

Rok akademicki 2019/20

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:	<p>Specjalności: <i>Informatyka w systemach automatyki, Programowanie systemów cyfrowych</i> Dyscypliny: 1. informatyka techniczna i telekomunikacja (89%) 2. automatyka, elektronika i elektrotechnika (11%)</p> <p>Specjalności: <i>Eksploracja danych, Aplikacje webowe, mobilne i sieci komputerów, Tworzenie gier</i> Dyscypliny: 1. informatyka techniczna i telekomunikacja (100%) Dyscyplina wiodąca: informatyka techniczna i telekomunikacja</p>
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 Informatyce stosowanej wykazuje związki z misją i strategią UMK szczególnie w zakresie: 2.1.4. Tworzenie oryginalnej oferty edukacyjnej, zgodnej z ideą Procesu bolońskiego. 2.2.1. Uatrakcyjnienie oferty edukacyjnej dzięki unikatowym studiom interdyscyplinarnym. 2.2.2. Pełniejsze uwzględnianie w ofercie edukacyjnej potrzeb rynku pracy, oczekiwań środowiska gospodarczego, instytucji samorządowych i organizacji tworzących infrastrukturę społeczną regionu.
--	--

Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się *

Grupy przedmiotów	Przedmioty	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się	Sposoby weryfikacji i oceny zakładanych efektów uczenia się osiągniętych przez studenta
Przedmioty rdzenia (obowiązkowe, wymagane 27 ECTS)	Algorytmy II	Efekty uczenia się - wiedza: <ul style="list-style-type: none"> • student ma pogłębioną wiedzę z matematyki, a także w zakresie konstrukcji i analizy algorytmów, metod optymalizacji, metod numerycznych • posiada rozbudowaną 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, Efekty uczenia się - umiejętności: <ul style="list-style-type: none"> • student potrafi efektywnie wyszukiwać niezbędne informacje w języku ojczystym i języku angielskim oraz używać ich w problemach informatycznych oraz problemach z dziedzin pokrewnych • ma umiejętność wykorzystywania zasobów programistycznych i baz danych związanych ze studiowaną specjalnością 	<p>Metody dydaktyczne podające: wykład, prezentacja, wykład informacyjny, wykład problemowy</p> <p>Metody dydaktyczne eksponujące: demonstracje programów, pokaz</p> <p>Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, projektu, dyskusja, ćwiczenia, analiza przypadków, sytuacyjna</p>	<p>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 kolokwium, 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).</p>
	Metody numeryczne II			
	Metody optymalizacji			
	Pracownia programowania zespołowego 2 cz. 1 i cz. 2			
	Programowanie równoległe			
Zaawansowane programowanie obiektowe				

		<p>oraz potrafi właściwie dobrać narzędzia programistyczne</p> <ul style="list-style-type: none">• umie przygotować dokumentację oraz 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. <p>Efekty uczenia się - kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none">• student działa i myśli w sposób kreatywny i przedsiębiorczy		
--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • 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	Efekty uczenia się - wiedza: <ul style="list-style-type: none"> • 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 Efekty uczenia się - umiejętności: <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	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	Stożek 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.

		<ul style="list-style-type: none"> 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. 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 <p>Efekty uczenia się - kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> potrafi samodzielnie zdobywać i doskonalić wiedzę oraz umiejętności profesjonalne wykorzystując algorytmy uczenia maszynowego, sieci neuronowe do kreatywnego rozwiązywania problemów 		
<p>Przedmioty specjalistyczne dla spec. Tworzenie gier (do wyboru, wymagane 15 ECTS)</p>	Programowanie gier mobilnych	<p>Efekty uczenia się - wiedza:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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, 	<p>Metody dydaktyczne podające: wykład informacyjny, opis, wykład problemowy, wykład konwersatoryjny, pogadanka, opowiadanie</p> <p>Metody dydaktyczne eksponujące: pokaz, symulacyjne</p> <p>Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, ćwiczeniowa, giełda pomysłów, projektu</p>	<p>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).</p>
	Animacja 3D			
	Projektowanie obiektów 3D			
	Tworzenie scenariusza i prowadzenie fabuły w grach			
	Sztuczna inteligencja w grach			

	Fizyka w grach i silniki fizyczne	opracowywać zbiory obiektów dedykowane dla gier			
	Silniki gier		• zna zagadnienia prowadzenia fabuły w grach		
	Realizacja dźwięku		• posiada rozbudowaną wiedzę w zakresie budowy i kompozycji muzyki, posiada wiedzę o przydatnych narzędziach, samplach muzycznych		
	Wirtualna rzeczywistość				

	lub inne z listy ogłaszanej corocznie	Efekty uczenia się - umiejętności: <ul style="list-style-type: none">• 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 Efekty uczenia się - kompetencje społeczne: <ul style="list-style-type: none">• 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	Efekty uczenia się - wiedza: <ul style="list-style-type: none"> 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, Efekty uczenia się - umiejętności: <ul style="list-style-type: none"> potrafi stworzyć plan projektów informatycznych (oprogramowania, jak i 	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			
	CISCO 4			
	Programowanie serwisów Web lub inne z listy ogłaszanej corocznie			

		<p>plany tworzenia/rozbudowy sieci komputerowych)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Efekty uczenia się - kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 systemach automatyki	Systemy operacyjne czasu rzeczywistego	Efekty uczenia się - wiedza:	Metody dydaktyczne podające:	
	Wstęp do data mining			

(do wyboru, wymagane 15 ECTS)	Informatyczne systemy nadzorujące w automatyce	<p>przydatnych narzędziach czy bibliotekach narzędzi/funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"> • student ma pogłębioną wiedzę z matematyki przydatną do zaawansowanych aspektów informatyki • posiada szczegółową wiedzę związaną ze studiowaną specjalnością 	<p>Metody dydaktyczne eksponujące: pokaz</p> <p>Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, ćwiczeniowa, projektu</p>	
	Logika rozmyta			
	Magistrale i sieci przemysłowe	<p>Efekty uczenia się - umiejętności:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma umiejętność wykorzystywania zasobów programistycznych i baz danych związanych ze studiowaną specjalnością oraz potrafi właściwie dobrać narzędzia programistyczne • rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie oraz potrafi inspirować proces uczenia się innych osób • ma przygotowanie niezbędne w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą w zakresie studiowanej specjalności • potrafi zaprojektować rozszerzenia lub ulepszenia do projektów informatycznych, zwiększyć efektywność, stosując bardziej zaawansowane algorytmy, bądź zmienić technologie urządzeń infrastruktury informatycznej 		
	Programowanie systemów wbudowanych			
	lub inne z listy ogłaszanej corocznie	<p>Efekty uczenia się - kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ma świadomość skutków wadliwie działających systemów informatycznych, które mogą doprowadzić do strat moralnych i finansowych, a nawet utraty zdrowia czy zagrożenia życia • student działa i myśli w sposób kreatywny i przedsiębiorczy • potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów 		

Przedmioty specjalistyczne dla spec. Programowanie systemów cyfrowych (do wyboru, wymagane 15 ECTS)	Akwizycja i przetwarzanie danych	Efekty uczenia się - wiedza: <ul style="list-style-type: none"> • posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie zaawansowanej konstrukcji i analizy algorytmów, metod optymalizacji • posiada wiedzę etyczną, rozumie zagrożenia stosowania technologii informatycznych, ma podstawową wiedzę do określenia poziomu bezpieczeństwa wybranych systemów informatycznych • posiada rozbudowaną wiedzę w zakresie zaawansowanych języków programowania i zaawansowanych konstrukcji w językach programowania, posiada wiedzę o przydatnych narzędziach czy bibliotekach narzędzi/funkcji Efekty uczenia się - umiejętności: <ul style="list-style-type: none"> • posiada rozszerzone umiejętności pracy grupowej, potrafi efektywnie pracować w grupie i efektywnie wykorzystywać niezbędne narzędzia (programistyczne, diagnostyczne), wykorzystuje czas swój i współpracowników, potrafi rozwiązać proste problemy badawcze • Ma umiejętność wykorzystywania zasobów programistycznych i baz danych związanych ze studiowaną specjalnością oraz potrafi właściwie dobrać narzędzia programistyczne. • Posiada rozszerzone umiejętności w zakresie organizacji pracy samodzielnej oraz grupowej, ma umiejętność zdobywania i poszerzania wiedzy. • efektywnie umie szukać niezbędnych informacji do rozwiązywania problemów informatycznych, posiada umiejętność samodzielnego wyszukiwania i wykorzystywania informacji z zakresu informatyki i powiązanych dziedzin • potrafi dokonać identyfikacji problemów właściwych wybranym specjalnościom, 	Metody dydaktyczne podające: wykład informacyjny, problemowy, opis Metody dydaktyczne eksponujące: pokaz, symulacyjna Metody dydaktyczne poszukujące: laboratoryjna, projektu, ćwiczeniowa, doświadczeń, klasyczna metoda problemowa
	Rekonfigurowalne struktury cyfrowe		
	Implementacja filtrów cyfrowych		
	Programowanie układów SoC z procesorami ARM		
	Projektowanie systemów kontrolno-pomiarowych w układach programowalnych		
	lub inne z listy ogłaszanej corocznie		

		<p>potrafi sformułować specyfikacje określone wymogami (specyfikacje oprogramowania, specyfikacje wymogów sprzętowych, etc.)</p> <p>Efekty uczenia się - kompetencje społeczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • student działa i myśli w sposób kreatywny i przedsiębiorczy • 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 		
<p>Przedmioty dotyczące obszaru nauk społecznych lub humanistycznych (wymagane 6 ECTS)</p>	<p>Przedsiębiorczość</p> <p>Teoria niezawodności</p> <p>Innowacje</p> <p>Przedmiot ogólnouniwersytecki (do wyboru z listy ogłaszanej corocznie)</p>	<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 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 <p>Efekty uczenia się - kompetencje społeczne:</p> <p>Student:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metoda dydaktyczna podająca: wykład konwersatoryjny, wykład problemowy • Metoda dydaktyczna poszukująca: giełda pomysłów. 	

Język obcy (obowiązkowy, wymagane 3 ECTS)	Język angielski dla nauk technicznych 2	Efekty uczenia się - umiejętności Student: <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.	Na sposoby weryfikacji osiągniętych kompetencji składają się: <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
Przedmioty dotyczące pracy dyplomowej	Pracownia magisterska cz. 1 i cz. 2 Seminarium magisterskie Praca magisterska	Efekty uczenia się - wiedza Student: <ul style="list-style-type: none"> • posiada szeroką wiedzę teoretyczną i praktyczną w tematyce pracy magisterskiej. Efekty uczenia się - umiejętności Student: <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 	Metody dydaktyczne poszukujące: <ul style="list-style-type: none"> - 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.

numerycznych) w formie prezentacji i pracy magisterskiej.

Efekty uczenia się - 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	80	89
2.	Automatyka, elektronika i elektrotechnika	10	11

Grupy przedmiotów zajęć	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie: <i>(wpisać nazwy dyscyplin)****</i>	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 (obowiązkowe, wymagane 27 ECTS)	Algorytmy II	7	7					3,5	7
	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 5 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	8	20

Przedmioty specjalistyczne, Tworzenie gier (do wyboru)	Programowanie gier mobilnych	4							
	Projektowanie obiektów 3D	2							
	Tworzenie scenariusza i prowadzenie fabuły w grach	1							
	Fizyka w grach i silniki fizyczne	2							
	Silniki gier	3							
	Realizacja dźwięku	3							
	Sztuczna inteligencja w grach	3							
	Wirtualna rzeczywistość lub inne z listy ogłaszanej corocznie	2							
Przedmioty specjalistyczne , Informatyka w systemach automatyki, (do wyboru zajęcia za 15 ECTS)	Systemy operacyjne czasu rzeczywistego	5	10			5	15	8	5
	Wstęp do data mining	2							
	Informatyczne systemy nadzorujące w automatyce	3							
	Programowanie systemów wbudowanych	5							
	Logika rozmyta	4							
	Magistrale i sieci przemysłowe	5							
	lub inne z listy ogłaszanej corocznie								
Przedmioty specjalistyczne, Programowanie systemów cyfrowych, (do wyboru zajęcia za 15 ECTS)	Akwizycja i przetwarzanie danych	4	10			5	15	8	5
	Rekonfigurowalne struktury cyfrowe	5							
	Implementacja filtrów cyfrowych	4							

	Projektowanie systemów kontrolno-pomiarowych w układach programowalnych	5							
	Programowanie układów SoC z procesorami ARM	5							
	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%)		42 + 15 = 57	38,5 + 8 = 46,5 (51,7%)	58 + 10 = 68 (75,6%)
			66 + 10 = 76 (84,4%)	6 + 5 = 11 (12,3%)	3 (3,3%)		63,3%		58 + 5 = 63 (70%)
			66 + 10 = 76 (84,4%)	6 (6,7%)	3 + 5 = 8 (8,9%)				
	Aplikacje webowe, mobilne i sieci komputerowe	75 + 15 = 90	66 + 15 = 81 (90%)	6 (6,7%)	3 (3,3%)		42 + 15 = 57	38,5 + 8 = 46,5 (51,7%)	58 + 10 = 68 (75,6%)
			66 + 10 = 76 (84,4%)	6 + 5 = 11 (12,3%)	3 (3,3%)		63,3%		58 + 5 = 63 (70%)
			66 + 10 = 76 (84,4%)	6 (6,7%)	3 + 5 = 8 (8,9%)				
	Tworzenie gier	75 + 15 = 90	61 + 10 = 71 > 78,9%	11 (12,3%)	3 + 5 = 8 (8,9%)		42 + 15 = 57	38,5 + 8 = 46,5 (51,7%)	53 + 10 = 63 (70%)
			61 + 15 = 76 (84,4%)	11 (12,3%)	3 (3,3%)		63,3%		53 + 5 = 58 (64,4%)
	Informatyka w systemach automatyki	75 + 15 = 90	61 + 15 = 76 (84,4%)	6 (6,7%)	3 (3,3%)	5 (5,6%)	42 + 15 = 57	38,5 + 8 = 46,5 (51,7%)	53 + 10 = 63 (70%)
			61 + 10 = 71 (78,9%)	6 + 5 = 11 (12,3%)	3 (3,3%)	5 (5,6%)	63,3%		53 + 5 = 58 (64,4%)

			61 + 10 = 71 (78,9%)	6 (6,7%)	3 (3,3%)	5 + 5 = 10 (11,1%)			
	Programowanie systemów cyfrowych	75 + 15 = 90	61 + 15 = 76 (84,4%)	6 (6,7%)	3 (3,3%)	5 (5,6%)	42 + 15 = 57 63,3%	38,5 + 8 = 46,5 (51,7%)	53 + 10 = 63 (70%)
61 + 10 = 71 (78,9%)			6 + 5 = 11 (12,3%)	3 (3,3%)	5 (5,6%)	53 + 5 = 58 (64,4%)			
61 + 10 = 71 (78,9%)			6 (6,7%)	3 (3,3%)	5 + 5 = 10 (11,1%)				
RAZEM:									

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

Program studiów obowiązuje od semestru letniego roku akademickiego 2019/20.

Program studiów został uchwalony na posiedzeniu Rady Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej w dniu 17 kwietnia 2019 r.

/-/ Prof. dr hab. Włodzimierz Jaskólski
Dziekan Wydziału Fizyki, Astronomii
i Informatyki Stosowanej