

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

Wydział realizujący kształcenie:		Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	
Kierunek na którym są prowadzone studia:		informatyka stosowana	
Poziom studiów:		studia drugiego stopnia	
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:		poziom 7	
Profil studiów:		ogólnoakademicki	
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		magister inżynier	
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:		Dyscyplina: informatyka techniczna i telekomunikacja (100%) Dyscyplina wiodąca: informatyka techniczna i telekomunikacja	
Symbol	Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:		
WIEDZA			
K_W01	ma pogłębioną wiedzę z matematyki przydatną do rozwiązywania zaawansowanych problemów z zakresu informatyki technicznej		
K_W02	posiada pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanej konstrukcji i analizy algorytmów oraz metod optymalizacji w różnych zagadnieniach z zakresu informatyki technicznej		
K_W03	posiada pogłębioną wiedzę w zakresie zagadnień dotyczących metod numerycznych		
K_W04	posiada pogłębioną wiedzę w zakresie zaawansowanych języków programowania i zaawansowanych konstrukcji w językach programowania		
K_W05	posiada pogłębioną wiedzę o przydatnych narzędziach oraz bibliotekach narzędzi lub funkcji		
K_W06	ma podstawową wiedzę o cyklach życia różnego typu systemów informatycznych		
K_W07	posiada wiedzę etyczną, rozumie zagrożenia stosowania technologii informatycznych, ma podstawową wiedzę niezbędną do określenia poziomu bezpieczeństwa wybranych systemów informatycznych		
K_W08	zna podstawowe pojęcia z zakresu ekonomii odnoszące się do powiązań informatyki z ekonomią, ma podstawową wiedzę dotyczącą aspektów prawnych odnoszących się do informatyki stosowanej (tj. przepisy prawa autorskiego, prowadzenie działalności firm), ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej		
K_W09	posiada pogłębioną wiedzę w zakresie modelowania i sterowania złożonymi układami technicznymi, a także w zakresie metod opisu niepewności za pomocą logiki rozmytej oraz modelowania typu 'wejście-wyjście' z wykorzystaniem sieci neuronowych		
UMIEJĘTNOŚCI			
K_U01	umie efektywnie szukać niezbędnych informacji do rozwiązywania problemów informatycznych, posiada umiejętność samodzielnego wyszukiwania i wykorzystywania informacji z zakresu informatyki i powiązanych dziedzin, także z wykorzystaniem zasobów programistycznych i baz danych		
K_U02	potrafi efektywnie wymieniać informacje związane z projektami informatycznymi, używając języka ojczystego oraz języka angielskiego na poziomie co najmniej B2+ Europejskiego Systemu		

	Opisu Kształcenia Językowego
K_U03	umie korzystać z wiedzy zapisanej w języku ojczystym i języku angielskim, potrafi przygotować dokumentację, prezentację, poprowadzić konwersację oraz omówić projekt w języku polskim i angielskim
K_U04	potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę przy formułowaniu i rozwiązywaniu nietypowych problemów informatycznych, a także formułować i testować hipotezy związane z tymi problemami
K_U05	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, posiada umiejętność zdobywania oraz planowania rozwijania swojej wiedzy wykorzystując przy tym różnorodne techniki dostępu do informacji, potrafi inspirować proces uczenia się innych osób
K_U06	potrafi stworzyć plan projektów informatycznych (np. oprogramowania, tworzenia/rozbudowy sieci komputerowych)
K_U07	posiada umiejętności pracy grupowej, potrafi pracować przyjmując wiodącą rolę w zespole, efektywnie wykorzystywać niezbędne narzędzia (programistyczne, diagnostyczne) oraz czas swój i współpracowników
K_U08	potrafi krytycznie ocenić nowe technologie, narzędzia programistyczne i diagnostyczne, potrafi dokonać ich wyboru do realizacji zadanych problemów
K_U09	potrafi zaprojektować rozszerzenia lub ulepszenia do projektów informatycznych, zwiększyć ich efektywność, stosując bardziej zaawansowane algorytmy, bądź zmienić technologie urządzeń infrastruktury informatycznej
K_U10	potrafi identyfikować problemy informatyczne, potrafi sformułować specyfikacje określone wymogami (specyfikacje oprogramowania, wymogów sprzętowych, systemów bazodanowych, sieci komputerowych, specyfikacje dotyczące kosztów)
K_U11	potrafi wykorzystywać właściwe narzędzia programistyczne pozwalające na realizację projektów w zakresie studiowanej specjalności
K_U12	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy oraz oceny działania analogowych i cyfrowych układów dynamicznych
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_K01	potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i zna jej ograniczenia
K_K02	ma świadomość skutków wadliwie działających systemów informatycznych, które mogą doprowadzić do strat moralnych i finansowych, a nawet utraty zdrowia czy zagrożenia życia
K_K03	rozumie potrzebę zachowań profesjonalnych i przestrzegania zasad etyki
K_K04	potrafi wykazać się skutecznością w realizacji projektów o charakterze społecznym, naukowo-badawczym lub programistyczno-wdrożeniowym
K_K05	potrafi przekazać informację o osiągnięciach informatyki i różnych aspektach zawodu informatyka w sposób powszechnie zrozumiały
K_K06	działa i myśli w sposób kreatywny i przedsiębiorczy rozwiązując problemy zastosowań informatyki

Część B) programu studiów

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Wydział prowadzący studia:	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Kierunek na którym są prowadzone studia:	informatyka stosowana
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:	poziom 7
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się:	Dyscyplina: informatyka techniczna i telekomunikacja (100%) Dyscyplina wiodąca: informatyka techniczna i telekomunikacja
Forma studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	3
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	90
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	ok. 940* *w zależności od wybranych przedmiotów
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:	Program kształcenia na kierunku Informatyka stosowana wykazuje związki z misją i strategią UMK szczególnie w zakresie: II.1.2 Kształtować kluczowe kompetencje, w szczególności społeczne i emocjonalne, a także samoorganizację, twórcze myślenie, przedsiębiorczość oraz kompetencje cyfrowe. II.1.4 Zwiększyć wykorzystanie aktywizujących, angażujących oraz opartych na pracy zespołowej metod kształcenia II.1.5 Wdrażać nowoczesne metody, narzędzia i technologie kształcenia oraz ulepszać i wzbogacać infrastrukturę dydaktyczną. II.2.1 Zapewnić powiązanie oferowanych treści kształcenia z działalnością naukową. II.3.2 Zwiększyć praktyczny wymiar kształcenia w oparciu o zidentyfikowane potrzeby rynku pracy. II.3.4 Umożliwić uznawaną certyfikację określonych kwalifikacji, nabywanych w ramach kształcenia na UMK.



Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami kształcenia*

Grupy przedmiotów	Przedmioty	Zakładane efekty kształcenia	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów kształcenia	Sposoby weryfikacji i oceny zakładanych efektów kształcenia osiąganych przez studenta
Przedmioty rdzenia (obowiązkowe, wymagane 27 ECTS)	Algorytmy II	Wiedza: • student ma pogłębioną wiedzę z matematyki, a także w zakresie konstrukcji i analizy algorytmów, metod optymalizacji, metod numerycznych • posiada pogłębioną wiedzę w zakresie programowania obiektowego i równoległego, oraz wykorzystywanych narzędzi i bibliotek programistycznych • posiada wiedzę umożliwiającą podjęcie różnych ról zawodowych zarówno samodzielnie jak i w grupie. • ma podstawową wiedzę etyczną i dotyczącą zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej • rozumie zagrożenia stosowania technologii informatycznych • student ma niezbędną wiedzę do określenia poziomu bezpieczeństwa wybranych systemów informatycznych, Umiejętności: • student potrafi efektywnie wyszukiwać niezbędne informacje w języku ojczystym i języku angielskim oraz używać ich w problemach informatycznych oraz problemach z dziedziny pokrewnych • ma umiejętność wykorzystywania zasobów programistycznych i baz danych związanych ze studiowaną specjalnością oraz potrafi właściwie dobrać narzędzia programistyczne • umie przygotować dokumentację oraz	Metody dydaktyczne podające: wykład, prezentacja, wykład informacyjny, wykład problemowy Metody dydaktyczne eksponujące: demonstracje programów, pokaz Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, projektu, dyskusja, ćwiczenia, analiza przypadków, sytuacyjna	Stopień osiągnięcia przez studentów zakładanych efektów uczenia się jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen, indywidualnie dla każdego przedmiotu, w sposób ciągły: • na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii i oceny prac domowych, • na laboratoriach w formie kolokwii, oceny prac domowych lub projektów, • na pracowniach w postaci ocen realizowanych projektów lub prac dyplomowych, • na wykładach w formie oceny projektów, egzaminu pisemnego lub ustnego. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
	Metody numeryczne II			
	Metody optymalizacji			
	Pracownia programowania zespołowego 2 cz. 1 i cz. 2			
	Programowanie równoległe			
	Zaawansowane programowanie obiektowe			

		stworzyć plan projektów informatycznych dotyczących oprogramowania oraz tworzenia i rozbudowy sieci komputerowych • posiada rozszerzone umiejętności w zakresie organizacji pracy samodzielnej oraz grupowej, ma umiejętność zdobywania i poszerzania wiedzy • potrafi ocenić nowe technologie, nowe narzędzia programistyczne i diagnostyczne, potrafi dokonać ich wyboru do realizacji zadanych problemów, a także zaprojektować rozszerzenia lub ulepszenia do istniejących projektów informatycznych, w celu zwiększenia ich efektywności, stosując bardziej zaawansowane algorytmy, bądź zmienić technologie urządzeń infrastruktury informatycznej • potrafi dokonać identyfikacji problemów właściwych wybranym specjalnościom, potrafi sformułować specyfikacje określone danymi wymogami • rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie oraz potrafi inspirować proces uczenia się innych osób. • 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. Kompetencje społeczne: • student działa i myśli w sposób kreatywny i przedsiębiorczy • ma świadomość skutków wadliwie działających systemów informatycznych, które mogą doprowadzić do strat moralnych i finansowych, a nawet utraty zdrowia czy zagrożenia życia		
--	--	---	--	--

		- rozumie potrzebę zachowań profesjonalnych i przestrzegania zasad etyki. - potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów - potrafi wykazać się skutecznością w realizacji projektów o charakterze społecznym, naukowo-badawczym lub programistyczno-wdrożeniowym.		
Przedmioty specjalistyczne¹ dla spec. Eksploracja danych (do wyboru, wymagane 15 ECTS)	Analiza sygnałów	Wiedza: - ma pogłębioną wiedzę z matematyki oraz metod numerycznych, i zastosowania jej w analizie sygnałów i logice rozmytej, uczeniu maszynowym - ma wiedzę na temat projektowania podstawowych algorytmów sztucznych sieci neuronowych, - ma wiedzę z zakresu algorytmów i systemów datamining Umiejętności: - potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do opisu modeli sieci neuronowych i algorytmów uczenia maszynowego, wykorzystać ogólną wiedzę matematyczną do formułowania i rozwiązywania problemów, wykorzystując istniejące programy i pisząc własne. - potrafi ocenić nowe technologie, nowe narzędzia programistyczne i diagnostyczne, potrafi dokonać ich wyboru do realizacji zadanych problemów, a także zaprojektować rozszerzenia lub ulepszenia do istniejących projektów informatycznych,	Metody dydaktyczne podające: wykład informacyjny, wykład problemowy Metody dydaktyczne eksponujące: demonstracje programów, pokaz, symulacyjna Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, projektu, analiza przypadków, ćwiczeniowa, doświadczeń, giełda pomysłów, klasyczna metoda problemowa, obserwacji, projektu, punktowana, referatu, seminaryjna, sytuacyjna	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu w sposób ciągły: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, a na pracowniach w postaci ocen realizowanych projektów, wykłady w formie projektów lub egzaminu pisemnego. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
	Eksploracja dużych zbiorów danych			
	Uczenie maszynowe, algorytmy i systemy datamining			
	Inteligentna analiza obrazów			
	Logika rozmyta			
	Sztuczne sieci neuronowe			
	lub inne z listy ogłaszanej corocznie			

1 Z grupy przedmiotów specjalistycznych dla wszystkich specjalności wymagane jest 12 ECTS na koniec I roku i 18 ECTS zgromadzonych na II roku (łącznie wymagane jest 30 ECTS). W celu uzyskania wpisu o ukończeniu danej specjalności należy zgromadzić 15 ECTS za zaliczenie przedmiotów przypisanych tej specjalności.

		w celu zwiększenia ich efektywność, stosując bardziej zaawansowane algorytmy. • posiada rozszerzone umiejętności samodzielnej pracy, potrafi określić niezbędny zakres wiedzy, jaki trzeba zdobyć, by zrealizować określony projekt informatyczny, posiada umiejętność zdobywania wiedzy/douczenia się, rozwijania swojej wiedzy, wykorzystuje przy tym różnorodne techniki dostępu do informacji Kompetencje społeczne: • potrafi samodzielnie zdobywać i doskonalić wiedzę oraz umiejętności profesjonalne wykorzystując algorytmy uczenia maszynowego, sieci neuronowe do kreatywnego rozwiązywania problemów		
Przedmioty specjalistyczne dla spec. Tworzenie gier (do wyboru, wymagane 15 ECTS)	Programowanie gier mobilnych	Wiedza: • posiada rozbudowaną wiedzę w zakresie zaawansowanych języków programowania i zaawansowanych konstrukcji w językach programowania, posiada wiedzę o przydatnych narzędziach czy bibliotekach narzędzi/funkcji • posiada rozbudowaną wiedzę w zakresie zaawansowanych technik modelowania, posiada wiedzę o przydatnych narzędziach, płynnie porusza się w programach • posiada wiedzę pozwalającą w ponadpodstawowy sposób pracować samodzielnie, kreować świat 3D, opracowywać zbiory obiektów dedykowane dla gier • zna zagadnienia prowadzenia fabuły w grach • posiada rozbudowaną wiedzę w zakresie budowy i kompozycji muzyki, posiada wiedzę o przydatnych narzędziach,	Metody dydaktyczne podające: wykład informacyjny, opis, wykład problemowy, wykład konwersatoryjny, pogadanka, opowiadanie Metody dydaktyczne eksponujące: pokaz, symulacyjne Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, ćwiczeniowa, giełda pomysłów, projektu	Stopień osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studentów jest kwantyfikowany w standardowej skali ocen indywidualnie dla każdego przedmiotu w sposób ciągły: na ćwiczeniach w formie okresowych kolokwii, a na pracowniach w postaci ocen realizowanych projektów, wykłady w formie projektów lub egzaminu pisemnego. Oceniane są łącznie wszystkie elementy efektów kształcenia (wiedza, umiejętności, kompetencje).
	Silniki gier			
	Projektowanie i animacja 3D			
	Tworzenie scenariusza i prowadzenie fabuły w grach			
	Wirtualna rzeczywistość			

	lub inne z listy ogłaszanej corocznie	samplach muzycznych Umiejętności: • potrafi ocenić nowe technologie, nowe narzędzia programistyczne, diagnostyczne, potrafi dokonać ich wyboru do realizacji zadanych problemów • potrafi wykorzystywać właściwe narzędzia programistyczne pozwalające na realizację projektów w zakresie studiowanej specjalności • potrafi budować wirtualne modele 3D na bazie blueprint'ów • umie zapisać fabułę w postaci scenariusza i scenorysu • potrafi zaprojektować dźwięk spójny z grą i dla niej dedykowany Kompetencje społeczne: • student działa i myśli w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, rozwiązując problemy zastosowań informatyki • potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów		
--	---	--	--	--

Przedmioty specjalistyczne dla spec. Aplikacje webowe, mobilne i sieci komputerowe (do wyboru, wymagane 15 ECTS)	Administrowanie sieciami lokalnymi i serwerami	Wiedza: - zna poszczególne fazy uruchamiania systemu komputerowego, także sposoby ładowania do pamięci systemu komputerowego jądra systemu operacyjnego - zna znaczenie i działanie usług (R)ARP, BOOTP, DHCP, TFTP, DNS, NFS - posiada rozbudowaną wiedzę w zakresie zaawansowanych języków programowania i zaawansowanych konstrukcji w językach programowania, posiada wiedzę o przydatnych narzędziach czy bibliotekach narzędzi/funkcji - ma podstawową wiedzę w zakresie technik cyfrowych i teorii sygnałów wykorzystywanych w sieciach komputerowych dotyczących technologii przewodowych i bezprzewodowych - posiada wiedzę z zakresu budowy i działania sieci komputerowych - zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu analizy i budowy sieci komputerowych i technologii sieciowych, Umiejętności: - potrafi stworzyć plan projektów informatycznych (oprogramowania, jak i plany tworzenia/rozbudowy sieci	Metody dydaktyczne podające: wykład, prezentacja, wykład informacyjny, wykład problemowy, opis , opowiadanie, pogadanka, wykład konwersatoryjny Metody dydaktyczne eksponujące:, pokaz Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, projektu, ćwiczenia, analiza przypadków, giełda pomysłów, studium przypadków	
	Programowanie sieciowo-komunikacyjne			
	Sieci bezprzewodowe			
	Programowanie urządzeń mobilnych			
	Administracja serwerami windows			
	CISCO 3			
	Programowanie serwisów Web			
	lub inne z listy ogłaszanej corocznie			

		komputerowych) • potrafi ocenić nowe technologie, nowe narzędzia programistyczne, diagnostyczne, potrafi dokonać ich wyboru do realizacji zadanych problemów posiada umiejętność wykorzystywania zasobów programistycznych i baz danych związanych ze studiowaną specjalnością • posiada umiejętność wykorzystywania zasobów programistycznych i baz danych związanych ze studiowaną specjalnością • umie korzystać z dokumentacji technicznej zapisanej w języku ojczystym i języku angielskim Kompetencje społeczne: • student działa i myśli w sposób kreatywny i przedsiębiorczy • ma świadomość skutków wadliwie działających systemów informatycznych, które mogą doprowadzić do strat moralnych i finansowych, a nawet utraty zdrowia czy zagrożenia życia • rozumie potrzebę zachowań profesjonalnych i przestrzegania zasad etyki • potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.		
Przedmioty specjalistyczne dla spec. Informatyka w modelowaniu i sterowaniu (do wyboru, wymagane 15 ECTS)	Systemy operacyjne czasu rzeczywistego	Wiedza: • posiada uporządkowaną wiedzę na temat mechanizmów tworzenia aplikacji czasu rzeczywistego, stosując do tego celu systemy operacyjne czasu rzeczywistego • posiada wiedzę w zakresie stosowania konstrukcji języka C do opisu działania aplikacji wielowątkowych • Ma wiedzę w zakresie matematyki dyskretnej,	Metody dydaktyczne podające: wykład informacyjny, opis, opowiadanie, wykład konwersatoryjny, pogadanka Metody dydaktyczne eksponujące: pokaz	
	Logika rozmyta			
	Akwizycja i przetwarzanie danych			

	Teoria sterowania	logiki matematycznej, niezbędnych do zastosowania logiki rozmytej	Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, ćwiczeniowa, projektu	
	Wirtualna rzeczywistość	• Opisuje działania systemów podejmowania decyzji za pomocą modeli, zawierających układy programowe w postaci logiki rozmytej • Charakteryzuje aparat pojęciowy logiki i zbiorów rozmytych i oraz możliwości ich zastosowania w modelowaniu i projektowaniu inteligentnych systemów podejmowania decyzji		
	Cyfrowe systemy wizyjne	• Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie możliwości wykorzystania układów analogowych i systemów mikroprocesorowych do akwizycji danych pomiarowych		
	Sieci neuronowe w modelowaniu i sterowaniu	• Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą modelowania układów wykorzystywanych w systemach pomiarowych • Posiada wiedzę pozwalającą optymalizować proces projektowy systemów akwizycji • ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą opisu liniowych układów dynamicznych w postaci równań stanu • zna kryteria stabilności, sterowalności i obserwowalności oraz zasadę separowalności • ma wiedzę dotyczącą regulatorów bazujących na sprzężeniu od wektora stanu oraz zna metody ich strojenia • zna rodzaje estymatorów stosowanych w układach regulacji automatycznej oraz metody ich strojenia • posiada rozbudowaną wiedzę w zakresie sprzętu do VR, programów do obsługi VR, środowiska AR • ma wiedzę z zakresu metod, technik, narzędzi i urządzeń z obszaru cyfrowych systemów wizyjnych • Opisuje działania układów dynamicznych za pomocą modeli, zawierających układy programowe w postaci sieci neuronowych • Charakteryzuje aparat pojęciowy sieci neuronowych i oraz możliwości ich		
	lub inne z listy ogłaszanej corocznie			

		zastosowania w modelowaniu i projektowaniu algorytmów regulacji Umiejętności: • Właściwie wykorzystuje wybrane narzędzia programistyczne podczas realizacji aplikacji czasu rzeczywistego • Wykorzystując język C i poznane mechanizmy potrafi zaprojektować prosty system sterowania spełniający wymogi zakładanego reżimu czasowego • Wykorzystuje narzędzia programistyczne MatLab i Simulink • Analizuje złożoność algorytmów tworzenia układów rozmytych w zależności od typu modelu – Mamdani, Sugeno, Tsukamoto • potrafi opisać model obiektu w postaci równania stanu i równania wyjścia • umie wyznaczyć stabilność, sterowalność i obserwowalność • potrafi przeprowadzić syntezę regulatora bazującego na sprzężeniu od wektora stanu • umie zaprojektować obserwator Luenbergera i filtr Kalmana • potrafi innowacyjnie wykorzystywać i dokonywać syntezy metod przetwarzania i analizy obrazów na potrzeby systemów wizyjnych • umie wykorzystywać, tworzyć i testować algorytmy wizyjne w wybranych środowiskach programistycznych • umie krytycznie ocenić wyniki działania algorytmów wizyjnych oraz je zaprezentować • Analizuje złożoność algorytmów uczenia sieci neuronowej w zależności od typu modelu Kompetencje społeczne: • student działa i myśli kreatywnie rozwiązując zagadnienia z zakresu tworzenia aplikacji czasu rzeczywistego • posiada świadomość skutków wadliwie działających systemów sterowania pracujących		
--	--	---	--	--

		pod reżimem czasu rzeczywistego • Potrafi krytycznie ocenić posiadaną wiedzę i zna jej ograniczenia podczas tworzenia układów z elementami sztucznej inteligencji, do których odnosi się logika rozmyta • potrafi precyzyjnie formułować pytania działalności naukowej, zwłaszcza w rozbudowie i zastosowaniu układów z elementami sztucznej inteligencji, do których odnoszą się sieci neuronowe		
Przedmioty dotyczące obszaru nauk społecznych lub humanistycznych (wymagane 6 ECTS)	Przedsiębiorczość	Efekty kształcenia - 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, • potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie. • zna podstawowe pojęcia z zakresu ekonomii odnoszące się do powiązań informatyki z ekonomią • ma podstawową wiedzę dotyczącą aspektów prawnych związanych z informatyką stosowaną Efekty kształcenia – kompetencje społeczne: Student: • zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu, • 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.	• Metoda dydaktyczna podająca: wykład konwersatoryjny, wykład problemowy	
	Teoria niezawodności			
	Innowacje			
	Przedmiot ogólnouniwersytecki (do wyboru z listy ogłaszanej corocznie)			
Język obcy (obowiązkowy,	Język angielski dla nauk technicznych 2	Efekty kształcenia - umiejętności Student: • potrafi posługiwać się językiem obcym na	Metoda kognitywno - komunikacyjna z zastosowaniem różnych mediów	Na sposoby weryfikacji osiągniętych

wymagane 3 ECTS)		poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią, • potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców.	oraz urozmaiconych form pracy studenta.	kompetencji składają się: - 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
Przedmioty dotyczące pracy dyplomowej	Pracownia magisterska cz. 1 i cz. 2	Efekty kształcenia - wiedza Student: • posiada szeroką wiedzę teoretyczną i praktyczną w tematyce pracy magisterskiej.	Metody dydaktyczne poszukujące: - seminaryjna - referatu - projektu - doświadczeń - klasyczna metoda problemowa - laboratoryjna Praca magisterska jest pracą pisemną w oparciu o własne badania, symulacje, doświadczenia konfrontująca zdobytą wiedzę i umiejętności z aktualnym stanem wiedzy.	Zaliczenie seminarium magisterskiego na podstawie przedstawionego referatu. Zaliczenie pracowni magisterskiej na podstawie postępów w formułowaniu pracy dyplomowej zakończonych jej złożeniem. Zaliczenie pracy magisterskiej wymaga akceptacji oraz recenzji promotora oraz pozytywnej opinii o pracy niezależnego recenzenta. Pracę dyplomową podsumowuje egzamin magisterski.
	Seminarium magisterskie			
	Praca magisterska	Efekty kształcenia - umiejętności 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, • potrafi przedstawić wyniki badań (eksperymentalnych, teoretycznych lub numerycznych) w formie prezentacji i pracy		

		magisterskiej. Efekty kształcenia – kompetencje społeczne: Student: • 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 autoplgiat, fałszowanie danych.		
--	--	--	--	--

Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS									
Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:									
	Dyscyplina naukowa lub artystyczna					Punkty ECTS			
						liczba		%	
1.	Informatyka stosowana i telekomunikacja =					90		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
			Informatyka techniczna i telekomunikacja	Dyscypliny z obszaru nauk społecznych lub humanistycznych	językoznawstwo	Automatyka, elektronika i elektrotechnika			
Przedmioty rdzenia	Algorytmy II	7	7					3,5	7

(obowiązkowe, wymagane 27 ECTS)	Metody numeryczne II	5	5					2,5	3
	Metody optymalizacji	5	5					2,5	5
	Pracownia programowania zespołowego 2	2	2					1,5	1
	Programowanie równoległe	5	5					2,5	3
	Zaawansowane programowanie obiektowe	3	3					1,5	3
Język obcy (obowiązkowy, wymagane 3 ECTS)	Język angielski dla nauk technicznych 2	3			3			1,5	2
Przedmioty dotyczące obszaru nauk społecznych lub humanistycznych (do wyboru, wymagane 6 ECTS)	Przedsiębiorczość	1		6			6	3	0
	Teoria niezawodności	1							
	Innowacje	2							
	Przedmiot ogólnouniwersytecki	3							
Praca dyplomowa (obowiązkowe, wymagane 24 ECTS)	Pracownia magisterska 1, 2	2	2				2	2	2
	Praca magisterska	20	20				20	6	20
	Seminarium magisterskie	2	2					1	2
Przedmioty specjalistyczne² dla spec. Eksploracja danych (do wyboru)	Analiza sygnałów	4	15				15	9	10
	Eksploracja dużych zbiorów danych	5							
	Inteligentna analiza obrazów	4							
	Uczenie maszynowe, algorytmy i systemy datamining	5							

2 Z grupy przedmiotów specjalistycznych dla wszystkich specjalności wymagane jest 12 ECTS na koniec I roku i 18 ECTS zgromadzonych na II roku (łącznie wymagane jest 30 ECTS). W celu uzyskania wpisu o ukończeniu danej specjalności należy zgromadzić 15 ECTS za zaliczenie przedmiotów przypisanych tej specjalności. W konsekwencji zgromadzenie wymaganej liczby punktów z grupy przedmiotów specjalistycznych pozwala zdobyć wpis o ukończeniu 2 specjalności.

	Logika rozmyta	4							
	Sztuczne sieci neuronowe	5							
	lub inne z listy ogłaszanej corocznie								
Przedmioty specjalistyczne dla spec. Aplikacje webowe, mobilne i sieci komputerowe (do wyboru)	Administrowanie sieciami lokalnymi i serwerami	4	15				15	9	10
	Programowanie sieciowo-komunikacyjne	5							
	Programowanie urządzeń mobilnych	5							
	Administracja serwerami windows	2							
	CISCO 3	5							
	Programowanie serwisów Web	4							
	lub inne z listy ogłaszanej corocznie								
Przedmioty specjalistyczne, Tworzenie gier (do wyboru)	Programowanie gier mobilnych	4	10	5			15	9	5
	Projektowanie i animacja 3D	5							
	Tworzenie scenariusza i prowadzenie fabuły w grach	2							
	Wirtualna rzeczywistość	3							
	Silniki gier	4							
	lub inne z listy ogłaszanej corocznie								
Przedmioty specjalistyczne, Informatyka w modelowaniu i	Systemy operacyjne czasu rzeczywistego	5	5			10	10	9	5

sterowaniu, (do wyboru zajęcia za 15 ECTS)	Akwizycja i przetwarzanie danych	5							
	Teoria sterowania (przedmiot obowiązkowy)	5							
	Wirtualna rzeczywistość	3							
	Logika rozmyta	4							
	Cyfrowe systemy wizyjne	5							
	Sieci neuronowe w modelowaniu i sterowaniu	4							
	lub inne z listy ogłaszanej corocznie								
RAZEM punkty ECTS na spec.	Eksploracja danych	75 + 15 = 90	66 + 15 = 81 (90%)	6 (6,7%)	3 (3,3%)		43 + 15 = 58 64,4%	36,5 + 9 = 45,5 (50,5%)	58 + 10 = 68 (75,6%)
			66 + 10 = 76 (84,4%)	6 + 5 = 11 (12,3%)	3 (3,3%)				58 + 5 = 63 (70%)
			66 + 5 = 71 (78,9%)	6 (6,7%)	3 (3,3%)	10 (11,1%)			
	Aplikacje webowe, mobilne i sieci komputerowe	75 + 15 = 90	66 + 15 = 81 (90%)	6 (6,7%)	3 (3,3%)		43 + 15 = 58 64,4%	36,5 + 9 = 45,5 (50,5%)	58 + 10 = 68 (75,6%)
			66 + 10 = 76 (84,4%)	6 + 5 = 11 (12,3%)	3 (3,3%)				58 + 5 = 63 (70%)
			66 + 5 = 71 (78,9%)	6 (6,7%)	3 (3,3%)	10 (11,1%)			
	Tworzenie gier	75 + 15 = 90	61 + 5 = 66 (73,3%)	11 (12,3%)	3 (3,3%)	10 (11,1%)	43 + 15 = 58 64,4%	36,5 + 9 = 45,5 (50,5%)	53 + 10 = 63 (70%)
			61 + 15 = 76 (84,4%)	11 (12,3%)	3 (3,3%)				53 + 5 = 58 (64,4%)
	Informatyka w modelowaniu i sterowaniu	75 + 15 = 90	56 + 10 = 66 (73,3%)	6+5 = 11 (12,3%)	3 (3,3%)	10 (11,1%)	43 + 10 = 53 58,9%	36,5 + 9 = 45,5 (50,5%)	53 + 10 = 63 (70%)
			56 + 15 = 71 (78,9%)	6 (6,7%)	3 (3,3%)	10 (11,1%)			53 + 5 = 58 (64,4%)

RAZEM:								
---------------	--	--	--	--	--	--	--	--

* załącznikiem do programu studiów jest opis treści programowych dla modułów kształcenia.

Program studiów obowiązuje od semestru letniego roku akademickiego 2024/2025.