja <p>Metody dydaktyczne eksponujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pokaz 	<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 uczenia się (wiedza, umiejętności, kompetencje).</p>

- ma zaawansowaną wiedzę w zakresie realizacji technik modulacji oraz budowy i działania torów pomiarowych w systemie mikroprocesorowym,
- orientuje się w zakresie specjalistycznych metod i narzędzi programistycznych używanych przy projektowaniu mikroprocesorowych systemów sterowania w energoelektronice,
- ma zaawansowaną wiedzę w zakresie implementacji klasycznych układów regulacji w języku C dla mikroprocesorowych systemów sterowania,
- ma wiedzę z zakresu projektowania i implementacji układów kombinacyjnych i sekwencyjnych w strukturach programowalnych CPLD i FPGA,

Efekty uczenia się - umiejętności

Student:

- Potrafi przeanalizować dokumentację projektu automatyki budynkowej,
- potrafi przedstawić wady i zalety oraz właściwe zastosowanie różnych urządzeń (sterowników, aktorów, czujników) i interfejsów komunikacyjnych automatyki budynkowej,
- Potrafi zaimplementować sterowanie czasu rzeczywistego dla zadanego układu sterowania,
- Potrafi zaprezentować efekty swojej pracy zarówno w formie prezentacji jak i przygotowania dokumentacji,
- umie dokształcić się w zakresie konfiguracji i obsługi maszyn sterowanych numerycznie, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych,
- Potrafi porównać rozwiązania projektowe maszyn sterowanych numerycznie ze względu na zadane kryteria użytkowe,
- Potrafi uruchomić i testować samodzielnie napisany program technologiczny dla maszyn bazujących m.in. na sterowaniach LinuxCNC, CSMIO, TwinCAT, MACH4,
- Przygotowując program potrafi dokonać doboru jego parametrów w celu jego efektywnego wykonania z punktu widzenia ekonomicznego,
- Potrafi, stosując odpowiednie narzędzia i oprogramowanie, samodzielnie ustawić i zaprogramować maszynę sterowaną numerycznie w celu realizacji programu w określonej technologii przy określonych założeniach,
- Posiada umiejętność syntezy oraz implementacji algorytmów

		<p>sterowania przeznaczonych do zastosowania w przekształtnikach energoelektronicznych,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potrafi wykorzystywać narzędzia programistyczne do realizacji projektów w obszarze systemów mikroprocesorowych, • Potrafi zastosować zdobytą wiedzę w praktyce inżynierskiej lub badawczej, • Potrafi poprawnie diagnozować i rozwiązywać problemy występujące w trakcie realizacji projektów, • Potrafi przeprowadzić testy opracowanego systemu sterowania, a w razie potrzeby korygować opracowane algorytmy, • Umie opracować raport z realizacji zadania projektowego, • potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu układów programowalnych do projektowania i implementacji prostych maszyn o skończonej liczbie stanów, • potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania cyfrowych układów automatyki i robotyki <p>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ma świadomość odpowiedzialności prawnej za prawidłowo wykonany projekt i oprogramowanie układów automatyki budynkowej, • Ma świadomość znaczenia prawidłowego zaprojektowania i wykonania systemów automatyki budynkowej dla jakości życia i pracy człowieka, • ma świadomość wagi pracy z dokumentacją i przestrzegania standaryzacji rozwiązań w obszarze automatyki, • Ma świadomość warunków i zasad pracy z maszynami sterowanymi numerycznie w zakładach przemysłowych, w tym zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, 		
<p>Przedmioty do wyboru dla AiR IV rok (do wyboru, wymagane 9 ECTS)</p>	<p>Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie</p>	<p>Efekty uczenia się – wiedza Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posiada wiedzę na temat technik programowania maszyn CNC, projektowania podstawowych elementów i układów elektronicznych, modelowania elementów mechanicznych, • zna ideę sterowania predykcyjnego jak alternatywę dla standardowych struktur regulacji, • zna zastosowanie sterowania predykcyjnego dla różnych obiektów regulacji, 	<p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opis • wykład <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> • metoda laboratoryjna, • metoda referatu 	<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</p>

- orientuje się w zakresie specjalistycznych metod i narzędzi programistycznych używanych przy projektowaniu systemów sterowania w energoelektronice oraz napędzie elektrycznym,
- ma zaawansowaną wiedzę w zakresie implementacji zaawansowanych układów regulacji,
- ma wiedzę pozwalającą na wykorzystanie oprogramowania do modelowania i syntezy układów regulacji i estymatorów stanu, a także w zakresie dyskretyzacji modeli opisanych w dziedzinie czasu ciągłego,

Efekty uczenia się - umiejętności

Student:

- 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
- potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji układów cyfrowych i analogowych, urządzeń mechanicznych i programów maszyn CNC
- Posiada umiejętność syntezy oraz implementacji algorytmów sterowania predykcyjnego przeznaczonych do zastosowania w różnych obiektach regulacji,
- Potrafi wykorzystywać narzędzia programistyczne do realizacji projektów,
- Potrafi zastosować zdobytą wiedzę w praktyce inżynierskiej lub badawczej,
- Potrafi poprawnie diagnozować i rozwiązywać problemy występujące w trakcie realizacji projektów,
- Potrafi przeprowadzić testy opracowanego systemu sterowania, a w razie potrzeby korygować opracowane algorytmy,
- Umie opracować raport i sporządzić dokumentację z realizacji zadania projektowego oraz przeprowadzonych eksperymentów,
- Posiada umiejętność syntezy oraz implementacji dyskretnych regulatorów,
- Potrafi wykorzystywać narzędzia programistyczne do realizacji projektów w obszarze syntezy regulatorów

- metoda projektu,
- Metody dydaktyczne eksponujące:
- pokaz
 - symulacyjna

i w laboratoriach, w postaci ocen realizowanych projektów lub doświadczeń, na wykładach w postaci egzaminów semestralnych. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów uczenia się (wiedza, umiejętności, kompetencje).

		<ul style="list-style-type: none"> • Potrafi zastosować zdobytą wiedzę w praktyce inżynierskiej lub badawczej, • Potrafi poprawnie diagnozować i rozwiązywać problemy występujące w trakcie realizacji projektów, • Potrafi przeprowadzić testy symulacyjnego opracowanego systemu regulacji, a w razie potrzeby korygować opracowane algorytmy • umie opracować raport z realizacji zadania projektowego <p>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • zna ograniczenia związane z konstrukcją i obszarem zastosowania sterowania predykcyjnego 		
<p>Przedmioty bloku pracowni inżynierskich (do wyboru 2/3 przedmiotów, wymagane 10 ECTS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Systemy i sterowniki mikroprocesorowe (wykł i lab) • Systemy sterowania robotów przemysłowych (wykł i lab) • Przyrządy wirtualne • Pracownia przyrządów wirtualnych 	<p>Efekty uczenia się – wiedza Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma uporządkowaną wiedzę w zakresie systemów mikroprocesorowych, sterowania robotami przemysłowymi, • zna oprogramowanie do obliczeń numerycznych oraz analizy i opracowania danych • zna budowę oraz zasadę działania podstawowych elementów i układów elektronicznych • orientuje się w aktualnym stanie i trendach rozwojowych systemów mikroprocesorowych i robotów przemysłowych • ma podstawową wiedzę w zakresie budowy sterowników mikroprocesorowych oraz ich sprzęgania z obiektem sterowania, architektury i oprogramowania sterowników mikroprocesorowych, niezawodności systemów mikroprocesorowych • Ma wiedzę pozwalającą wykorzystać funkcje środowiska LabVIEW w procesie symulacji, modelowania, przetwarzania i wizualizacji danych, • Ma wiedzę na temat budowy, obsługi i programowania robotów przemysłowych wybranych firm, <p>Efekty uczenia się – umiejętności Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potrafi pozyskiwać niezbędne informacje korzystając z literatury 	<p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykład informacyjny (konwencjonalny), • wykład konwersatoryjny • wykład problemowy, <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> • klasyczna metoda problemowa, • metoda laboratoryjna, • metoda ćwiczeniowa • metoda projektu, • metoda doświadczeń, • metoda obserwacji <p>Metody dydaktyczne eksponujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pokaz • symulacyjna (gier symulacyjnych) 	<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 uczenia się (wiedza, umiejętności, kompetencje).</p>

		<p>fachowej (polsko i angielskojęzycznej) dotyczącej robotów przemysłowych i systemów mikroprocesorowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potrafi użytkować oprogramowanie inżynierskie m.in.: LabView, • Potrafi opracować, skompilować i uruchomić samodzielnie napisany program: sterujący robotami przemysłowymi wybranych firm, • Potrafi na podstawie dostarczonej specyfikacji samodzielnie wykonać, uruchomić i zasymulować program, • Potrafi omówić i zademonstrować działanie opracowanego programu wykazując spełnienie wymagań postawionych przez prowadzącego, <p>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ma świadomość szybkiego rozwoju elektroniki, systemów mikroprocesorowych, układów sterowania maszyn numerycznych i robotów oraz zna ograniczenie własnej wiedzy i rozumie potrzebę ciągłego kształcenia w tym zakresie 		
<p>Przedmioty dotyczące nauk społecznych (łącznie 5 ECTS)</p>	<p>Ochrona praw autorskich Podstawy przedsiębiorczości Przedmiot ogólnouniwersytecki</p>	<p>Efekty uczenia się – wiedza Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posiada wiedzę w zakresie praw autorskich oraz środków ich ochrony, • zna ogólne zasady funkcjonowania gospodarki narodowej, tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości <p>Efekty uczenia się - umiejętności Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, • potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie. <p>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku 	<p>Metody dydaktyczne podające:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykład informacyjny (konwencjonalny), • wykład konwersatoryjny • wykład problemowy, <p>Metody dydaktyczne poszukujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> • klasyczna metoda problemowa, • metoda laboratoryjna, • metoda ćwiczeniowa • metoda projektu, • metoda doświadczeń, • metoda obserwacji <p>Metody dydaktyczne eksponujące:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pokaz • symulacyjna (gier 	<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 uczenia się (wiedza, umiejętności, kompetencje).</p>

		<p>trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu,</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	symulacyjnych)	
<p>Języka obcy (obowiązkowy, wymagane 7 ECTS)</p>	Język angielski dla nauk technicznych	<p>Efekty uczenia się - umiejętności Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią, • potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców. 	Metoda kognitywno - komunikacyjna z zastosowaniem różnych mediów oraz urozmaiconych form pracy studenta.	<p>Na sposoby weryfikacji osiągniętych kompetencji składają się:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocena ciągła (bieżące przygotowanie do zajęć, odrabianie zadań domowych oraz aktywność na zajęciach) - śródsesemtralne pisemne testy kontrolne obejmujące sprawdzenie opanowanych przez studenta zagadnień - śródsesemtralne kolokwia prace pisemne - wypowiedzi ustne - Egzamin sprawdzający kompetencje językowe B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
<p>Praktyki (obowiązkowe, wymagane 4 ECTS)</p>	Praktyka inżynierska	<p>Efekty uczenia się - wiedza Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad modelowania, konstruowania i analiz koniecznych w pracy inżynierskiej, • zna zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy, • zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości. <p>Efekty uczenia się - umiejętności Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, • potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach, kierować pracą zespołu, 	<ul style="list-style-type: none"> • Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, praca przy komputerze, projekt zespołowy 	<p>Zaliczenia praktyk dokonuje wydziałowy koordynator praktyk studenckich na podstawie potwierzonego 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</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie. <p>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna warunki pracy w środowisku przemysłowym, • posiada kompetencje w zakresie twórczego udziału w projektach zespołowych, także w roli lidera, • ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. 		potrzeb rynku pracy.
Przedmioty dotyczące BHP (obowiązkowe)	<ul style="list-style-type: none"> • BHP • BHP- rozszerzone 	<p>Efekty uczenia się - wiedza Student:</p> <p>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</p>	<p>Kształcenie e-learningowe Wykład informacyjny z elementami ćwiczeń Dyskusja Klasyczna metoda problemowa</p>	<p>Test e-learningowo na platformie Moodle (Szkolenie ogólne) Test w Dziale Szkoleń BHP</p>
Wychowanie fizyczne (obowiązkowe)	Wychowanie fizyczne (dyscyplina do wyboru)	<p>Efekty uczenia się – wiedza Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi wskazać mocne i słabe strony własnej sprawności fizycznej, opisać wpływ regularnej aktywności fizycznej na zdrowie fizyczne, psychiczne i społeczne, • ma znajomość: zasad utrzymania dobrej kondycji fizycznej i profilaktyki zdrowotnej; podstawowych zasad i podstawowych technik w zakresie wybranych form aktywności fizycznej, takich jak gry zespołowe, sporty indywidualne, fitness czy rekreacja, zasad bezpiecznego wykonywania ćwiczeń fizycznych i unikania kontuzji • ma wiedzę na temat chorób cywilizacyjnych i sposobów prewencji poprzez aktywność fizyczną; <p>Efekty uczenia się – umiejętności Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ocenia reakcje swojego organizmu na wysiłek fizyczny o różnej intensywności, dokonuje samooceny sprawności fizycznej na tle indywidualnych potrzeb oraz norm zdrowotnych, • zna: zasady aktywnego prozdrowotnego stylu życia; podstawowe techniki różnych form aktywności fizycznej, takich jak gry zespołowe, sporty indywidualne, fitness czy rekreacja, • posiada umiejętności planowania i realizacji zestawu ćwiczeń dostosowanego do swoich potrzeb, możliwości fizycznych i celów; 	<p>Metody realizacji zadań: -naśladowcza ścisła -zadaniowa ścisła Metody dydaktyczne eksponujące: - pokaz Metody dydaktyczne podające: - opis - pogadanka Metody dydaktyczne poszukujące: - ćwiczeniowa</p>	<p>Zaliczenie na podstawie aktywnego uczestnictwa studenta w zajęciach.</p>

		<p>umiejętności z zakresu bezpiecznego wykonywania ćwiczeń fizycznych,</p> <p>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posiada umiejętność skutecznej komunikacji i współdziałania z innymi w aktywnościach sportowych, rozumie i stosuje zasady uczciwości i wzajemnego szacunku. • jest odpowiedzialny za własne zdrowie i kondycję fizyczną oraz ma świadomość wpływu aktywności fizycznej na zdrowie fizyczne i psychiczne oraz rozwijanie nawyku dbania o siebie i innych. <p>rozwija postawy prospołecznie, angażuje się w działania promujące aktywny styl życia w środowisku studenckim i lokalnym</p>		
<p>Praca dyplomowa (wymagane 20 ECTS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pracownia inżynierska 1 • Pracownia inżynierska 2 • Proseminarium inżynierskie • Seminarium inżynierskie • Praca inżynierska 	<p>Efekty uczenia się - wiedza Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posiada szeroką wiedzę teoretyczną i praktyczną w tematyce pracy inżynierskiej. <p>Efekty uczenia się - umiejętności Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, • potrafi przedstawić wyniki badań (eksperymentalnych, teoretycznych lub numerycznych) w formie pracy magisterskiej. <p>Efekty uczenia się – kompetencje społeczne: Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się, • rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, ma świadomość problemów etycznych w kontekście rzetelności badawczej: plagiat czy 	<p>Praca pisemna w oparciu o własne badania, symulacje, doświadczenia konfrontująca zdobytą wiedzę i umiejętności z aktualnym stanem wiedzy.</p>	<p>Zaliczenie pracy inżynierskiej wymaga akceptacji oraz recenzji promotora oraz pozytywnej opinii o pracy niezależnego recenzenta. Pracę dyplomową podsumowuje egzamin magisterski.</p>

		autoplgiat, fałszowanie danych.		
Praktyki				
Wymiar praktyk	1 miesiąc (160 godz. w zakładzie pracy, w tym 120 godz. realizacji efektów uczenia się)			
Forma odbywania praktyk	Praktyka odbywana w formie ciągłej w okresie lipiec-sierpień na przełomie III i IV roku studiów.			
Zasady odbywania praktyk	Zadaniem studenta jest przepracowanie w wybranym zakładzie pracy 1 miesiąca realizując zakładane efekty uczenia się przypisane praktykom przez 120 godzin. Pozostały czas przebywania w zakładzie pracy powinien być poświęcony na realizację zadań typowych dla miejsca pracy, ale niekoniecznie związanych z bezpośrednią realizacją efektów uczenia się. W czasie całych praktyk 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, elektrotechnika i technologie kosmiczne	210	100

Grupy przedmiotów zajęć	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie:				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
			Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Inne					
Przedmioty rdzenia	Wprowadzenie do studiowania	1		1			0,5	0	
	Analiza matematyczna 1	6	6				3	3	
	Algebra dla nauk technicznych	5	5				2,5	2	
	Fizyka ogólna dla AiR cz.1	5	5				2,5	2	
	Programowanie proceduralne	5	5				2,5	2	
	Podstawy projektowania	5	5				2,5	2	
	Podstawy metrologii	3	3				1,5	1	
	Wybrane aspekty energetyki odnawialnej	1	1				0,5	0	
	Fizyka ogólna dla AiR cz. 2	4	4				1,5	2	
	Programowanie obiektowe dla AiR	3	3				1,5	1	
	Matematyka dla nauk technicznych	5	5				2,5	2	
	Wybrane aspekty pojazdów autonomicznych	1	1				0,5	0	
	Podstawy mechaniki	5	5				2,5	2	
	Pracownia fizyczna dla AiR	2	2				1	1	
	Podstawy elektroniki dla AiR	4	4				2	2	
Elektrotechnika	5	5				3	3		

	Podstawy teorii sygnałów dla AiR	5	5					2,5	3
	Podstawy automatyki	5	5					2,5	3
	Metody numeryczne 1	6	6					3	3
	Technika analogowo- cyfrowa	5	5					2,5	3
	Pracownia automatyki	3	3					1	3
	Programowalne sterowniki przemysłowe	5	5					3	3
	Teoria sterowania	5	5					2,5	3
	Mikroprocesory i technika mikroprocesorowa dla AiR	5	5					2,5	3
	Instalacje i urządzenia elektryczne	5	5					2,5	3
	Podstawy robotyki	4	4					2	3
	Projektowanie urządzeń automatyki	3	3					1,5	3
	Energoelektronika	4	4					2	3
	Miernictwo wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	5	5					3	3
	Maszyny elektryczne i układy napędowe	5	5					3	3
	Automatyka napędu elektrycznego	5	5					3	3
	Pracownia projektowa	2	2					1	1
	Rozproszone systemy sterowania	5	5					3	3
Przedmioty do wyboru dla AiR II rok (do wyboru, wymagane 6 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	6	6			6		3	3
Przedmioty do wyboru dla AiR III rok (do wyboru, wymagane 12 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	12	12			12		6	6
Przedmioty do wyboru dla AiR IV rok (do wyboru, wymagane 9 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	9	9			9		4,5	4
Przedmioty bloku pracowni inżynierskich (do wyboru, wymagane 10 ECTS)	Systemy i sterowniki mikroprocesorowe	5	10			10		3	10
	Systemy sterowania robotów przemysłowych	5							
	Przyrządy wirtualne	3							
	Pracownia przyrządów wirtualnych	2							
Przedmioty dotyczące nauk	Ochrona praw autorskich	1		1				0,5	0
	Podstawy przedsiębiorczości	2		2				1	0

społecznych lub humanistycznych (wymagane 5 ECTS, w tym do wyboru 2 ECTS)	Przedmiot ogólnouniwersytecki	2		2		2	1	0
Lektorat z języka obcego (obowiązkowy 7 ECTS)	Język angielski dla nauk technicznych	7		7			4	3
Praktyki (4 ECTS)	Praktyka zawodowa	4	4			4	2	0
Przedmioty dotyczące BHP	BHP	0	0				0	0
	BHP- rozszerzone	0	0				0	0
Wychowanie fizyczne	Wychowanie fizyczne (dyscyplina do wyboru)	0	0				0	0
Praca dyplomowa (wymagane 20 ECTS, w tym do wyboru 20 ECTS)	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
Razem wymagane punktów		210	197	13		63	106,5	120
Udział procentowy			93,8	6,2		30	50,7	57,1
Udział dyscypliny wiodącej		93,8						

Treści programowe		
Grupy przedmiotów	Przedmiot	Treści programowe
Przedmioty rdzenia (obowiązkowe)	Wprowadzenie do studiowania	Zajęcia wprowadzają studenta 1 roku w problematykę studiów na Wydziale Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej UMK. Student poznaje organizację systemu kształcenia na UMK. Prezentowana jest istota studiów na poszczególnych kierunkach prowadzonych przez Wydział, działalność studencka oraz możliwości mobilności studentów. Przedstawiane są podstawowe informacje o prawach i obowiązkach studenta. Student nabywa podstawowe umiejętności praktyczne związane z komunikacją na Wydziale i Uczelni, organizacją kształcenia oraz z korzystania z zasobów bibliotecznych.
	Analiza matematyczna 1	Przedmiot wprowadza podstawowe pojęcia z zakresu analizy matematycznej potrzebne w dalszym toku studiów. Główny nacisk położony jest na: rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej i wielu zmiennych oraz sposoby wykorzystania narzędzi analizy matematycznej do badania własności funkcji lub relacji między różnymi wielkościami fizycznymi. Istotą przedmiotu jest intuicyjna prezentacja koncepcji matematycznych oraz ścisłe dowodzenie wybranych twierdzeń czy własności.
	Algebra dla nauk technicznych	Przedmiot wprowadza podstawowe pojęcia z zakresu algebry których znajomość jest potrzebna w dalszym toku studiów na kierunkach technicznych prowadzonych przez WFAiIS. Tematyka zajęć obejmuje: działania na wektorach, elementy logiki i teorii mnogości, podstawowe informacje o funkcjach, liczby zespolone, macierze, wyznaczniki, rozwiązywanie układów równań liniowych, przestrzenie liniowe i przekształcenia liniowe. Główny nacisk położony jest na te zagadnienia, które są istotne dla zrozumienia zagadnień omawianych w ramach przedmiotów prezentujących podstawy fizyki, automatyki i metod numerycznych.

Fizyka ogólna dla AiR cz.1	Zaznajomienie studentów ze zjawiskami i podstawowymi prawami fizyki z zakresu kinematyki i dynamiki punktu materialnego, płynów oraz ruch falowego, które mogą być im przydatne do zrozumienia przedmiotów specjalistycznych. Wprowadzenie takich wielkości jak położenie, prędkość, przyspieszenie, siła, energia, praca, moc, pęd, ciśnienie oraz natężenie. Omówienie podstawowych metod opisu i analizy ruchu, praw dynamiki Newtona, zasady zachowania energii mechanicznej oraz zasady zachowania pędu. Pokazanie zasad poprawnej analizy konkretnych problemów, wykształcenie umiejętności wyróżniania zjawisk fizycznych zachodzących w złożonych układach i poprawnego ich opisu. Zwrócenie uwagi na zakres stosowności pojęć wyidealizowanych i przybliżeń.
Podstawy projektowania	Przedmiot obejmuje podstawowe zagadnienia związane z zasadami projektowania takie jak: etapy cyklu projektowo-producyjnego, wykorzystanie narzędzi CAD, CAM, ergonomia, analiza bezpieczeństwa użytkownika produktu. Proces projektowania omawiany jest na przykładach z branży mechanicznej oraz elektronicznej z różnymi przykładami narzędzi do tworzenia rysunków technicznych, modelowania parametrów fizycznych i optymalizacji końcowego produktu.
Programowanie proceduralne	Przedmiot stanowi wprowadzenie do zasad poprawnego formułowania zadań dla komputera, ze szczególnym uwzględnieniem strukturyzacji algorytmu (proceduralność) i kodu (strukturalność); stanowi także wstęp do szczegółowej nauki języków programowania. Wprowadzane pojęcia ilustrowane są przykładami programów w języku C. Treści obejmują zasady formułowania algorytmów, wprowadzenie do narzędzi programistycznych oraz podstawy języka C. Przybliżane są sposoby reprezentacji danych w komputerze, typy zmiennych, tablice i struktury, instrukcje sterujące i operatory, funkcje i rekurencja, wskaźniki i zmienne wskaźnikowe, wybrane elementy biblioteki standardowej języka C. Szczególny nacisk kładziony jest na zasady formułowania kodu w sposób czytelny oraz efektywność prezentowanych rozwiązań algorytmicznych.
Podstawy metrologii	Przedmiot obejmuje 20 godzin wykładu oraz 20 godzin ćwiczeń rachunkowych. Podczas zajęć nastąpi przypomnienie wiadomości o jednostkach miar i systemie miar SI. Następnie zostaną omówione skale pomiarowe, wzorce podstawowych jednostek miar, wybrane metody pomiarowe. Studenci zapoznają się ze źródłami i rodzajami błędów pomiarów, opracowywaniem wyników pomiarów, oceną błędów i niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich.
Wybrane aspekty energetyki odnawialnej	Wykład porusza tematykę odnawialnych źródeł energii. Na wykładzie omawiane będą zagadnienia związane z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych wpływ odnawialnych źródeł energii na środowisko, a także aspekty prawne.
Programowanie obiektowe dla AiR	Kurs obejmuje kluczowe aspekty programowania obiektowego w C++, takie jak kapsułkowanie, polimorfizm, dziedziczenie (w tym wielokrotne i wirtualne) oraz abstrakcyjne typy danych. Uczestnicy zapoznają się z wzorcami (templates), obsługą wyjątków oraz specyficznymi cechami C++, takimi jak RTTI, STL i przestrzenie nazw. Program uwzględnia również nowości wprowadzane w standardach C++11–C++23. Laboratoria komputerowe pozwalają na praktyczne przećwiczenie omawianych zagadnień.
Fizyka ogólna dla AiR cz. 2	Zaznajomienie studentów ze zjawiskami i podstawowymi prawami fizyki z zakresu termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu oraz optyki, które mogą być im przydatne do zrozumienia przedmiotów specjalistycznych. Wprowadzenie i omówienie takich zagadnień jak pole elektryczne i magnetyczne, ładunki elektryczne, napięcie elektryczne, przewodnictwo elektryczne, opór elektryczny, pojemność elektryczna, indukcyjność elektryczna, źródła siły elektromotorycznej, temperatura, rozszerzalność cieplna, przemiany fazowe, ciepło właściwe, falowe właściwości światła oraz elementy optyki geometrycznej. Pokazanie zasad poprawnej analizy konkretnych problemów, wykształcenie umiejętności wyróżniania zjawisk fizycznych zachodzących w złożonych układach i poprawnego ich opisu. Zwrócenie uwagi na zakres stosowności pojęć wyidealizowanych i przybliżeń.
Matematyka dla nauk technicznych	Tematyka wykładu obejmuje definicje, własności i podstawowe twierdzenia dotyczące transformat Fouriera, Laplace’a, DFT oraz Z w zastosowaniu do funkcji ciągłych lub dyskretnych. Ćwiczenia mają na celu nabycie umiejętności obliczania powyższych transformat dla prostych funkcji oraz wykorzystywania ich własności przy wyznaczaniu transformat bardziej złożonych funkcji. Omawiane są też elementy całkowania funkcji wielu zmiennych oraz podstawowe informacje dotyczące funkcji zmiennej zespolonej.

		Przedstawiane metody stanowią podstawowe narzędzia wykorzystywane do analizy i przetwarzania sygnałów analogowych i cyfrowych.
Wybrane aspekty pojazdów autonomicznych		Celem zajęć jest przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu pojazdów autonomicznych. Wykład obejmuje zagadnienia związane z klasyfikacją, stosowanymi czujnikami, nawigowaniem oraz wybranymi strukturami sterowania. Omówione zostaną również przykładowe środowiska programistyczne, aspekty prawne oraz kierunki rozwoju pojazdów autonomicznych.
Podstawy mechaniki		Celem zajęć z podstaw mechaniki jest: <ul style="list-style-type: none"> • przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu podstaw fizycznych służących do analizy i opisu kinematyki i dynamiki układów mechanicznych, w szczególności ruchu postępowego punktu materialnego, ruchu postępowego i obrotowego bryły sztywnej, statyki wybranych układów mechanicznych oraz wybranych zagadnień dotyczących ruchu drgającego, a także wytrzymałości materiałów, • wykształcenie umiejętności stosowania podstawowych sposobów analizy układów mechanicznych.
Pracownia fizyczna dla AiR		Głównym zadaniem uczestniczących w zajęciach jest wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych obejmujących tematykę wybrane zagadnienia z fizyki (mechaniczny oscylator harmoniczny z pomijalnym tłumieniem, moment bezwładności brył sztywnych, własności mechaniczne materiałów lub substancji, cieplne własności substancji i ciał, zjawiska zachodzące w prostych obwodach elektrycznych), a następnie przygotowanie sprawozdań przedstawiających analizę danych i wyniki.
Podstawy elektroniki dla AiR		Celem wykładu jest przedstawienie elementarnych zagadnień elektroniki dotyczących badania, wytwarzania i przetwarzania sygnałów elektrycznych oraz opisu i modelowania działania podstawowych elementów i urządzeń elektronicznych. Wykład obejmuje 30 godzin ilustrowanych pokazami. Celem zajęć laboratoryjnych jest pogłębienie i utrwalenie wiedzy teoretycznej przez doświadczenia praktyczne nad wybranymi podstawowymi zagadnieniami elektroniki, przeprowadzane na stanowiskach wyposażonych w specjalnie skonstruowane układy elektroniczne oraz sprzęt pomiarowy i diagnostyczny niezbędny do ich badania. Zajęcia obejmują 30 godzin ćwiczeń laboratoryjnych.
Elektrotechnika		Celem zajęć jest przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu podstaw elektrotechniki, praw i teorii dotyczących obwodów elektrycznych, metod rozwiązywania obwodów prądu przemiennego i stałego, ogólnej teorii sieci liniowych, analizy i syntezy obwodów elektrycznych oraz podstawowych układów elektronicznych. Dodatkowym celem jest wykształcenie umiejętności posługiwania się podstawowymi pojęciami i terminologią z zakresu obwodów elektrycznych oraz znajomości zasad działania podstawowych obwodów elektrycznych.
Metody numeryczne 1		Celem wykładu jest zapoznanie studentów z podstawami metodami numerycznymi stosowanymi w praktyce fizycznej, matematyce, praktyce inżynierskiej, chemicznej i informatycznej. Dodatkowo omawiane są systemy liczenia i sposób reprezentacji informacji w komputerze a także źródła błędów numerycznych. Omawiane są zasady programowania strukturalnego i optymalizacji programowania. Praktyczna realizacja metod numerycznych w wybranym języku programowania strukturalnego (FORTRAN, C, C++, MATLAB, PYTHON).
Programowalne sterowniki przemysłowe (wykl i lab)		WYK: Celem zajęć jest przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu budowy układów sterowania maszyn, urządzeń technologicznych oraz linii technologicznych w przemyśle bazujących na sterownikach PLC i komputerach przemysłowych IPC. Zakres wiedzy obejmuje budowę sterowników programowalnych PLC i PAC oraz podstawowe urządzenia automatyki współpracujące z tymi sterownikami. Studenci, na przykładach, poznają podstawy programowania sterowników programowalnych w językach zgodnych z normą IEC 61131-3 (LD, FBD, ST, SFC). LAB: Celem zajęć jest praktyczne zapoznanie się układami sterowania bazującymi na sterownikach PLC oraz komputerach IPC stosowanych w przemyśle. Pracownia jest uzupełnieniem wykładów z przedmiotu Programowalne Sterowniki Przemysłowe. Na pracowni studenci realizują 6 ćwiczeń na 6 różnych stanowiskach obejmujących implementację w sterownikach PLC i IPC algorytmów sterowania w jednym z języków zgodnych z normą IEC 61131-3.

Podstawy teorii sygnałów dla AiR	<p>Zajęcia z Podstaw teorii sygnałów obejmują następujące treści:</p> <ul style="list-style-type: none"> • różne klasyfikacje sygnałów, • podstawy analizy sygnałów okresowych w dziedzinie czasu i częstotliwości, • podstawy analizy widmowej sygnałów z wykorzystaniem ciągłego i dyskretnego przekształcenia Fouriera, • zagadnienie przetwarzania analogowo-cyfrowego, • tw. o próbkowaniu Kotelnikowa-Shannona oraz tw. o kwantowaniu wg Widrowa, • specyficzne cechy oraz architektury spektrografów stosowanych w radioastronomii.
Podstawy automatyki	<p>Celami przedmiotu są:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie z podstawowymi metodami analizy liniowych układów dynamicznych. 2. Ukształtowanie podstawowych umiejętności w zakresie projektowania regulatorów z użyciem inżynierskich narzędzi wspomagania projektowania. 3. Rozumienie konieczności zapewnienia odpowiednich wymagań jakościowych w układach automatyki i metod ich uzyskania.
Technika analogowo-cyfrowa	<p>Celem wykładu jest zapoznanie słuchaczy z podstawami techniki cyfrowej i analogowej w zakresie logiki binarnej, opisu układów cyfrowych, syntezy logicznej, projektowania bloków funkcjonalnych. Studenci poznają również podstawowe klasy układów analogowych: wzmacniacze, przetworniki, czujniki pomiarowe. Przekazywane są aktualne informacje dotyczące technologii układów cyfrowo-analogowych oraz ich najważniejszych parametrów. Nacisk położony jest na zagadnienia techniczne i aplikacyjne.</p>
Pracownia automatyki	<p>Celem zajęć jest praktyczne poznanie układów regulacji automatycznej stosowanych w przemyśle oraz doskonalenie projektowania modeli komputerowych na podstawie danych eksperymentalnych. Studenci, na podstawie opracowanych w badaniach symulacyjnych układów regulacji, przeprowadzają badania eksperymentalne oraz analizują otrzymane wyniki.</p>
Teoria sterowania	<p>Przedmiot Teoria Sterowania ma na celu zapoznanie Studentów z podstawowymi technikami modelowania układów dynamicznych oraz projektowania układów sterowania procesami ciągłymi poprzez zastosowanie aparatu matematycznego obejmującego elementy analizy matematycznej i algebry liniowej. W tym, ukształtowanie wśród studentów zrozumienia technik sterowania ze sprzężeniem od wektora stanu oraz zrozumienia technik sterowania od wyjścia. W ramach syntezy struktury sterowania omówione zostaną metody badania stabilności układów dynamicznych, techniki estymacji niemierzalnych zmiennych stanu i metody optymalnego doboru parametrów regulatorów ze sprzężeniem od wektora stanu.</p>
Mikroprocesory i technika mikroprocesorowa dla AiR	<p>Zadaniem zajęć jest zapoznanie studenta z budową, działaniem oraz programowaniem mikroprocesorów i mikrokontrolerów. W trakcie zajęć student zdobywa oraz utrzuca wiedzę związaną z kodami liczbowymi oraz działaniami na liczbach binarnych w odniesieniu do mikroprocesorów. W ramach zajęć w sposób ogólny przedstawione zostają wszystkie podstawowe bloki składowe mikroprocesorów i mikrokontrolerów oraz zostają wyjaśnione relacje między nimi zachodzące. Szczegółowo zostają omówione rodziny mikrokontrolerów AVR, ARM oraz rodzina mikroprocesorów x86. Student zdobywa umiejętność korzystania ze środowiska programistycznego AVR Studio oraz Atollic TrueSTUDIO lub Eclipse. Zdobywa wiedzę na temat pracy mikroprocesorów rodziny x86 w trybie rzeczywistym oraz chronionym oraz wiedzę na temat budowy komputera osobistego klasy PC. W trakcie wykładu zostają omówione wybrane interfejsy komunikacyjne oraz ich sprzętowe implementacje.</p>
Instalacje i urządzenia elektryczne	<p>Celem zajęć jest przekazanie wiedzy z zakresu zasad działania, obsługi i poprawnej eksploatacji urządzeń elektrycznych, projektowania instalacji elektrycznych i pomiarów zabezpieczeń, wyznaczania spodziewanych prądów zwarciovych i pomiarów impedancji pętli zwarcia, pomiarów parametrów izolacji, metod poprawnego doboru zabezpieczeń różnicowo-prądowych i nadmiarowo-prądowych oraz właściwego zastosowania odpowiednich środków ochrony przeciwprzepięciowej i przeciwporażeniowej.</p>
Maszyny elektryczne i układy napędowe (wykł i lab)	<p>WYK: Celem zajęć jest przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu budowy i działania maszyn elektrycznych oraz układów napędowych stosowanych w obrabiarkach, robotach i specjalistycznych urządzeniach technologicznych. Zakres wiedzy obejmuje napędy prądu stałego, prądu przemiennego oraz napędy z silnikami skokowymi.</p>

		<p>Studenci zapoznają się również z wymaganiami, jakie powinny spełniać układy napędowe w różnych aplikacjach przemysłowych, jak dobierać układy napędowe do realizowanych zadań oraz jak sterować napędami.</p> <p>LAB: Celem zajęć jest praktyczne zapoznanie się z napędami elektrycznymi stosowanymi w przemyśle. Pracownia jest uzupełnieniem wykładów z przedmiotu Maszyny elektryczne i układy napędowe.</p> <p>Na pracowni studenci zapoznają się z budową, własnościami i metodami sterowania napędów prądu stałego, przemiennego oraz napędów z silnikami skokowymi.</p> <p>W czasie realizacji ćwiczeń realizowane jest praktyczne badanie i programowanie napędów.</p>
	Podstawy robotyki	<p>Podczas zajęć student zapozna się z zastosowaniem robotów przemysłowych, liczbą stopni swobody łańcucha kinematycznego, schematami kinematycznymi manipulatorów, przekształceniem jednorodnym, notacją Denavita-Hartenberga, prostym i odwrotnym zadaniem kinematyki położenia, jakobianem manipulatora, energią kinetyczną i potencjalną ogniwa manipulatora, dynamiką łańcucha kinematycznego.</p>
	Projektowanie urządzeń automatyki	<p>Celem przedmiotu jest praktyczne zapoznanie się z podstawami projektowania szaf i paneli sterowniczych. Wykorzystując środowisko projektowe EPLAN, w ramach ćwiczeń zostanie wykonana przykładowa dokumentacja elektryczna. Podczas tworzenia dokumentacji zostaną zrealizowane zagadnienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> zakładanie i organizacja projektu w EPLAN; rysowanie schematów elektrycznych zgodnych z IEC, symbole elektryczne wykorzystywane w dokumentacji szaf sterowniczych; tworzenie powiązań, przypisywanie artykułów, makra; obwody zasilania szafy, obwody mocy napędów elektrycznych, dobór zabezpieczeń i przewodów; obwody sterowania, połączenie we-wy sterowników PLC, przyciski i sygnalizatory sterownicze; modyfikacja standardowych formularzy, edycja bibliotek symboli i artykułów, generowanie planów, list materiałowych i zestawień.
	Energoelektronika	<p>Celem zajęć z Energoelektroniki jest przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu budowy i właściwości przyrządów półprzewodnikowych oraz topologii przekształtników energoelektronicznych i metod modulacji wykorzystywanych w przekształtnikach typu: DC/DC, AC/DC, DC/AC, AC/DC/AC, AC/AC.</p> <p>Omówione zostaną struktury i metody sterowania wybranymi rodzajami przekształtników.</p> <p>Przeprowadzona zostanie analiza wybranych obwodów energoelektronicznych.</p>
	Miernictwo wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	<p>Celem realizowanych zajęć jest przekazanie studentom wiedzy dotyczącej pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych za pomocą metod elektrycznych, zasad działania oraz umiejętności stosowania przetworników i czujników pomiarowych, podstawowych technik pomiarowych, a także podstaw konstrukcji nowoczesnej aparatury pomiarowej.</p>
	Automatyka napędu elektrycznego (wykl i lab)	<p>WYK:</p> <p>Celem zajęć jest przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu automatyki napędów elektrycznych wyposażonych w silniki prądu stałego i przemiennego.</p> <p>Wykład obejmuje zagadnienia związane z modelowaniem i właściwościami silników elektrycznych.</p> <p>Omówione zostaną metody syntezy układów regulacji stosowanych w napędach elektrycznych.</p> <p>LAB:</p> <p>W ramach laboratorium studenci przeprowadzą proces syntezy i analizy algorytmów sterowania wielkościami elektrycznymi i mechanicznymi dla silnika prądu stałego i przemiennego.</p>
	Rozproszone systemy sterowania (wykl i lab)	<p>WYK:</p> <p>Wykład stanowi kontynuację wykładu Programowalne Sterowniki Przemysłowe. Przedstawia zagadnienia związane z rozproszonymi systemami sterowania wykorzystującymi sterowniki PLC i komputery przemysłowe IPC pracujące w przemysłowych sieciach komunikacyjnych. Omówione zostaną przemysłowe magistrale komunikacyjne, zagadnienia sterowania ruchem (Motion Control), sterowania procesami ciągłymi, sterowania w czasie rzeczywistym oraz bezpieczeństwa funkcjonalnego (Functional Safety).</p> <p>LAB:</p>

		Laboratorium stanowiące uzupełnienie wykładu Rozproszone Systemy Sterowania oraz kontynuację laboratorium Programowalnych Sterowników Przemysłowych. Zajęcia laboratoryjne pozwalają na praktyczne zapoznanie się z zagadnieniami sterowania ruchem, bezpieczeństwa funkcjonalnego, konfiguracji interfejsów komunikacyjnych oraz sterowania procesami ciągłymi (np. regulatory PID) w sterownikach PLC. Studenci realizują 3 ćwiczenia na 3 stanowiskach realizując bardziej rozbudowane zadania sterowania w porównaniu z laboratorium PSP.
	Pracownia projektowa	W ramach Pracowni projektowej studenci w zespołach opracowują projekt urządzenia lub stanowiska zgodnie z tematami zaproponowanymi przez prowadzącego. Tematy związane są z różnymi aspektami i zastosowaniami automatyki. Pracownia pozwala na nabycie umiejętności pracy w zespole i właściwego planowania zadań. Umożliwia pogłębienie wiedzy i umiejętności z obszaru, w którym realizowany jest projekt.
Przedmioty do wyboru dla AiR II rok (do wyboru, wymagane 6 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studentów
Przedmioty do wyboru dla AiR III rok (do wyboru, wymagane 12 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studentów.
Przedmioty do wyboru dla AiR IV rok (do wyboru, wymagane 9 ECTS)	Przedmioty z listy ogłaszanej corocznie	Treści programowe zależne od wyboru przedmiotu przez studentów.
Przedmioty bloku pracowni inżynierskich (do wyboru 2/3 przedmiotów, wymagane 10 ECTS)	Systemy i sterowniki mikroprocesorowe (wykl i lab)	WYK: Celem przedmiotu jest przekazanie podstawowej wiedzy na temat sterowników opartych na mikrokontrolerach. Wykład obejmuje zagadnienia związane z budową typowych sterowników mikroprocesorowych, ich integracją z obiektami sterowania oraz oprogramowaniem. LAB: Wykorzystując środowiska programistyczne STM32CubeIDE, Microchip Studio i Code Composer Studio oraz dedykowane zestawy uruchomieniowe, studenci zapoznają się z architekturą i zasobami wybranych rodzin mikrokontrolerów (STM32, Atmega, Stellaris) oraz z praktycznymi aspektami ich programowania w języku C.
	Systemy sterowania robotów przemysłowych (wykl i lab)	WYK: Podczas zajęć student zapozna się z metodami planowania trajektorii ruchu manipulatorów oraz budową i programowaniem robotów przemysłowych wybranych firm (tryby pracy, układy współrzędnych, instrukcje ruchu, typy danych, instrukcje wejścia/wyjścia, instrukcje warunkowe, pętle). LAB: Podczas zajęć student zdobędzie praktyczne umiejętności związane z obsługą i programowaniem robotów przemysłowych wybranych firm (edycja programu, definiowanie układów współrzędnych, ustawienia obciążenia, instrukcje ruchu, instrukcje wejścia/wyjścia, operacje arytmetyczne i logiczne, instrukcje warunkowe, pętle).
	Przyrządy wirtualne	Zajęcia mają na celu zaznajomienie studenta z podstawową obsługą środowiska LabVIEW, dostępnymi strukturami, tworzeniem prostych instrumentów wirtualnych wykorzystując do tego celu funkcje i struktury dostępne w ramach środowiska.
	Pracownia przyrządów wirtualnych	Przedmiotem kursu jest praktyczne opanowanie pakietu LabView (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench), służącego do szybkiego tworzenia aplikacji działających w środowisku Windows. W trakcie kursu student: - poznaje sposobów tworzenia aplikacji w oparciu o zaawansowane struktury programowe w graficznym języku programowania G, - zintegrowane procedury komunikacji z zewnętrznymi systemami i instrumentami pomiarowymi, kamerami i innymi urządzeniami zewnętrznymi.

		- użytkownik komunikuje się z hardwarem korzystając z funkcji zawartych w ramach pakietu DAQ , - poznaje program do kontroli i zarządzanie urządzeniami zewnętrznymi: Measurement and Automation eXplorer (MAX).
Przedmioty dotyczące nauk społecznych (łącznie 5 ECTS)	Ochrona praw autorskich	Tematyka wykładu obejmuje ogólną charakterystykę prawa własności intelektualnej i najważniejsze zagadnienia z zakresu prawa autorskiego
Przedmioty dotyczące nauk społecznych (łącznie 5 ECTS)	Podstawy przedsiębiorczości	Celem przedmiotu jest ukazanie studentom istoty przedsiębiorczości, jej uwarunkowań i wpływu na gospodarkę oraz przekazanie informacji dot. tworzenia podmiotów gospodarczych. Zajęcia wyposażają studenta w niezbędną wiedzę oraz kompetencje z zakresu planowania kariery zawodowej w systemie gospodarczym. Uczą praktycznych aspektów uruchamiania własnej działalności gospodarczej i zarządzania jej rozwojem ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki zawodowej dla kierunków kształcenia na WFAiIS.
Przedmioty dotyczące nauk społecznych (łącznie 5 ECTS)	Przedmiot ogólnouniwersytecki	Treści programowe zależą od wyboru przedmiotu przez studentów.
Język obcy (obowiązkowy, wymagane 7 ECTS)	Język angielski dla nauk technicznych	Specjalistyczne angielskie słownictwo związane z naukami technicznymi, nowoczesnymi technologiami, informatyką oraz zagadnieniami popularnonaukowymi. Formalny język angielski stosowany w środowisku akademickim, z uwzględnieniem zarówno poprawności gramatycznej jak i językowej.
Praktyki (obowiązkowe, wymagane 4 ECTS)	Praktyka inżynierska	Praca w wybranym zakładzie pracy. Zapoznanie się ze strukturą zakładu pracy oraz zasadami jego funkcjonowania. Szkolenie stanowiskowe w zakresie BHP
Przedmioty dotyczące BHP (obowiązkowe)	BHP	Elementy bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomia. Zagadnienia dotyczące bezpiecznych zachowań studentów w miejscu ich nauki i przebywania oraz uświadamianie konieczności profilaktyki zawodowej.
	BHP- rozszerzone	Popularyzacja problematyki ochrony pracy zgodnie z psychofizycznymi możliwościami człowieka oraz z celami działań Uczelni w tej dziedzinie.
Wychowanie fizyczne (obowiązkowe)	Wychowanie fizyczne (dyscyplina do wyboru)	Treści programowe zależne od wyboru dyscypliny sportowej przez studentów.
Praca dyplomowa (wymagane 20 ECTS)	Pracownia inżynierska 1	Studenci pracują nad tematem pracy inżynierskiej pod opieką swoich promotorów. Treści zależne od wyboru tematyki pracy.
	Pracownia inżynierska 2	Studenci pracują nad tematem pracy inżynierskiej pod opieką swoich promotorów. Treści zależne od wyboru tematyki pracy.
	Proseminarium inżynierskie	Zajęcia uczą studentów przygotowywania referatów o tematyce technicznej, wybranych przez siebie oraz wyznaczonych przez nauczyciela akademickiego, z wykorzystaniem środków multimedialnych oraz ich wygłaszania. Po wygłoszeniu referatu następuje dyskusja.
	Seminarium inżynierskie	Kształcenie umiejętności publicznej prezentacji zagadnień technicznych/inżynierskich na podstawie literatury i wyników własnej pracy oraz umiejętności ich dyskusowania.
	Praca inżynierska	Przygotowanie pracy inżynierskiej pod opieką promotora: ujęcie treści merytorycznych oraz wyników i wniosków z wykonanych zadań teoretycznych, projektowych, doświadczalnych itp., w postaci formalnego tekstu naukowego podlegającego recenzji. Nauka komponowania wielorozdziałowego tekstu naukowego, jego edycji oraz technicznego przygotowania różnych form prezentacji treści naukowych, wyników doświadczeń oraz wniosków.

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2026/2027.