

# KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Wydział:** ELEKTRONIKA  
**Kierunek studiów:** INFORMATYKA (INF)  
**Studia w j. polskim**

**Stopień studiów:** I  
**Profil:** Ogólnoakademicki (A)

## Umiejscowienie kierunku w obszarze kształcenia:

Kierunek studiów Informatyka o profilu ogólnoakademickim należy do obszaru i dziedziny kształcenia w zakresie nauk technicznych, dyscyplina Informatyka.

## Na kierunku prowadzone są cztery specjalności:

- Systemy informatyki w medycynie (IMT)
- Inżynieria systemów informatycznych (INS)
- Inżynieria internetowa (INT)
- Systemy i sieci komputerowe (ISK)

**Warunkiem uzyskania dyplomu z daną specjalnością jest zrealizowanie w trakcie studiów co najmniej grupy kursów wybieralnych przypisanych do tej specjalności oraz przygotowanie pracy dyplomowej (inżynierskiej) o tematyce bezpośrednio związanej z tą specjalnością.**

## Kwalifikacje absolwenta:

Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku Informatyka absolwent uzyskuje kompetencje pierwszego stopnia i otrzymuje tytuł zawodowy inżyniera, potwierdzony dyplomem ukończenia studiów wyższych pierwszego stopnia wydanym przez Politechnikę Wrocławską.

## Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji: 210

Do dyplomu wpisuje się jedną z czterech specjalności:

- Systemy informatyki w medycynie (IMT)
- Inżynieria systemów informatycznych (INS)
- Inżynieria internetowa (INT)
- Systemy i sieci komputerowe (ISK)

## Objaśnienia oznaczeń:

K1INF - symbol dla kierunku na pierwszym stopniu studiów - kierunkowe efekty kształcenia

- \_Wxx - symbole dla efektów kształcenia w zakresie WIEDZY
- \_Uxx - symbole dla efektów kształcenia w zakresie UMIEJĘTNOŚCI
- \_Kxx - symbole dla efektów kształcenia w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
- \_IMT - symbole dla kierunku na pierwszym stopniu studiów – specjalnościowe efekty kształcenia dla specjalności: Systemy informatyki w medycynie
- \_INS - symbole dla kierunku na pierwszym stopniu studiów – specjalnościowe efekty kształcenia dla specjalności: Inżynieria systemów informatycznych
- \_INT - symbole dla kierunku na pierwszym stopniu studiów – specjalnościowe efekty kształcenia dla specjalności: Inżynieria internetowa
- \_ISK - symbole dla kierunku na pierwszym stopniu studiów – specjalnościowe efekty kształcenia dla specjalności: Systemy i sieci komputerowe

Dla precyzyjnego określenia odniesienia do definicji zapisanych w charakterystyce drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji wprowadzono rozszerzenia oraz ponumerowano poszczególne składniki:

\_NT – obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych

\_INŻ – kwalifikacje obejmujące kompetencje inżynierskie

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów INFORMATYKA. Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku INFORMATYKA absolwent:	Odniesienie do charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacyjnej
<b>WIEDZA</b>		
K1INF_W01	Ma podstawową wiedzę w zakresie liczb zespolonych, wielomianów, rachunku macierzowego z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych, geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni oraz krzywych stożkowych	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W02	Ma podstawową wiedzę w zakresie własności funkcji (trygonometryczne, potęgowe, wykładnicze, logarytmiczne, cyklometryczne i odwrotne do nich), rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz równań różniczkowych zwyczajnych	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, szeregów liczbowych i potęgowych, szeregu Fouriera, transformat Fouriera i Laplace'a	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W04	Ma podstawową wiedzę w zakresie matematycznych podstaw modeli probabilistycznych (zmiennie losowe, kwantyle i momenty, wielowymiarowe zmiennie losowe, ciągi zmiennych losowych), niezbędną do zrozumienia zagadnień probabilistycznych	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W05	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej, ruchu falowego, termodynamiki fenomenologicznej, fizyki jądra atomu i fizyki fazy skondensowanej	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W06	Zna podstawy technik informatycznych (w tym usług sieciowych) związanych z pozyskiwaniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji Zna zasady opracowywania i odczytywania dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej urządzeń elektronicznych.	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W07	Zna pojęcie algorytmu oraz metody jego reprezentacji, podstawowe konstrukcję języków algorytmicznych, pojęcie rekurencji, zasady programowania strukturalnego, podstawowe algorytmy sortowania i przeszukiwania danych, a także dynamiczne i złożone struktury danych.	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W08	Zna podstawy inżynierii i metodologii programowania obiektowego	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W09	Zna podstawy teorii systemów, własności podstawowych struktur systemów oraz sposoby rozwiązywania prostych zadań identyfikacji, rozpoznawania i sterowania	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W10	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu teorii cyfrowego przetwarzania sygnałów deterministycznych i losowych jako nośników informacji, w szczególności zadania próbkowania, kwantyzacji, detekcji i filtracji	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W11	Zna strukturę wewnętrzną i metody programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT

		P6S_WG_INŻ
K1INF_W12	Zna podstawy metrologii, teorii i techniki pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W13	Zna podstawy teoretyczne automatyki i robotyki, zasady działania elementów automatyki przemysłowej oraz elementy składowe robotów	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W14	Zna podstawy telekomunikacji i definiuje podstawowe pojęcia z zakresu telekomunikacji	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W15	Zna podstawowe pojęcia i metody statystyki matematycznej i ich zastosowania w obszarach elektroniki, automatyki i informatyki.	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W16	Zna podstawowe metody wnioskowania (indukcja, dedukcja, abdukcja). Ma podstawową wiedzę w zakresie społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	P6S_WK P6S_WK_NT P6S_WK_INŻ
K1INF_W17	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia etyczno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W18	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego - umie korzystać z zasobów informacji patentowej.	P6S_WK P6S_WK_NT P6S_WK_INŻ
K1INF_W19	Posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania. Zna funkcje, zasady i instrumenty zarządzania oraz identyfikuje podstawowe problemy zarządzania. Zna podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania jakością, rozumie istotę, cele i uwarunkowania procesu doskonalenia jakości. Rozpoznaje i objaśnia podstawowe metody i narzędzia doskonalenia jakości	P6S_WK P6S_WK_NT P6S_WK_INŻ
K1INF_W20	Ma podstawową wiedzę w zakresie przestrzeni liniowych (baza ortonormalna, rzut ortogonalny), algebry (grupa, pierścień, ciało), arytmetyki modularnej	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W21	Ma podstawową wiedzę w zakresie logiki matematycznej i rachunku zdań i matematyki dyskretnej (indukcja matematyczna, rekurencja, drzewa i grafy)	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W30	zna podstawy algebry Boole'a i ma wiedzę z zakresu modelowania układów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych oraz syntezy strukturalnej i abstrakcyjnej automatów	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W31	ma wiedzę w zakresie architektury komputera, języka maszynowego, adresowania oraz przepływu sterowania w programie; zna reprezentacje liczb: stałoprzecinkowe, zmiennoprzecinkowe i resztowe oraz zasady wykonywania działań arytmetycznych w tych reprezentacjach	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W32	zna pojęcia RISC, przetwarzania wektorowego SIMD, hierarchię i	P6U_W

	organizację pamięci oraz przepływ sterowania w programie i pojęcie przerwania i wyjątku; zna mechanizmy przyspieszające oraz model procesowy wielozadaniowości	P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W33	zna wybrany język programowania obiektowego i związane z nim środowisko programistyczne	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W34	zna podstawy niezawodności systemów oraz metody diagnostyki układów cyfrowych i systemów komputerowych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W35	zna podstawowe algorytmy przetwarzające struktury danych, zna podstawy teorii złożoności obliczeniowej	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W36	ma wiedzę z zakresu modelowania danych, projektowania baz danych oraz pozyskiwania informacji z baz danych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W37	zna podstawy technologii sieci komputerowych, protokołów sieci komputerowych, projektowania i konfiguracji sieci komputerowych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W38	zna technologie i metody udostępniania informacji w sieciach komputerowych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W39	zna dokładne i przybliżone techniki algorytmiczne dla zadań optymalizacji kombinatorycznej	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W40	zna podstawy języka UML, podstawowe cykle życia oprogramowania oraz strukturalne metody analizy i projektowania oprogramowania	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W41	zna podstawowe problemy współczesnej grafiki komputerowej oraz metody budowy interfejsów człowiek - komputer	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W42	zna podstawowe techniki operacji wejścia-wyjścia i usług API systemu operacyjnego w zakresie obsługi urządzeń oraz zasady dobierania algorytmu obsługi do specyfiki działania danego urządzenia	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W43	zna zasady działania systemów operacyjnych, pojęcie współbieżności oraz klasyczne problemy synchronizacji procesów, zasady zarządzania pamięcią i urządzeniami, a także zagadnienia związane z systemami rozproszonymi	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W44	zna techniczne aspekty realizacji scalonych układów cyfrowych, w tym zastosowanie programowalnych struktur logicznych w projektowaniu układów cyfrowych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W45	zna zagadnienia integracji sprzętu i oprogramowania, zasady	P6U_W

	projektowania i implementacji cyfrowych systemów z użyciem układów FPGA i procesorów wbudowanych	P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1INF_W46	zna podstawowe zagadnienia sztucznej inteligencji, w tym metody przeszukiwania klasycznego i heurystycznego, algorytmy wnioskowania, w tym podejmowania decyzji w warunkach niepewności, podstawowe zagadnienia związane z uczeniem maszynowym	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
	osiąga efekty kształcenia w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemy informatyki w medycynie (IMT) (załącznik nr 1)</li> <li>• Inżynieria systemów informatycznych (INS) (załącznik nr 2)</li> <li>• Inżynieria internetowa (INT) (załącznik nr 3)</li> <li>• Systemy i sieci komputerowe (ISK) (załącznik nr 4)</li> </ul>	
<b>UMIĘTNOŚCI</b>		
K1INF_U01	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z algebry liniowej i geometrii analitycznej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych.	P6S_UW
K1INF_U02	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz równań różniczkowych zwyczajnych do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych.	P6S_UW
K1INF_U03	Umie badać zbieżność typowych szeregów liczbowych oraz rozwijać funkcje w szereg potęgowy przy wykorzystaniu rozwinięć funkcji elementarnych. Umie obliczać pochodne cząstkowe, wyznaczać gradient i pochodną kierunkową oraz wyznaczać ekstrema lokale i warunkowe funkcji dwóch zmiennych. Umie obliczać całki podwójne oraz wykorzystywać je do wyznaczania pól, objętości oraz wybranych wielkości fizycznych.	P6S_UW
K1INF_U04	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim	P6S_UW
K1INF_U05	Potrafi planować i bezpiecznie wykonywać pomiary, opracowywać ich wyniki oraz szacować niepewności zmierzonych wartości wielkości pomiarowych	P6S_UW
K1INF_U06	Umie posługiwać się edytorami tekstów, arkuszami kalkulacyjnymi, wykonać prezentację multimedialną, publikować informacje w sieci Umie stosować podstawowe formy zapisu konstrukcji, technik rzutowania oraz opisywać model z zastosowaniem różnego typu przekrojów	P6S_UW
K1INF_U07	Umie zapisać algorytm w postaci schematu blokowego, podać rozwiązanie prostych zadań programistycznych w postaci algorytmów oraz podać sposób ich testowania	P6S_UW
K1INF_U08	Umie korzystać z środowiska programistycznego oraz programować z użyciem typów prostych, łańcuchów znakowych, pętli, procedur i funkcji.	P6U_U, P6S_UW
K1INF_U09	Umie samodzielnie tworzyć programy zorientowane obiektowo	P6U_U, P6S_UW
K1INF_U10	Posiada umiejętność reprezentacji wiedzy eksperckiej i eksperymentalnej w formie schematów blokowych, grafów, zestawów wyrażeń logicznych, w szczególności kreowania systemów wejściowo-wyjściowych i tworzenie ich modeli	P6U_U, P6S_UW

	matematycznych	
K1INF_U11	Umie skonstruować układ pomiarowy oraz wykonać pomiary przyrządami analogowymi i cyfrowymi wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	P6U_U, P6S_UW
K1INF_U12	Umie posługiwać się metodami statystycznymi z wykorzystaniem specjalistycznych pakietów oprogramowania	P6S_UW
K1INF_U13	Umie dokonać analizy własności sygnałów w dziedzinie czasowej i częstotliwościowej i syntezy filtrów cyfrowych z użyciem dedykowanego oprogramowania	P6U_U, P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
K1INF_U14	Potrafi przygotować i uruchomić oprogramowanie wykorzystujące strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów	P6U_U, P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
K1INF_U15	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 ESOKJ; pozyskuje, rozumie i interpretuje teksty specjalistyczne; stosuje w mowie i piśmie środki językowe typowe dla języka akademickiego oraz środowiska pracy inżyniera.	P6S_UK
K1INF_U16	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu C1 ESOKJ; śledzi ze zrozumieniem i formułuje wypowiedzi na tematy związane ze studiowaną dyscypliną oraz pracą zawodową, stosując środki adekwatne do sytuacji; czyta, interpretuje, ocenia i tworzy teksty o tematyce specjalistycznej; wykorzystuje sprawności językowe w kontaktach interpersonalnych i w komunikacji w międzynarodowym środowisku akademickim i zawodowym.	P6S_UK
K1INF_U17	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz znajomość zasad bezpieczeństwa związanych ze stanowiskiem pracy	P6S_UO P6S_UU P6S_UW06_NT
K1INF_U18	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować aparat logiki, techniki dowodzenia twierdzeń i indukcję matematyczną, rekurencję, drzewa i grafy	P6S_UW
K1INF_U30	posiada umiejętność zastosowania narzędzi informatycznych do różnych struktur układów logicznych, w szczególności automatów parametrycznych	P6U_U P6S_UW
K1INF_U31	umie stosować różne reprezentacje liczb oraz wykonywać podstawowe działania arytmetyczne w tych reprezentacjach	P6U_U P6S_UW
K1INF_U32	umie programować w wybranym języku assemblerowym	P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
K1INF_U33	umie zaimplementować algorytmy złożonych operacji arytmetycznych w języku assemblerowym oraz użyć funkcji usługowych systemu operacyjnego w konstrukcji prostego monitora	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
K1INF_U34	umie rozwiązać podstawowe problemy programistyczne i poprawnie zaimplementować rozwiązania w wybranym obiektowym języku programowania właściwie wykorzystując cechy języka programowania oraz dostarczonych klas	P6U_U P6S_UW
K1INF_U35	umie konstruować algorytmy z użyciem różnych technik algorytmicznych	P6U_U P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ

K1INF_U36	umie ocenić złożoności algorytmów oraz problemów decyzyjnych i optymalizacyjnych	P6U_U P6S_UW P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ
K1INF_U37	umie zaprojektować niezawodnościowy system informatyczny i wykonać ocenę parametryczną jego własności z użyciem stosownego oprogramowania	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
K1INF_U38	umie formułować zapytania SQL oraz przygotować schemat bazy danych na podstawie modelu	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
K1INF_U39	umie zaprojektować i wykonać prostą aplikację bazodanową	P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
K1INF_U40	umie wybrać strategię wykonania zapytań SQL oraz przygotować aplikację pracującą z bazą danych	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
K1INF_U41	umie rozróżnić urządzenia sieciowe i usługi sieciowe, umie zaprojektować adresację w protokole IP, umie skonstruować prostą sieć komputerową	P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
K1INF_U42	umie zaprojektować aplikację webową oraz strukturę dokumentu hipertekstowego, umie wykonać prosty dynamiczny serwis WWW	P6U_U P6S_UW
K1INF_U43	umie zaprojektować lokalną sieć komputerową	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
K1INF_U44	umie klasyfikować problemy optymalizacyjne pod kątem ich złożoności obliczeniowej, ocenić efektywność algorytmów pod kątem dostarczanych rozwiązań oraz stosować różne techniki algorytmiczne do znajdowania rozwiązań (optymalnych i przybliżonych) problemów optymalizacji kombinatorycznej	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ
K1INF_U45	umie zaprojektować system informatyczny z wykorzystaniem notacji UML	P6U_U P6S_UW
K1INF_U46	umie korzystać z biblioteki OpenGL, wykonać interfejs graficzny użytkownika oraz tworzyć proste obiekty i sceny 3D	P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
K1INF_U47	umie projektować, pisać, uruchamiać i testować oprogramowanie dla wybranych urządzeń peryferyjnych	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
K1INF_U48	umie korzystać z interpretera poleceń wybranego systemu operacyjnego, w tym pisać proste skrypty systemowe	P6U_U
K1INF_U49	umie pisać proste programy wielowątkowe oraz wykorzystywać niskopoziomowe mechanizmy synchronizacji wątków	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ



K1INF_U50	potrafi analizować własności układów cyfrowych o dużej złożoności zaimplementowanych z użyciem sprzętowo – programowalnych układów logicznych	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ
K1INF_U51	potrafi zaprojektować wielomodułowy system cyfrowy o dużej złożoności (z częścią programową i sprzętową) z użyciem struktur FPGA i procesorów wbudowanych wykorzystując specjalistyczne oprogramowanie	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
K1INF_U52	umie dobrać odpowiednią metodę sztucznej inteligencji do rozwiązania problemu praktycznego oraz potrafi ocenić jakość otrzymanego rozwiązania	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ
	osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemy informatyki w medycynie (IMT) (załącznik nr 1)</li> <li>• Inżynieria systemów informatycznych (INS) (załącznik nr 2)</li> <li>• Inżynieria internetowa (INT) (załącznik nr 3)</li> <li>• Systemy i sieci komputerowe (ISK) (załącznik nr 4)</li> </ul>	
<b>KOMPETENCJE</b>		
K1INF_K01	Ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej. Poznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność społeczną nauki i techniki.	P6U_K P6S_KK
K1INF_K02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu; Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; Potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	P6U_K P6S_KR
K1INF_K03	Rozumie prawne aspekty i skutki działalności inżynierskiej.	P6U_K P6S_KR
K1INF_K04	Rozumie ideę normalizacji, certyfikacji i integracji systemów zarządzania jakością, ochroną środowiska, bezpieczeństwem pracy i bezpieczeństwem informacji. Rozumie koncepcję zarządzania przez jakość. Identyfikuje podstawowe problemy zarządzania jakością, w tym kosztów jakości oraz zasady ich rozwiązywania. Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P6U_K P6S_KO
K1INF_K05	Ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnych i zespołowych wykraczających poza działalność inżynierską	P6U_K
K1INF_K06	osiąga efekty w kategorii KOMPETENCJE dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemy informatyki w medycynie (IMT) (załącznik nr 1)</li> <li>• Inżynieria systemów informatycznych (INS) (załącznik nr 2)</li> <li>• Inżynieria internetowa (INT) (załącznik nr 3)</li> <li>• Systemy i sieci komputerowe (ISK) (załącznik nr 4)</li> </ul>	

**ZAŁĄCZNIK NR 1**

Symbol	Efekty kształcenia dla specjalności <b>Systemy informatyki w medycynie (IMT)</b> . Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów <b>Informatyka</b> na specjalności <b>Systemy informatyki w medycynie</b> absolwent:	Odniesienie do charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacyjnej
<b>WIEDZA</b>		
S1IMT_W01	zna metody i algorytmy przetwarzania informacji w medycynie, zna wymagania funkcjonalne i użytkowe informatycznych systemów medycznych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1IMT_W02	zna podstawowe procesy zarządcze związane z prowadzeniem typowego projektu oraz specyficzne dla projektów informatycznych oraz sposoby ich realizacji	P6U_W P6S_WG
S1IMT_W03	zna metody komputerowego wspomaganie podejmowania decyzji medycznych oraz zasady budowy kompartmentowych i perfuzyjnych modeli procesów farmakokinetycznych	P6U_W P6S_WG
S1IMT_W04	zna pojęcia i etapy odkrywania wiedzy w bazach danych, zna modele logiczne hurtowni danych oraz wybrane algorytmy eksploracji danych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1IMT_W05	zna podstawy teorii sygnałów 1- i 2-wymiarowych (obrazów), zna powszechnie wykorzystywane metody przetwarzania i analizy cyfrowej informacji obrazowej	P6U_W P6S_WG
S1IMT_W06	zna podstawy budowy złożonych informatycznych systemów telemedycznych o budowie modułowej (architektura, technologie projektowania i implementacji, standardy wymiany danych) wykorzystujących urządzenia mobilne oraz aplikacje internetowe stosowane do monitorowania stanu pacjenta lub telekonsultacji	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1IMT_W07	ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze systemów informatyki w medycynie	P6S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
S1IMT_U01	umie zaprojektować i wykonać aplikacje komputerowe przetwarzające dane medyczne dla części „szarej” i „białej”	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1IMT_U02	umie wybrać adekwatne metody realizacji procesów zarządczych dla wybranego projektu informatycznego	P6S_UW P6S_UK P6S_UO
S1IMT_U03	potrafi wykonać przydzielone zadania inżynierskie w ramach realizacji zespołowego projektu (złożonego zadania inżynierskiego) w obszarze informatyki medycznej, umie przeprowadzić analizę ekonomiczną przedsięwzięcia, potrafi opracować stosowną dokumentację	P6U_U P6S_UO P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ
S1IMT_U04	umie praktycznie zastosować metody sztucznej inteligencji w zadaniu diagnostyki medycznej obejmującej selekcję cech, implementację algorytmu decyzyjnego oraz empiryczną ocenę skuteczności metody	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
S1IMT_U05	potrafi zastosować model farmakokinetyczny do zadania dozowania leku oraz dokonać identyfikacji jego parametrów na podstawie danych eksperymentalnych	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT

		P6S_UW01_INŻ P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ
S1IMT_U06	potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki pracy dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty projektu	P6U_U P6S_UK
S1IMT_U07	umie sformułować problem badawczy dotyczący eksploracji danych oraz umie zaprojektować model logiczny do analizy wielowymiarowej	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
S1IMT_U08	umie skorzystać z metod analizy sygnałów w dziedzinie czasowej i częstotliwości, umie skonstruować algorytm przetwarzania i analizy informacji zawartej na obrazie cyfrowym	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1IMT_U09	umie zaprojektować oraz zaimplementować aplikację internetową lub na urządzenie mobilne (np. PDA, SmartPhone itp.), wchodzącą w skład złożonego systemu telemedycznego	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1IMT_U10	potrafi wykonać pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze systemów informatyki medycznej i opracować stosowną dokumentację, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł,</li> <li>• potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>• potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii,</li> <li>• potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych,</li> <li>• potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces</li> </ul>	P6U_U P6S_UW P6S_UO P6S_UU P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW05_NT
<b>KOMPETENCJE</b>		
S1IMT_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	P6U_K P6S_KK
S1IMT_K02	potrafi współdziałać z innymi wykonawcami przy zespołowej realizacji projektu inżynierskiego wykonując w sposób twórczy i przedsiębiorczy powierzone zadania	P6U_K P6S_KO

**ZAŁĄCZNIK NR 2**

Symbol	Efekty kształcenia dla specjalności <b>Inżynieria systemów informatycznych (INS)</b> . Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów <b>Informatyka</b> na specjalności <b>Inżynieria systemów informatycznych</b> absolwent:	Odniesienie do charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacyjnej
<b>WIEDZA</b>		
S1INS_W01	zna cechy, zasady administrowania i przykładowe realizacje sieciowych systemów operacyjnych	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1INS_W02	zna wybrane zagadnienia pojawiające się w zarządzaniu w systemach i sieciach komputerowych oraz wybrane metody, techniki i procedury wykorzystywane przy rozwiązywaniu tych zagadnień	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1INS_W03	zna podstawowe aspekty bezpieczeństwa danych w systemach i sieciach komputerowych, w tym źródła ataków informatycznych, elementy ochrony systemu operacyjnego i sieci, elementy kryptografii	P6U_W, P6S_WG, P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ P6S_WK P6S_WK_NT P6S_WK_INŻ
S1INS_W04	zna zaawansowane techniki programowania w języku Java, a w tym: wykorzystanie języków skryptowych, metody wdrażania aplikacji	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1INS_W05	zna technologie oraz aplikacje internetowe umożliwiające dostęp do baz danych, ma wiedzę w zakresie modelowania baz danych	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1INS_W06	ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze inżynierii systemów informatycznych	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1INS_W07	zna zasady redagowania czystego kodu oraz narzędzia wspierające prowadzenie prac programistycznych w zakresie: śledzenia zagadnień, kontroli wersji, ciągłej integracji, analizy i recenzowania kodu, automatycznej budowy i przeprowadzania testów.	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
<b>UMIĘTNOŚCI</b>		
S1INS_U01	potrafi administrować sieciowym systemem operacyjnym, w tym konfigurować i zarządzać systemem sieciowym, zarządzać kontami użytkowników i składnikami systemu sieciowego, udostępniać zasoby, opanowywać kierunki rozwoju systemów operacyjnych	P6U_U, P6S_UW
S1INS_U02	umie opisać i przeanalizować wybrane zagadnienia zarządzania w systemie komputerowym, dobrać metodę rozwiązania tego zagadnienia oraz przeanalizować i ocenić ich skuteczność, umie opanowywać metody zarządzania systemami komputerowymi	P6U_U, P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ
S1INS_U03	potrafi stosować elementy zabezpieczeń danych w systemach i	P6S_UW

	sięciach komputerowych, w tym zabezpieczanie elementów systemu operacyjnego i sieci	
S1INS_U04	umie projektować i uruchamiać programy Javy z wykorzystaniem zaawansowanych technik programowania i dedykowanego API, umie opanowywać kierunki rozwoju języków programowania	P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1INS_U05	umie zaprojektować witrynę internetową z dostępem do bazy danych, umie tworzyć poprawnie tabele bazy danych oraz relacje między nimi, potrafi opanowywać kierunki rozwoju baz danych	P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1INS_U06	potrafi wykonać przydzielone zadania inżynierskie w ramach realizacji zespołowego projektu (złożonego zadania inżynierskiego) w obszarze inżynierii systemów informatycznych, umie przeprowadzić analizę ekonomiczną przedsięwzięcia, potrafi opracować stosowną dokumentację	P6U_U, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UU P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1INS_U07	potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki pracy dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty projektu	P6U_U, P6S_UK P6S_UU
S1INS_U08	potrafi wykonać pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze inżynierii systemów informatycznych i opracować stosowną dokumentację, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł,</li> <li>• potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>• potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii,</li> <li>• potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych,</li> </ul> potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces	P6U_U, P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ P6S_UW05_NT
S1INS_U09	umie tworzyć czysty kod aplikacji oraz wykorzystać narzędzia wspierające śledzenie zagadnień, kontrolę wersji, ciągłą integrację, analizę i recenzowanie kodu, automatyczną budowę i przeprowadzanie testów.	P6U_U, P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
<b>KOMPETENCJE</b>		
K1INS_K01	potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzona rolę w zespole, potrafi wykonać przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac	P6U_K, P6S_UU

### ZAŁĄCZNIK NR 3

Symbol	<p>Efekty kształcenia dla specjalności <b>Inżynieria internetowa (INT)</b>.</p> <p>Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów <b>Informatyka</b> na specjalności <b>Inżynieria internetowa</b> absolwent:</p>	Odniesienie do charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacyjnej
<b>WIEDZA</b>		
S1INT_W01	identyfikuje typowe urządzenia i wyjaśnia znaczenie sieci IoT w społeczeństwie, zna obecne i przyszłościowe trendy rozwoju, metody projektowania, ograniczenia i powiązania między światem fizycznym i elementami sieci	P6U_W
S1INT_W02	rozpoznaje zjawiska zachodzące w systemach współbieżnych, zna metodologię tworzenia aplikacji współbieżnych	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_INŻ
S1INT_W03	zna technologię JAVA EE	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1INT_W04	potrafi zdefiniować specyfikacje dla aplikacji internetowych	P6U_W
S1INT_W05	identyfikuje cechy sieciowych systemów operacyjnych i strukturę systemu	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1INT_W06	potrafi zdefiniować wymagania dla rekonfiguralności systemu	P6U_W
S1INT_W07	ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze inżynierii internetowej	P6U_W, P6S_WK P6S_WK_NT P6S_WK_INŻ
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
S1INT_U01	potrafi oprogramować i podłączyć urządzenie końcowe do sieci IoT	P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1INT_U02	umie rozwiązywać typowe problemy programowania współbieżnego i tworzyć złożone aplikacje współbieżne	P6U_U, P6S_UW
S1INT_U03	umie zaprojektować i wykonać złożoną aplikację webową w technologii Java EE	P6U_U, P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1INT_U04	potrafi wykonać proste aplikacje internetowe i rozproszone	P6S_UW
S1INT_U05	potrafi wykonać przydzielone zadania inżynierskie w ramach realizacji zespołowego projektu (złożonego zadania inżynierskiego) w obszarze inżynierii internetowej, umie przeprowadzić analizę ekonomiczną przedsięwzięcia, potrafi opracować stosowną dokumentację	P6U_U, P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO, P6S_UU P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1INT_U06	potrafi zaprojektować podstawowe funkcje sieciowego systemu operacyjnego	P6S_UW
S1INT_U07	potrafi zaprojektować system wbudowany	P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ

S1INT_U08	potrafi zaprojektować system rekonfigurowalny	P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1INT_U09	potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki projektu dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty projektu	P6U_U, P6S_UK
S1INT_U10	potrafi wykonać pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze inżynierii internetowej i opracować stosowną dokumentację, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł,</li> <li>• potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>• potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii,</li> <li>• potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych,</li> </ul> potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces.	P6U_U, P6S_UK P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ P6S_UW05_NT
<b>KOMPETENCJE</b>		
S1INT_K01	potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole, potrafi wykonać przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac	P6U_K, P6S_UU

## ZAŁĄCZNIK NR 4

Symbol	Efekty kształcenia dla specjalności <b>Systemy i sieci komputerowe (ISK)</b> . Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów <b>Informatyka</b> na specjalności <b>Systemy i sieci komputerowe</b> absolwent:	Odniesienie do charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacyjnej
<b>WIEDZA</b>		
S1ISK_W01	zna podstawy problematyki tworzenia gier komputerowych oraz mechanizmy wykorzystywane w grach	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1ISK_W02	zna podstawy technologii i protokołów rozległych sieci komputerowych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1ISK_W03	zna podstawowe zasady efektywnego zarządzania projektami informatycznymi	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1ISK_W04	zna problematykę wirtualizacji systemów i sieci komputerowych, korzyści i zagrożenia z nią związane	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1ISK_W05	zna zaawansowane metody projektowania gier, ma wiedzę z zakresu zastosowania mechanizmów gier w obszarach zarządzania i edukacji	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1ISK_W06	zna budowę aplikacji sieciowych oraz zasady projektowania dynamicznych serwisów internetowych oraz aplikacji dla użytkowników mobilnych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1ISK_W07	zna podstawy algorytmów szyfrujących, zna podstawowe metody ochrony sieci komputerowych i systemów informatycznych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ P6S_WK P6S_WK_NT P6S_WK_INŻ
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
S1ISK_U01	umie skonfigurować router, umie zaprojektować statyczny i dynamiczny routing w sieciach TCP/IP, umie zaprojektować bezklasowy schemat adresacji	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1ISK_U02	potrafi zaprojektować i zaimplementować prototyp gry w wybranym środowisku	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1ISK_U03	umie zaprojektować rozległą sieć komputerową	P6U_U P6S_UW
S1ISK_U04	umie opracować i zaprezentować strategię realizacji dużego projektu informatycznego	P6S_UW P6S_UK P6S_UO



S1ISK_U05	potrafi uruchamiać usługi teleinformatyczne w systemach zwirtualizowanych	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1ISK_U06	potrafi wykonać przydzielone zadania inżynierskie w ramach realizacji zespołowego projektu (złożonego zadania inżynierskiego) w obszarze systemów i sieci komputerowych, umie przeprowadzić analizę ekonomiczną przedsięwzięcia, potrafi opracować stosowną dokumentację	P6U_U P6S_UW P6S_UO P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ
S1ISK_U07	potrafi korzystać z zaawansowanych narzędzi do tworzenia gier oraz projektować gry na platformy komputerowe i urządzenia mobilne	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1ISK_U08	umie dobrać odpowiednią platformę programowo-sprzętową dla aplikacji internetowej, bądź mobilnej oraz budować proste interakcyjne aplikacje internetowe i mobilne działające w oparciu o bazę danych	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1ISK_U09	umie testować bezpieczeństwo sieci komputerowych oraz konfigurować bezpieczne usługi sieciowe	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ
S1ISK_U10	potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki pracy dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty projektu	P6U_U P6S_UK
S1ISK_U11	potrafi wykonać pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze systemów i sieci komputerowych i opracować stosowną dokumentację, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł,</li> <li>• potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>• potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii,</li> <li>• potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych,</li> <li>• potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces.</li> </ul>	P6U_U P6S_UW P6S_UO P6S_UU P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW05_NT
<b>KOMPETENCJE</b>		
S1ISK_K01	potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole, potrafi wykonać przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac	P6U_K