

ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Wydział: ELEKTRONIKI
Kierunek studiów: INFORMATYKA TECHNICZNA (ITE)
Poziom studiów: studia drugiego stopnia
Profil: ogólnoakademicki

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: **nauki inżynierjno-techniczne**
Dyscyplina: **informatyka techniczna i telekomunikacja**

Objaśnienie oznaczeń:

P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia - 7 poziom PRK*

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia/ jednolitych magisterskich – 7 poziom PRK*

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

K(symbol kierunku)_W1, K(symbol kierunku)_W2, K(symbol kierunku)_W3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”

K(symbol kierunku)_U1, K(symbol kierunku)_U2, K(symbol kierunku)_U3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

K(symbol kierunku)_K1, K(symbol kierunku)_K2, K(symbol kierunku)_K3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

S(symbol specjalności)_W..., S(symbol specjalności)_W..., S(symbol specjalności)_W..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza”

S(symbol specjalności)_U..., S(symbol specjalności)_U..., S(symbol specjalności)_U..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności”

S(symbol specjalności)_K..., S(symbol specjalności)_K..., S(symbol specjalności)_K..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

...._INŻ – efekty uczenia się umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów Informatyka Techniczna Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiającym uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
K2ITE_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie wybranych działów matematyki niezbędną do rozumienia zagadnień w zakresie studiowanej dyscypliny naukowej		P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2ITE_W02	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki niezbędną do rozumienia zjawisk fizycznych w zakresie studiowanej dyscypliny naukowej		P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2ITE_W03	ma wiedzę w zakresie tworzenia lub rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w obszarze właściwym dla studiowanego kierunku studiów, ma wiedzę z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.		P7S_WK	P7S_WK_INŻ
K2ITE_W04	posiada wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w obszarze informatyki		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_INŻ P7S_WK_INŻ
K2ITE_W05	zna podstawy prawne ochrony informacji oraz metody i narzędzia informatyczne wykorzystywane dla ochrony informacji	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_INŻ P7S_WK_INŻ
K2ITE_W06	ma wiedzę w zakresie zastosowania informatyki w gospodarce, zna aktualne technologie internetowe w gospodarce elektronicznej oraz problemy ekonomiczne inwestycji informatycznych; zna problematykę e-biznes	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2ITE_W07	ma wiedzę w zakresie zastosowań informatyki w różnych obszarach (np. medycyna, automatyka, teleinformatyka), zna wymagania stawiane problemowo-zorientowanym systemom informatycznym oraz metody i algorytmy wspomagające	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

	projektowanie takich systemów			
K2ITE_W08	zna metody i techniki modelowania, analizy i ewaluacji systemów informatycznych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
	osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: prowadzonych w języku polskim: <ul style="list-style-type: none"> • Systemy informatyki w medycynie (IMT) (załącznik nr 1) • Inżynieria systemów informatycznych (INS) (załącznik nr 2) • Inżynieria internetowa (INT) (załącznik nr 3) • Systemy i sieci komputerowe (ISK) (załącznik nr 4) • Grafika i systemy multimedialne (IGM) (załącznik nr 5) • Systemy komputerowe (IKS) (załącznik nr 6) • Inżynieria systemów internetowych (IST) (załącznik nr 7) prowadzonych w języku angielskim: <ul style="list-style-type: none"> • Zaawansowane systemy informatyki i sterowania <ul style="list-style-type: none"> – Advanced Informatics and Control (AIC) (załącznik nr 8) • Inżynieria internetowa (4 sem) <ul style="list-style-type: none"> – Internet Engineering (IEN) (załącznik nr 9) • Inżynieria internetowa (3 sem) <ul style="list-style-type: none"> – Internet Engineering (INE) (załącznik nr 10) 			
UMIĘJĘTNOŚCI (U)				
K2ITE_U01	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu dodatkowego B2+ ESOKJ w zakresie języka naukowo-technicznego związanego ze studiowaną dyscypliną i pokrewnymi zagadnieniami.		P7S_UK	
K2ITE_U02	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu A1 ESOKJ; używa w elementarnym stopniu podstawowych sprawności językowych; zna podstawowe słownictwo i struktury gramatyczne w zakresie tematów życia codziennego i podstawowych zachowań interkulturowych.		P7S_UK	

K2ITE_U03	potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko		P7S_UK P7S_UO	
K2ITE_U04	umie sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, dokonać wyboru aktualnych technik informatycznych oraz przygotować założenia projektowe systemu informatycznego dla określonego przedsięwzięcia gospodarczego	P7U_U	P7S_UW P7S_UO	P7S_UW_INŻ
K2ITE_U05	potrafi wykonać zadanie projektowe na potrzeby problemowo zorientowanego systemu informatycznego, integrując wiedzę z różnych dziedzin oraz stosując podejście systemowe i istniejące lub koncepcyjnie nowe podejścia i narzędzia informatyczne	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2ITE_U06	umie pozyskać informacje, zaprezentować zagadnienia, dokonać oceny funkcjonowania problemowo-zorientowanych systemów i zaproponować ulepszenia	P7U_U	P7S_UW	
K2ITE_U07	umie wykorzystać stosowne metody oraz narzędzia programistyczne do modelowania, analizy i ewaluacji systemów	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2ITE_U08	potrafi zreferować poszczególne fazy realizowanego projektu (np. pracy dyplomowej magisterskiej), przygotować prezentację zawierającą wyniki końcowe, uzasadnić wnioski i konkluzje; zna reguły kreatywnej dyskusji; potrafi określić kierunki i sposoby dalszego zdobywania wiedzy	P7U_U	P7S_UK P7S_UU	P7S_UW_INŻ
K2ITE_U09	potrafi samodzielnie zrealizować projekt (np. dyplomową pracę magisterską) zawierający aspekty badawcze, w tym: <ul style="list-style-type: none"> • potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny • potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami badawczymi • potrafi wykorzystać do rozwiązywania problemów metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne • potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe • potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin i dyscyplin oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne • potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania 	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW_INŻ

	<p>nowych osiągnięć (technik i technologii)</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi zaproponować modyfikacje i udoskonalenia istniejących rozwiązań technicznych • potrafi interpretować uzyskane wyniki badań, wyciągać stosowne wnioski i formułować rekomendacje • potrafi zredagować pracę magisterską zgodnie z wymogami formalnymi 			
	<p>osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności:</p> <p>prowadzonych w języku polskim:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systemy informatyki w medycynie (IMT) (załącznik nr 1) • Inżynieria systemów informatycznych (INS) (załącznik nr 2) • Inżynieria internetowa (INT) (załącznik nr 3) • Systemy i sieci komputerowe (ISK) (załącznik nr 4) • Grafika i systemy multimedialne (IGM) (załącznik nr 5) • Systemy komputerowe (IKS) (załącznik nr 6) • Inżynieria systemów internetowych (IST) (załącznik nr 7) <p>prowadzonych w języku angielskim:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zaawansowane systemy informatyki i sterowania <ul style="list-style-type: none"> – Advanced Informatics and Control (AIC) (załącznik nr 8) • Inżynieria internetowa (4 sem) <ul style="list-style-type: none"> – Internet Engineering (IEN) (załącznik nr 9) • Inżynieria internetowa (3 sem) <ul style="list-style-type: none"> – Internet Engineering (INE) (załącznik nr 10) 			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
K2ITE_K01	<p>Ma świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności absolwenta uczelni technicznej. Rozumie rolę środków masowego przekazu</p>		P7S_KR	

K2ITE_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.		P7S_KK P7S_KO	
K2ITE_K03	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny; potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji złożonego zadania	P7U_K	P7S_KK	
K2ITE_K04	ma świadomość ważności oraz zrozumienie społecznych i pozatechnicznych aspektów informatyzacji	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR	
K2ITE_K05	potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole; potrafi określić priorytety zadań; potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy; rozumie pozatechniczne aspekty realizacji projektu (ekonomiczne i społeczne)	P7U_K		
	osiąga efekty w kategorii KOMPETENCJE dla jednej z następujących specjalności: prowadzonych w języku polskim: <ul style="list-style-type: none"> • Systemy informatyki w medycynie (IMT) (załącznik nr 1) • Inżynieria systemów informatycznych (INS) (załącznik nr 2) • Inżynieria internetowa (INT) (załącznik nr 3) • Systemy i sieci komputerowe (ISK) (załącznik nr 4) • Grafika i systemy multimedialne (IGM) (załącznik nr 5) • Systemy komputerowe (IKS) (załącznik nr 6) • Inżynieria systemów internetowych (IST) (załącznik nr 7) prowadzonych w języku angielskim: <ul style="list-style-type: none"> • Zaawansowane systemy informatyki i sterowania <ul style="list-style-type: none"> – Advanced Informatics and Control (AIC) (załącznik nr 8) • Inżynieria internetowa (4 sem) <ul style="list-style-type: none"> – Internet Engineering (IEN) (załącznik nr 9) • Inżynieria internetowa (3 sem) <ul style="list-style-type: none"> – Internet Engineering (INE) (załącznik nr 10) 			

Załącznik I

Specjalność Systemy informatyki w medycynie (IMT)

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Systemy informatyki w medycynie . Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiającących uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2IMT_W01	zna podstawowe zagadnienia związane z uczeniem i projektowaniem inteligentnych systemów informatycznych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IMT_W02	zna metody modelowania systemów neuronowych, zna struktury sieci neuronowych; zna algorytmy uczenia sieci neuronowych (z nauczycielem, bez nauczyciela); zna zastosowania sieci neuronowych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IMT_W03	zna wymagania funkcjonalne i użytkowe stawiane systemom telemedycznym; zna struktury systemów telemedycznych wykorzystujących technologie przewodowe i bezprzewodowe; zna specyfiki zastosowań systemów telemedycznych w różnych dziedzinach medycyny	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IMT_W04	zna metody obrazowania (statycznego i dynamicznego) wykorzystywane w medycznej diagnostyce obrazowej tj. TK, NMR, USG, algorytm rekonstrukcji obrazu w projekcji poprzecznej na podstawie serii obrazów w projekcji bocznej wykorzystywany w obrazowaniu przy pomocy TK oraz NMR, metody cyfrowego przetwarzania i analizy obrazów wykorzystywane w komputerowo wspomaganej diagnostyce obrazowej	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IMT_W05	zna metody statystyczne dotyczące analizy danych medycznych oraz metody wywodzące się z eksploracji danych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

S2IMT_W06	posiada wiedzę o zasadach projektowania systemów informatycznych, o efektywnym wykorzystaniu wybranych technik modelowania, idiomów i wzorców projektowych oferowanych przez obiektowy paradygmat	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IMT_W07	zna wybrane niestandardowe metody i techniki podejmowania decyzji oparte na różnych paradygmatach sztucznej inteligencji	P7U_W	P7S_WG	
S2IMT_W08	ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze systemów informatyki w medycynie		P7S_WG P7S_WK	
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S2IMT_U01	umie wybrać adekwatną metodę rozwiązania problemu z zakresu wspomagania decyzji, zaimplementować ją w wybranym środowisku programistycznym oraz ocenić jej przydatność na drodze eksperymentu komputerowego	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IMT_U02	umie zaprojektować system telemedyczny (w oparciu o wcześniej zdefiniowane założenia funkcjonalne i użytkowe) uwzględniając standardy zapisu informacji i protokoły komunikacyjne	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IMT_U03	umie zaprojektować i wykonać aplikację komputerową (sieć neuronową) dla zastosowań praktycznych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IMT_U04	umie skonstruować algorytm przetwarzania i analizy informacji zawartej na medycznym obrazie cyfrowym, dokonać implementacji algorytmu rekonstrukcji obrazu w projekcji poprzecznej na podstawie serii obrazów z projekcji bocznej, zastosować metody segmentacji obrazów z TK oraz NMR w celu otrzymania 3D rekonstrukcji struktur anatomicznych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IMT_U05	umie, w oparciu o wcześniej zdobytą wiedzę w zakresie metodologii przetwarzania i analizy obrazów oraz najnowsze publikacje naukowe w obszarze obrazowania biomedycznego, opracować koncepcje projektowe systemów obrazowania w skali makro (TK, NMR, USG) i mikro (zdjęcia mikroskopowe).	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IMT_U06	umie wykorzystać Enterprise Miner oraz Enterprise Guide z pakietu SAS v 9.2 do przeprowadzenia statystycznej analizy danych oraz eksploracji danych	P7U_U	P7S_UW	
S2IMT_U07	posiada praktyczną umiejętność stosowania technik	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

	projektowania obiektowego pod kątem tworzenia systemów o wysokiej jakości			
S2IMT_U08	umie zastosować w praktyce złożone metody rozpoznawania oraz systemy wnioskowania rozmytego i eksperymentalnie ocenić jakość ich działania	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IMT_U09	potrafi określić metodologię warsztatu badawczego wykorzystywanego w ramach pracowni problemowej oraz przedstawić grupie jej składowe i uzasadnić merytorycznie		P7S_UW P7S_UK P7S_UO	P7S_UW_INŻ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
S2IMT_K01	ma świadomość roli, jaką informatyka odgrywa we współczesnej medycynie przyczyniając się w znaczący sposób do poprawy opieki nad pacjentem; wie, iż twórcza praca w zakresie informatyki medycznej wymaga ciągłego uaktualniania swojej wiedzy	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR	
S2IMT_K02	dostrzega konieczność wykorzystywania metod opartych na niestandardowych paradygmatach do rozwiązywania trudnych problemów decyzyjnych i opisu złożonej rzeczywistości	P7U_K	P7S_KK	
S2IMT_K03	dostrzega konieczność stosowania metod statystycznych do analizy dużych zbiorów danych	P7U_K	P7S_KK	

Załącznik II

Specjalność Inżynieria systemów informatycznych (INS)

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Inżynieria systemów informatycznych Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2INS_W01	zna metody projektowania systemów informatycznych pozwalających na komunikację z użytkownikiem w języku naturalnym	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2INS_W02	zna metody generowania trójwymiarowej grafiki komputerowej czasu rzeczywistego wykorzystujące programowanie jednostek wektorowych procesorów graficznych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2INS_W03	charakteryzuje podstawowe zagadnienia kryptograficznej ochrony danych z użyciem systemów kryptografii symetrycznej i asymetrycznej, a także zagadnienia dotyczące ochrony danych przed błędami	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2INS_W04	charakteryzuje podstawowe własności rozproszonych i obiektowych systemów baz danych umożliwiające zaprojektowanie efektywnie działających systemów baz danych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2INS_W05	zna podstawowe modele życia systemu informatycznego, struktury zarządzania, zasady tworzenia efektywnych zespołów roboczych, modele projakościowe (CMM, ISO)	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2INS_W06	zna podstawowe implementacje i architektury hurtowni danych, wielowymiarowe modele przechowywania i prezentacji danych, procesy ETL, etapy projektowania koncepcyjnego hurtowni; zna zagadnienia związane z eksploracją danych maszynowych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

S2INS_W07	zna metody tworzenia systemów wspomagania decyzji opartych o regułowe oraz rozmyte systemy ekspertowe, a także zna metody gromadzenia wiedzy w takich systemach	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2INS_W08	zna metody inteligencji obliczeniowej stosowane w klasyfikacji, analizie i wyszukiwaniu danych w tym danych pamiętanych w masywnych zbiorach danych oraz analizie bezpieczeństwa	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2INS_W09	zna budowę oraz charakterystyczne ograniczenia sprzętowe urządzeń mobilnych, platformy umożliwiające tworzenie oprogramowania dla urządzeń mobilnych, zasady projektowania dotykowego interfejsu użytkownika, obsługę wbudowanych sensorów, mobilne bazy danych oraz technologie i protokoły wykorzystywane w rozproszonych systemach informatycznych integrujących urządzenia mobilne oraz usługi internetowe.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S2INS_U01	umie zastosować metody rozpoznawania znaczenia języka naturalnego do komunikacji człowiek-komputer	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2INS_U02	umie zaprojektować i zaimplementować system multimedialny wykorzystujący grafikę trójwymiarową czasu rzeczywistego	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2INS_U03	umie zaprojektować rozproszony system baz danych z wykorzystaniem odpowiednich mechanizmów i protokołów komunikacji sieciowej, stosując wybrane technologie inżynierii oprogramowania, potrafi planować rozwój własny i innych w obszarze systemów baz danych	P7U_U	P7S_UW P7U_UU	P7S_UW_INŻ
S2INS_U04	umie opracować bazowy plan projektu informatycznego, oszacować jego złożoność, przygotować specyfikację wymagań, zorganizować zespół roboczy; umie przygotować i poprowadzić prezentację multimedialną	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UO	P7S_UW_INŻ
S2INS_U05	potrafi opracować krytycznie konkretne zagadnienie specjalistyczne korzystając z tradycyjnych i elektronicznych źródeł informacji, zaprezentować wyniki w zwartej i uporządkowanej formie, przeprowadzić i koordynować merytoryczną dyskusję z uczestnikami prezentacji	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UO	P7S_UW_INŻ
S2INS_U06	potrafi zaprojektować i zaimplementować hurtownię danych; umie przeprowadzić obliczenia na danych masywnych z wykorzystaniem dedykowanych metod i narzędzi	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

S2INS_U07	potrafi zaprojektować oraz zaimplementować system wspomagania decyzji oparty na regułowym bądź rozmytym systemie ekspertowym	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2INS_U08	umie zaimplementować, ocenić i usprawnić metody inteligencji obliczeniowej stosowane w klasyfikacji, analizie i wyszukiwaniu danych oraz analizie bezpieczeństwa, umie planować rozwój własny i innych w obszarze inteligencji obliczeniowej	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW_INŻ
S2INS_U09	potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikacje dla wybranych platform mobilnych, posługując się dedykowanymi dla nich środowiskami programistycznymi. Potrafi oprogramować wzajemną komunikację pomiędzy urządzeniami mobilnymi oraz serwisami internetowymi wykorzystując protokoły M2M. Potrafi oprogramować obsługę mobilnej bazy danych, wbudowanych sensorów, usługi geomap i geolokalizacji oraz przygotować proces dystrybucji wytworzonego oprogramowania za pośrednictwem witryny typu App Store. Umie planować rozwój własny i innych w obszarze usług sieciowych.	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW_INŻ

Załącznik III

Specjalność Inżynieria internetowa (INT)

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Inżynieria internetowa Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2INT_W01	zna fundamentalne struktury i zasady tworzenia systemów	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

	inteligentnego przetwarzania			
S2INT_W02	potrafi zdefiniować wymagania dla hurtowni danych	P7U_W		
S2INT_W03	rozpoznaje różne kody korekcyjne, detekcyjne i szyfry	P7U_W		
S2INT_W04	potrafi zdefiniować wymagania bezpieczeństwa w sieci	P7U_W		
S2INT_W05	rozpoznaje mechanizmy FTC	P7U_W		
S2INT_W06	zna zasady i techniki tworzenia internetowych aplikacji multimedialnych	P7U_W		
S2INT_W07	zna podstawowe metody ochrony informacji w systemach informatycznych	P7U_W		P7S_WG_INŻ
S2INT_W08	ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze inżynierii internetowej		P7S_WG	P7S_WG_INŻ
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S2INT_U01	umie korzystać ze środowisk symulacji, modelowania i szybkiego prototypowania systemów inteligentnego przetwarzania informacji	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2INT_U02	potrafi zaprojektować aplikację wykorzystującą mechanizmy eksploracji danych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2INT_U03	potrafi stworzyć narzędzie do przetworzenia obrazu cyfrowego	P7U_U	P7S_UW	
S2INT_U04	potrafi wykonać aplikację systemu informatycznego odpornego na zakłócenia	P7U_U	P7S_UW	
S2INT_U05	umie wykorzystać w projekcie typowe mechanizmy zapewniania bezpieczeństwa	P7U_U	P7S_UW	
S2INT_U06	potrafi zaprojektować układ odporny na uszkodzenia i zakłócenia	P7U_U	P7S_UU	P7S_UW_INŻ
S2INT_U07	umie stworzyć internetowa lekcję multimedialną z elementami interakcji	P7U_U		
S2INT_U08	potrafi rozwiązać zaawansowane zadanie inżynierskie z elementami badawczymi	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2INT_U09	umie zaprojektować system bezpiecznej wymiany informacji	P7U_U		P7S_UW_INŻ

Załącznik IV

Specjalność Systemy i sieci komputerowe (ISK)

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Systemy i sieci komputerowe . Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2ISK_W01	ma szczegółową wiedzę w zakresie podstawowych zagadnień administrowania systemami sieciowymi, w tym zaawansowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa sieci komputerowych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2ISK_W02	zna typową architekturę internetowych baz danych oraz metody tworzenia i architekturę typowej hurtowni danych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2ISK_W03	zna podstawy modelowania, projektowania i optymalizacji sieci komputerowych	P7U_W		
S2ISK_W04	zna nowoczesne metody, techniki, zasady i konkretne rozwiązania przydatne do projektowania, tworzenia i dokumentowania złożonych systemów oprogramowania	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2ISK_W05	ma wiedzę w zakresie zastosowania metod sztucznej inteligencji w systemach wspomagania decyzji, kreowania systemów eksperymentowania oraz metod i technik symulacji komputerowej	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2ISK_W06	zna technologie i architektury centrum danych w klasycznym i zwirtualizowanym środowisku	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2ISK_W07	zna podstawy budowy, użytkowania i administracji średniej klasy serwerami do zastosowań biznesowych na przykładzie platformy IBM iSeries, w tym zagadnienia wirtualizacji i programowania w i5OS.	P7U_W		P7S_WG_INŻ

S2ISK_W08	ma ogólną wiedzę dotyczącą celów, zastosowań oraz metod wykorzystywanych w uczeniu maszyn; potrafi wytłumaczyć idee tych metod oraz przedstawić ciąg czynności niezbędny do ich zaadoptowania do danego problemu praktycznego			P7S_WG_INŻ
S2ISK_W09	ma wiedzę w zakresie metod sztucznej inteligencji wykorzystywanych przy projektowaniu gier komputerowych, potrafi wytłumaczyć idee tych metod oraz zaadoptować (zapropionować ich parametry) do różnych przypadków praktycznych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S2ISK_U01	<p>potrafi wykonać w ramach pracowni problemowej indywidualne zadania oraz zadania przydzielone w ramach realizacji zespołowego przedsięwzięcia, w tym</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi pozyskiwać informacje z literatury, w szczególności z renomowanych czasopism naukowych; umie korzystać ze źródeł internetowych; potrafi integrować informacje i oceniać krytycznie, • potrafi dokonać specyfikacji problemów i sformułować zadania, w tym zadania niestandardowe, • potrafi zaproponować do rozwiązywania zadań i problemów odpowiednie metody i techniki analityczne, symulacyjne i eksperymentalne (znane lub ich autorskie modyfikacje), • potrafi ocenić możliwości i przydatność nowych technik i technologii informatycznych, dostrzegając ich ograniczenia, • umie przeprowadzić analizę ekonomiczną przedsięwzięcia i opracować harmonogram realizacji • potrafi zrealizować proces samokształcenia, w szczególności w zakresie metodyki i zasad prowadzenia badań naukowych 	P7U_U	P7S_UW P7S_UO P7S_UU	P7S_UW_INŻ
S2ISK_U02	zna techniki, zasady i procedury niezbędne w administrowaniu systemami sieciowymi		P7S_UW	
S2ISK_U03	umie zaprojektować strukturę systemu informatycznego dedykowanego do przetwarzania dużych ilości danych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2ISK_U04	umie sformułować problemy optymalizacji sieci komputerowych i zaproponować metody ich rozwiązywania	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

S2ISK_U05	potrafi projektować systemy oprogramowania o średniej i dużej skali przy wykorzystaniu modelowania w języku UML i zastosowaniu obiektowych technik, wybranych idiomów językowych i wzorców projektowych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2ISK_U06	potrafi wybrać stosowne narzędzia programistyczne i przeprowadzić badania symulacyjne (testujące sformułowane hipotezy) zgodnie z autorskim planem eksperymentu	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2ISK_U07	potrafi zaprojektować i zaimplementować komputerowy system eksperymentowania i przeprowadzić wieloaspektowe badania (np. na potrzeby analizy porównawczej własności algorytmów rozwiązujących problem decyzyjny)	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2ISK_U08	potrafi wykonać prezentację multimedialną dotyczącą rozpatrywanego problemu decyzyjnego i efektów badań symulacyjnych oraz podczas przedstawienia jej na forum grupy i w dyskusji wyczerpująco uzasadnić zaproponowane podejście i wnioski	P7U_U	P7S_UK	
S2ISK_U09	umie projektować i konfigurować rozwiązania sieci pamięci masowych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2ISK_U10	umie posługiwać się i administrować (w wyznaczonym zakresie) IBM iSeries oraz umie wykorzystać tę platformę do zastosowań e-biznesowych	P7U_U	P7S_UW	
S2ISK_U11	potrafi sformułować problem badawczy i rozwiązać go przy pomocy metod uczenia maszynowego oraz potrafi przeprowadzić eksperymenty w wybranym komputerowym środowisku eksperymentowania	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2ISK_U12	potrafi posługiwać się metodami i technikami niezbędnymi do konfigurowania lokalnych sieci komputerowych (np. standardy CISCO)	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2ISK_U13	potrafi zaprojektować algorytmy sztucznej inteligencji do zastosowania w grach komputerowych oraz zaimplementować mechanizmy analityki w grach	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
S2ISK_K01	dostrzega konieczność stosowania metod statystycznych do opisu zbieranych danych	P7U_K	P7S_KK	

S2ISK_K02	potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole; potrafi określić priorytety zadań; potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P7U_K	P7S_KK	
S2ISK_K03	dostrzega konieczność stosowania metod inteligentnych do rozwiązywania problemów praktycznych	P7U_K	P7S_KK	

Załącznik V

Specjalność Grafika i systemy multimedialne (IGM)

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Grafika i systemy multimedialne Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiającym uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2IGM_W01	zna metody uczenia maszynowego i metody statystyczne stosowane w eksploracyjnej analizie dużych zasobów danych (big data)	P7U_W		
S2IGM_W02	zna metody i wybrane modele wykorzystywane w głębokim uczeniu	P7U_W		
S2IGM_W03	zna różne sposoby graficznej prezentacji danych i rozumie działanie metod rzutowania wielowymiarowego		P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IGM_W04	zna definicje związane z rzeczywistością wirtualną i rozszerzoną oraz metody wzbogacania aplikacji o elementy rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej	P7U_W		
S2IGM_W05	zna metody numeryczne i wie jak wykorzystać je do programowej wizualizacji wybranych oddziaływań		P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IGM_W06	zna zaawansowane zagadnienia i wyzwania przetwarzania	P7U_W	P7S_WK	

	danych w systemach rozproszonych i autonomicznych			
S2IGM_W07	ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze grafiki i systemów multimedialnych	P7U_W	P7S_WK	
S2IGM_W08	zna istniejące zagrożenia cyberbezpieczeństwa dla systemów informatycznych oraz metody zapobiegania tym zagrożeniom	P7U_W	P7S_WK	P7S_WG_INŻ
S2IGM_W09	zna koncepcję i zastosowania sztucznej inteligencji oraz możliwości wykorzystania cyfrowych asystentów w życiu codziennym	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S2IGM_U01	potrafi wykorzystać metody analizy wielowymiarowej oraz algorytmy i narzędzia uczenia maszynowego, w tym uczenia statystycznego, w eksploracji dużych zasobów danych (big data)	P7U_U	P7S_UW	
S2IGM_U02	potrafi zaprojektować, wytrenować i wykorzystać model uczenia głębokiego do wybranego problemu z wykorzystaniem narzędzi	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IGM_U03	potrafi zaprojektować i wykonać aplikację prezentującą dane wielowymiarowe		P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IGM_U04	potrafi stworzyć system zawierający elementy rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IGM_U05	potrafi zrealizować program, który ilustruje zachowanie układów fizycznych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IGM_U06	potrafi opracować rozproszony system gromadzenia danych z urządzeń zewnętrznych	P7U_U	P7S_UW	
S2IGM_U07	potrafi opracować koncepcję rozwiązania zadań badawczych z zakresu grafiki i systemów multimedialnych		P7S_UW	
S2IGM_U08	potrafi wykorzystać narzędzia podnoszące bezpieczeństwo systemów informatycznych oraz opracować własne rozwiązania w tym celu	P7U_U	P7S_UW	
S2IGM_U09	potrafi wykorzystać poznane techniki informatyczne i narzędzia do budowy cyfrowego asystenta		P7S_UW	
S2IGM_U10	potrafi rozwiązać zaawansowane zadanie inżynierskie z elementami badawczymi	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

Załącznik VI

Specjalność Systemy komputerowe (IKS)

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Systemy komputerowe . Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiającymi uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2IKS_W01	ma szczegółową wiedzę w zakresie podstawowych zagadnień administrowania systemami sieciowymi z rodziny UNIX, w tym zaawansowaną wiedzę w zakresie bezpieczeństwa sieci komputerowych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IKS_W02	zna technologie przechowywania informacji i zarządzania informacją, zna standardy EMC	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IKS_W03	zna podstawy modelowania, projektowania i optymalizacji sieci komputerowych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IKS_W04	ma szczegółową wiedzę w zakresie zagadnień administrowania systemami sieciowymi z rodziny Windows Serwer	P7U_W	P7S_WG	
S2IKS_W05	ma ogólną wiedzę dotyczącą celów, zastosowań oraz metod wykorzystywanych w uczeniu maszyn; potrafi wytłumaczyć idee tych metod oraz zaadoptować (zapropionować ich parametry) do różnych przypadków praktycznych			P7S_WG_INŻ
S2IKS_W06	zna typowe podatności i zagrożenia systemu, potrafi omówić budowę i zasadę działania podstawowych współczesnych mechanizmów bezpieczeństwa oraz sformułować politykę bezpieczeństwa	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

S2IKS_W07	zna podstawy budowy, użytkowania i administracji średniej klasy serwerami do zastosowań biznesowych np. na przykładzie platformy IBM iSeries OS5	P7U_W		P7S_WG_INŻ
S2IKS_W08	zna zaawansowane zagadnienia budowy i działania IBM iSeries, zagadnienia wirtualizacji, programowanie RPG oraz Java. WebSphere Application Server	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IKS_W09	zna metody statystyczne analizy danych oraz metody wywodzące się z nurtu sieci neuronowych i obliczeń miękkich	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S2IKS_U01	zna techniki, zasady i procedury niezbędne na potrzeby administrowania systemami sieciowymi z rodziny UNIX		P7S_UW	
S2IKS_U02	umie sformułować problemy optymalizacji sieci komputerowych i zaproponować metody ich rozwiązywania	P7U_U	P7S_UW	
S2IKS_U03	umie zaprojektować algorytm optymalizacji sieci komputerowych w wybranym zakresie (różne zagadnienia, różne kryteria)	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IKS_U04	umie skonfigurować protokoły komunikacyjne sieci pamięci masowych (np. wg. standardów EMC)	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IKS_U05	umie posługiwać się i administrować instalacją jednodomenową systemu Windows Serwer	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IKS_U06	umie posługiwać się i administrować (w zakresie podstawowym) platformą IBM iSeries		P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IKS_U07	umie posługiwać się i administrować (w zakresie szczegółowym) IBM iSeries oraz umie wykorzystać tę platformę do zastosowań e-biznesowych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IKS_U08	potrafi sformułować problem badawczy i rozwiązać przy pomocy metod uczenia maszynowego oraz potrafi przeprowadzić eksperymenty w wybranym środowisku uczenia maszynowego	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IKS_U09	umie zaprojektować, skonfigurować i uruchomić wybrane mechanizmy bezpieczeństwa oraz przeprowadzić analizę zagrożeń i podatności systemu teleinformatycznego	P7U_U	P7S_UW P7S_UO	P7S_UW_INŻ
S2IKS_U10	umie wybrać adekwatną metodę rozwiązania problemu z zakresu	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

	wspomagania decyzji oraz ocenić jej przydatność na drodze eksperymentu komputerowego			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
S2IKS_K01	dostrzega konieczność wykorzystywania metod opartych na niestandardowych paradygmatach do rozwiązywania trudnych problemów decyzyjnych i opisu złożonej rzeczywistości	P7U_K	P7S_KK	

Załącznik VII

Specjalność Inżynieria systemów internetowych (IST)

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Inżynieria systemów internetowych Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiającym uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2IST_W01	zna podstawowe metody sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego, umie rozpoznać i opisać problem praktyczny z zastosowaniem podstawowych metod reprezentacji wiedzy oraz zaproponować jego rozwiązanie przy użyciu metod sztucznej inteligencji	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IST_W02	zna metody definiowania wymagań dla hurtowni danych		P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IST_W03	zna metody projektowania i generowania interaktywnej grafiki dwu- i trójwymiarowej	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IST_W04	zna metody definiowania wymagań bezpieczeństwa w sieci		P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IST_W05	zna podstawowe modele życia systemu informatycznego, struktury zarządzania, zasady tworzenia efektywnych zespołów roboczych, modele projakościowe (CMM, ISO).	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IST_W06	zna podstawowe metody ochrony informacji w systemach		P7S_WG	P7S_WG_INŻ

	informatycznych			
S2IST_W07	zna metody tworzenia systemów wspomagania decyzji opartych o regułowe oraz rozmyte systemy ekspertowe, a także zna metody gromadzenia wiedzy w takich systemach	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IST_W08	ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze informatyki	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S2IST_U01	umie dobrać metody reprezentacji wiedzy i wnioskowania oraz dokonać konceptualizacji zagadnienia	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IST_U02	potrafi zastosować formalne metody do rozwiązania zadań przeszukiwania, wnioskowania logicznego i probabilistycznego również z wykorzystaniem heurystyk	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IST_U03	potrafi stworzyć narzędzie do przetworzenia obrazu cyfrowego		P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IST_U04	umie zaprojektować i wykonać interaktywną animację, prezentację lub prostą grę komputerową	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IST_U05	umie wykorzystać w projekcie typowe mechanizmy zapewniania bezpieczeństwa	P7U_U	P7S_UW	
S2IST_U06	umie opracować bazowy plan projektu informatycznego, oszacować jego złożoność, przygotować specyfikację wymagań, zorganizować zespół roboczy; umie przygotować i poprowadzić prezentację multimedialną.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UO	
S2IST_U07	potrafi rozwiązać zaawansowane zadanie inżynierskie z elementami badawczymi	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IST_U08	umie zaprojektować system bezpiecznej wymiany informacji	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

Załącznik VIII

Specjalność Advanced Informatics and Control (AIC).

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Advanced Informatics and Control . Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6/7* PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2AIC_W01	ma pogłębioną wiedzę w zakresie matematycznych metod optymalizacji stosowanych do rozwiązywania zagadnień w obszarze informatyki; zna metody programowania liniowego i nieliniowego (Lagrange'a, Kuhn-Tuckera) oraz programowania dynamicznego	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2AIC_W02	ma pogłębioną wiedzę w zakresie inżynierii wiedzy; zna metody podejmowania decyzji w warunkach niepewności, metody konstrukcji złożonych klasyfikatorów oraz podstawy uczenia maszynowego (<i>machine learning</i>)	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2AIC_W03	ma szczegółową wiedzę w zakresie modelowania sieci komputerowych, zna pojęcia sieci wielowarstwowych i sieci przeżywalnych; zna metody rozwiązywania wybranych zadań optymalizacji sieci komputerowych (np. <i>flow assignment</i> , <i>shortest path routing</i>)	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2AIC_W04	ma wiedzę w zakresie podstaw przetwarzania obrazów (<i>image processing</i>) oraz systemów kontroli jakości - (<i>quality control</i>), zna stosowne metody, techniki i narzędzia programistyczne na potrzeby sterowania procesami przemysłowymi			P7S_WG_INŻ
S2AIC_W05	ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową, posiada znajomość w zakresie metod, technik i narzędzi dotyczących wybranych obszarów informatyki, w tym zna zagadnienia:	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

	implementacji obiektowo-zorientowanych aplikacji i systemów; integracji systemów, zarządzania informacją oraz wirtualizacji			
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S2AIC_U01	potrafi przygotować prezentacje multimedialne zawierające kolejne efekty osiągnięte w ramach zadania badawczego i zaprezentować na forum grupy wyczerpująco uzasadniając opinie i wnioski; umie uczestniczyć w merytorycznej dyskusji	P7U_U	P7S_UK	
S2AIC_U02	umie zastosować narzędzia programistyczne do rozwiązywania zagadnień optymalizacyjnych liniowych i nieliniowych; potrafi znajdować rozwiązania optymalne analitycznie i graficznie	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2AIC_U03	umie zastosować narzędzia programistyczne w zagadnieniach inżynierii wiedzy - projektowania systemów podejmowania decyzji z podejściem probabilistycznym i rozmytym, projektowania złożonych klasyfikatorów	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2AIC_U04	umie sformułować problem badawczy i rozwiązać przy pomocy metod uczenia maszynowego oraz potrafi przeprowadzić eksperymenty w wybranym środowisku programowym	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2AIC_U05	umie wykorzystać środki i narzędzia informatyki (np. system MatLab) do analizy i syntezy systemów sterowania	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2AIC_U06	umie stosować metody modelowania sieci, potrafi sformułować problemy optymalizacji sieci komputerowych i zaproponować metody ich rozwiązywania	P7U_U	P7S_UW	
S2AIC_U07	umie zaprojektować algorytm optymalizacji sieci komputerowej w wybranym zakresie (różne zagadnienia, różne kryteria)	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2AIC_U08	potrafi posługiwać się różnymi nowoczesnymi metodami i technikami na potrzeby projektowania systemów kontroli jakości; umie stosować narzędzia informatyczne na potrzeby przetwarzania obrazów i rozpoznawania obiektów	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2AIC_U09	ma przygotowanie do pracy w środowisku przemysłowym, w obszarach powiązanych z informatyką - umie wykonać obiektowo-zorientowane aplikacje programistyczne, potrafi posługiwać się nowoczesnymi narzędziami na potrzeby zapewniania efektywności zautomatyzowanych procesów (protokoły komunikacyjne, zintegrowane platformy i systemy),	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań			
S2AIC_U10	wykazuje umiejętność napisania artykułu naukowego prezentującego rezultaty indywidualnego zadania badawczego – w języku angielskim i zgodnie z wymogami formalnymi edytora (np. IEEE, IFAC, Springer, Elsevier)		P7S_UK	
S2AIC_U11	potrafi przygotować prezentację i wygłosić referat na konferencji naukowej (szkole naukowej) oparty na opracowanym artykule naukowym.	P7U_U	P7S_UK	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
S2AIC_K01	dostrzega konieczność stosowania metod statystycznych na potrzeby analizy danych eksperymentalnych	P7U_K	P7S_KK	
S2AIC_K02	potrafi wykonywać pracę badawczą w sposób kreatywny i systematyczny	P7U_K		
S2AIC_K03	potrafi pracować w zespole organizującym konferencję naukową	P7U_K		

Załącznik IX

Specjalność Internet Engineering - studia 3-semesterne (INE)

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Internet Engineering - studia 3-semesterne Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2INE_W01	zna zasady i techniki tworzenia aplikacji Java EE i przetwarzania dokumentów XML	P7U_W		P7S_WG_INŻ
S2INE_W02	zna analityczne i symulacyjne metody analizy systemów informatycznych	P7U_W		
S2INE_W03	zna zaawansowane techniki wykorzystywane w internetowych i rozproszonych bazach danych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2INE_W04	zna fundamentalne struktury i zasady tworzenia systemów inteligentnego przetwarzania	P7U_W		
S2INE_W05	zna algorytmy grafiki komputerowej 2D i 3D, metody kompresji danych multimedialnych, wymagania stawiane interfejsom graficznym	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2INE_W06	zna metodykę projektowania systemów business intelligence opartych na technologiach hurtowni danych i eksploracji danych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2INE_W07	zna techniki programowania urządzeń mobilnych i smartfonów	P7U_W		P7S_WG_INŻ
UMIĘJĘTNOŚCI (U)				
S2INE_U01	potrafi rozwiązywać problemy związane z reprezentacją danych i przetwarzaniem dokumentów XML	P7U_U	P7S_UW	
S2INE_U02	umie wykorzystać technologie webowe i XML do projektowania serwisów internetowych w języku Java	P7U_U	P7S_UW	

S2INE_U03	umie korzystać z metod analitycznych i symulacyjnych do analizy systemów informatycznych		P7S_UW	
S2INE_U04	potrafi wykorzystywać zaawansowane mechanizmy i funkcje systemów zarządzania bazami danych		P7S_UW	
S2INE_U05	umie korzystać ze środowisk symulacji, modelowania i szybkiego prototypowania systemów inteligentnego przetwarzania informacji		P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2INE_U06	potrafi samodzielnie zaprojektować aplikację wykorzystującą wizualizację 3D i multimedia		P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2INE_U07	potrafi zaprojektować aplikację wykorzystującą mechanizmy eksploracji danych		P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2INE_U08	potrafi programować w różnych językach w środowisku mobilnym		P7S_UW	

Załącznik X

Specjalność Internet Engineering - studia 4-semestralne (IEN)

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Internet Engineering - studia 4-semestralne Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2IEN_W01	zna zasady i techniki tworzenia aplikacji Java EE i przetwarzania dokumentów XML	P7U_W		P7S_WG_INŻ
S2IEN_W02	zna analityczne i symulacyjne metody analizy systemów informatycznych	P7U_W		
S2IEN_W03	zna zaawansowane techniki wykorzystywane w internetowych i	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

	rozproszonych bazach danych			
S2IEN_W04	zna fundamentalne struktury i zasady tworzenia systemów inteligentnego przetwarzania	P7U_W		
S2IEN_W05	zna algorytmy grafiki komputerowej 2D i 3D, metody kompresji danych multimedialnych, wymagania stawiane interfejsom graficznym	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
S2IEN_W06	zna metodykę projektowania systemów business intelligence opartych na technologiach hurtowni danych i eksploracji danych	P7U_W		P7S_WG_INŻ
S2IEN_W07	zna techniki programowania urządzeń mobilnych i smartfonów	P7U_W		P7S_WG_INŻ
S2IEN_W08	zna zasady projektowania i implementacji złożonych układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL oraz narzędzi syntezy logicznej	P7U_W		P7S_WG_INŻ
S2IEN_W09	zna techniki zarządzania procesami, pamięcią i systemami plików we współczesnych systemach operacyjnych, mechanizmy synchronizacji wątków i procesów	P7U_W		P7S_WG_INŻ
S2IEN_W10	zna narzędzia wspomagające pracę zespołów programistycznych	P7U_W		P7S_WG_INŻ
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S2IEN_U01	potrafi rozwiązywać problemy związane z reprezentacją danych i przetwarzaniem dokumentów XML	P7U_U	P7S_UW	
S2IEN_U02	umie wykorzystywać technologie webowe i XML do projektowania serwisów internetowych w języku Java	P7U_U	P7S_UW	
S2IEN_U03	umie korzystać z metod analitycznych i symulacyjnych do analizy systemów informatycznych		P7S_UW	
S2IEN_U04	potrafi wykorzystywać zaawansowane mechanizmy i funkcje systemów zarządzania bazami danych		P7S_UW	
S2IEN_U05	umie korzystać ze środowisk symulacji, modelowania i szybkiego prototypowania systemów inteligentnego przetwarzania informacji		P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IEN_U06	potrafi samodzielnie zaprojektować aplikację wykorzystującą wizualizację 3D i multimedia		P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IEN_U07	potrafi zaprojektować aplikację wykorzystującą mechanizmy eksploracji danych		P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IEN_U08	potrafi programować w różnych językach w środowisku mobilnym		P7S_UW	

S2IEN_U09	potrafi programować w języku assemblerowym, wykorzystywać komunikację w warstwie TCP/IP		P7S_UW	
S2IEN_U10	umie projektować układy logiczne z wykorzystaniem narzędzi graficznych i języka VHDL		P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2IEN_U11	potrafi wykorzystywać programowanie skryptowe do automatyzacji zadań administracyjnych		P7S_UW	
S2IEN_U12	umie budować aplikacje wielowątkowe		P7S_UW	
S2IEN_U13	umie sformułować problem informatyczny oraz ustalić metodykę prowadzenia badań w zależności od rodzaju problemu		P7S_UW	P7S_UW_INŻ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
S2IEN_K01	umie sformułować problem informatyczny oraz ustalić metodykę prowadzenia badań w zależności od rodzaju problemu	P7U_K	P7S_KK	