



RAPORT SAMOOCENY

OCENA PROGRAMOWA (PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI)

Nazwa i siedziba uczelni prowadzącej oceniany kierunek studiów:

Politechnika Wroclawska, ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław

Nazwa ocenianego kierunku studiów:

Informatyka / Informatyka Techniczna *)

*) Mając na uwadze konieczność dostosowania nazw kierunków studiów prowadzonych w Politechnice Wroclawskiej do przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz.U. 2018, poz. 1668) oraz do przepisów ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. *Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2018, poz. 1669) a także w związku z § 9 ust. 2 pkt 9 Statutu Politechniki Wroclawskiej, Senat Politechniki Wroclawskiej, na wnioski Dziekanów zaopiniowane przez Rady Wydziałów, postanowił uchwałą nr 617/29/2016-2020 z dnia 28 lutego 2019 r. zmienić nazwę kierunku Informatyka na trzech Wydziałach:

Elektroniki (na Informatyka techniczna), Informatyki i Zarządzania (na Informatyka stosowana) oraz Podstawowych Problemów Techniki (na Informatyka algorytmiczna). Zmiana nazwy obowiązuje od 01.10.2019.

Dziekan Wydziału Elektroniki podjął decyzję, że studenci rekrutowani w latach poprzednich będą kontynuować studia wg programów, które obowiązywały w momencie przyjęcia i na kierunku, na który zostali przyjęci. Gwarantuje im to podpisana umowa o świadczeniu usług edukacyjnych. Dlatego też w dalszej części raportu będzie używana nazwa kierunku Informatyka techniczna/Informatyka.

Dziekan Wydziału Elektroniki wnioskuję, aby wynik aktualnej akredytacji odnosił się także do kierunku **Informatyka Techniczna** z wyżej wymienionych powodów.

1. Poziom/y studiów: **poziom 6 PRK (I stopnia) i poziom 7 PRK (II stopnia)**
2. Forma/y studiów: **studia stacjonarne**
3. Nazwa dyscypliny, do której został przyporządkowany kierunek
Informatyka techniczna i telekomunikacja

W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny:

Nie dotyczy

Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów

Efekty uczenia się zakładane dla kierunku Informatyka/Informatyka techniczna oraz pięciu specjalności dyplomowania na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia (poziom 6 PRK) przedstawiono w tabelach 0.1-0.6.

Efekty uczenia się zakładane dla kierunku Informatyka/Informatyka techniczna oraz ośmiu specjalności dyplomowania na studiach stacjonarnych drugiego stopnia (poziom 7 PRK) przedstawiono w tabelach 0.7-0.15.



Tabela 0.1. Efekty uczenia się wspólne dla wszystkich specjalności dyplomowania dla kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna realizowane na studiach stacjonarnych I stopnia (poziom 6 PRK)

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, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
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_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_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_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_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_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_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_INŻ
K1INF_W08	Zna podstawy inżynierii i metodologii programowania obiektowego	P6U_W,	P6S_WG	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_INŻ
K1INF_W10	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu teorii cyfrowego przetwarzania sygnałów deterministycznych i losowych	P6U_W,	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

	jako nośników informacji, w szczególności zadania próbkowania, kwantyzacji, detekcji i filtracji			
K1INF_W11	Zna strukturę wewnętrzną i metody programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.	P6U_W,	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1INF_W12	Zna podstawy metrologii, teorii i techniki pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	P6U_W,	P6S_WG	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_INŻ
K1INF_W14	Zna podstawy telekomunikacji i definiuje podstawowe pojęcia z zakresu telekomunikacji	P6U_W,	P6S_WG	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_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_INŻ
K1INF_W17	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia etyczno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	P6U_W,	P6S_WG	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_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	P6S_WK		P6S_WK_INŻ

	i uwarunkowania procesu doskonalenia jakości. Rozpoznaje i objaśnia podstawowe metody i narzędzia doskonalenia jakości			
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_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_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_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_INŻ
K1INF_W32	zna pojęcia RISC, przetwarzania wektorowego SIMD, hierarchię i organizację pamięci oraz przepływ sterowania w programie i pojęcie przerwania i wyjątku; zna mechanizmy przyspieszające oraz model procesowy wielozadaniowości	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1INF_W33	zna wybrany język programowania obiektowego i związane z nim środowisko programistyczne	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1INF_W34	zna podstawy niezawodności systemów oraz metody diagnostyki układów cyfrowych i systemów komputerowych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1INF_W35	zna podstawowe algorytmy przetwarzające struktury	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

	danych, zna podstawy teorii złożoności obliczeniowej			
K1INF_W36	ma wiedzę z zakresu modelowania danych, projektowania baz danych oraz pozyskiwania informacji z baz danych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1INF_W37	zna podstawy technologii sieci komputerowych, protokołów sieci komputerowych, projektowania i konfiguracji sieci komputerowych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1INF_W38	zna technologie i metody udostępniania informacji w sieciach komputerowych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
K1INF_W39	zna dokładne i przybliżone techniki algorytmiczne dla zadań optymalizacji kombinatorycznej	P6U_W	P6S_WG	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_INŻ
K1INF_W41	zna podstawowe problemy współczesnej grafiki komputerowej oraz metody budowy interfejsów człowiek - komputer	P6U_W	P6S_WG	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_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_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_INŻ
K1INF_W45	zna zagadnienia integracji sprzętu i oprogramowania,	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

	zasady projektowania i implementacji cyfrowych systemów z użyciem układów FPGA i procesorów wbudowanych			
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_INŻ
	osiąga efekty kształcenia w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> • Systemy informatyki w medycynie (IMT) (Tabela nr 2) • Inżynieria systemów informatycznych (INS) (Tabela nr 3) • Inżynieria internetowa (INT) (Tabela nr 4) • Systemy i sieci komputerowe (ISK) (Tabela nr 5) • Grafika i systemy multimedialne (IGM) (Tabela nr 6) 			
UMIĘTNOŚCI (U)				
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		P6S_UW	

	podwójne oraz wykorzystywać je do wyznaczania pól, objętości oraz wybranych wielkości fizycznych.			
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 matematycznych	P6U_U	P6S_UW	
K1INF_U11	Umie skonstruować układ pomiarowy oraz wykonać	P6U_U	P6S_UW	

	pomiary przyrządami analogowymi i cyfrowymi wielkości elektrycznych i nieelektrycznych			
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_UW_INŻ
K1INF_U14	Potrafi przygotować i uruchomić oprogramowanie wykorzystujące strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_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	
K1INF_U18	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować aparat logiki, techniki dowodzenia twierdzeń i indukcję matematyczną,		P6S_UW	

	rekurencję, drzewa i grafy			
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_UW_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_UW_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_UW_INŻ
K1INF_U36	umie ocenić złożoności algorytmów oraz problemów decyzyjnych i optymalizacyjnych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1INF_U37	umie zaprojektować niezawodnościowy system informatyczny i wykonać ocenę parametryczną jego własności z użyciem stosownego oprogramowania	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1INF_U38	umie formułować zapytania SQL oraz przygotować schemat bazy danych na podstawie modelu	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1INF_U39	umie zaprojektować i wykonać prostą aplikację bazodanową		P6S_UW	P6S_UW_INŻ

K1INF_U40	umie wybrać strategię wykonania zapytań SQL oraz przygotować aplikację pracującą z bazą danych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
K1INF_U41	umie rozróżnić urządzenia sieciowe i usługi sieciowe, umie zaprojektować adresację w protokole IP, umie skonstruować prostą sieć komputerową		P6S_UW	P6S_UW_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_UW_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_UW_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_UW_INŻ
K1INF_U47	umie projektować, pisać, uruchamiać i testować oprogramowanie dla wybranych urządzeń peryferyjnych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_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	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ

	synchronizacji wątków			
K1INF_U50	potrafi analizować własności układów cyfrowych o dużej złożoności zaimplementowanych z użyciem sprzętowo – programowalnych układów logicznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_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_UW_INŻ
K1INF_U52	umie dobrać odpowiednią metodę sztucznej inteligencji do rozwiązania problemu praktycznego oraz potrafi ocenić jakość otrzymanego rozwiązania	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
	osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> • Systemy informatyki w medycynie (IMT) (Tabela nr 2) • Inżynieria systemów informatycznych (INS) (Tabela nr 3) • Inżynieria internetowa (INT) (Tabela nr 4) • Systemy i sieci komputerowe (ISK) (Tabela nr 5) • Grafika i systemy multimedialne (IGM) (Tabela nr 6) 			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
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	P6U_K	P6S_KR	

	działalności inżyniera; Potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.			
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		
	osiąga efekty w kategorii KOMPETENCJE dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> • Systemy informatyki w medycynie (IMT) (Tabela nr 2) • Inżynieria systemów informatycznych (INS) (Tabela nr 3) • Inżynieria internetowa (INT) (Tabela nr 4) • Systemy i sieci komputerowe (ISK) (Tabela nr 5) • Grafika i systemy multimedialne (IGM) (Tabela nr 6) 			

Tabela 0.2. Efekty uczenia się dla kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna dla specjalności dyplomowania Systemy Informatyki w Medycynie (IMT) realizowane na studiach stacjonarnych I stopnia (poziom 6 PRK)

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Systemy informatyki w medycynie (IMT) 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, umożliwiającym uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S1IMT_W01	zna metody i algorytmy przetwarzania informacji w medycynie, zna wymagania funkcjonalne i użytkowe informatycznych systemów medycznych	P6U_W	P6S_WG	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_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_INŻ
S1IMT_W07	ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze systemów informatyki w medycynie		P6S_WK	
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S1IMT_U01	umie zaprojektować i wykonać aplikacje komputerowe przetwarzające dane medyczne dla części „szarej” i „białej”	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_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_UW_INŻ
S1IMT_U04	umie praktycznie zastosować metody sztucznej inteligencji w zadaniu diagnostyki medycznej obejmującej selekcję cech, implementację algorytmu decyzyjnego oraz	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ

	empiryczną ocenę skuteczności metody			
S1IMT_U05	potrafi zastosować model farmakokinetyczny do zadania dozowania leku oraz dokonać identyfikacji jego parametrów na podstawie danych eksperymentalnych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_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_UW_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_UW_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_UW_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"> • potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, • potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, • potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii, • potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych, 	P6U_U	P6S_UW P6S_UO P6S_UU	P6S_UW_INŻ

	<ul style="list-style-type: none"> potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces 			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
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	

Tabela 0.3. Efekty uczenia się dla kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna dla specjalności dyplomowania Inżyniera Systemów Informatycznych (INS) realizowane na studiach stacjonarnych I stopnia (poziom 6 PRK)

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Inżyniera 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 6 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S1INS_W01	zna cechy, zasady administrowania i przykładowe realizacje sieciowych systemów operacyjnych	P6U_W	P6S_WG	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_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_WK	P6S_WG_INŻ 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_INŻ
S1INS_W05	zna technologie oraz aplikacje internetowe umożliwiające	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

	dostęp do baz danych, ma wiedzę w zakresie modelowania baz danych			
S1INS_W06	ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze inżynierii systemów informatycznych	P6U_W	P6S_WG	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_INŻ
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
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_UW_INŻ
S1INS_U03	potrafi stosować elementy zabezpieczeń danych w systemach i sieciach komputerowych, w tym zabezpieczanie elementów systemu operacyjnego i sieci		P6S_UW	
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_UW_INŻ
S1INS_U05	umie zaprojektować witrynę internetową z dostępem do bazy danych, umie tworzyć poprawnie tabele bazy danych oraz relacje między nimi, potrafi opanowywać		P6S_UW	P6S_UW_INŻ

	kierunki rozwoju baz danych			
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_UW_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	P6S_UW_INŻ
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"> • potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, • potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, • potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii, • potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych, potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces 	P6U_U		P6S_UW_INŻ
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_UW_INŻ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				

S1INS_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	
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	--------	--

Tabela 0.4. Efekty uczenia się dla kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna dla specjalności dyplomowania Inżynieria Internetowa (INT) realizowane na studiach stacjonarnych I stopnia (poziom 6 PRK)

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 6 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
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_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_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_INŻ
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S1INT_U01	potrafi oprogramować i podłączyć urządzenie końcowe do sieci IoT		P6S_UW	P6S_UW_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		P6S_UW	P6S_UW_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		P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU	P6S_UW_INŻ
S1INT_U06	potrafi zaprojektować podstawowe funkcje sieciowego systemu operacyjnego		P6S_UW	
S1INT_U07	potrafi zaprojektować system wbudowany	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1INT_U08	potrafi zaprojektować system rekonfigurowalny		P6S_UW	P6S_UW_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	P6S_U	P6S_UK	P6S_UW_INŻ

	<p>opracować stosowną dokumentację, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, • potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, • potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii, • potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych, potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces. 			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
S1INS_K01	<p>potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole, potrafi wykonać przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac</p>	P6U_K	P6S_UU	

Tabela 0.5. Efekty uczenia się dla kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna dla specjalności dyplomowania Systemy i Sieci Komputerowe (ISK) realizowane na studiach stacjonarnych I stopnia (poziom 6 PRK)

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Systemy i sieci komputerowe (ISK) 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)				
S1ISK_W01	zna podstawy problematyki tworzenia gier komputerowych oraz mechanizmy wykorzystywane w grach	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1ISK_W02	zna podstawy technologii i protokołów rozległych sieci komputerowych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1ISK_W03	zna podstawowe zasady efektywnego zarządzania projektami informatycznymi	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1ISK_W04	zna problematykę wirtualizacji systemów i sieci komputerowych, korzyści i zagrożenia z nią związane	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1ISK_W05	zna zaawansowane metody projektowania gier, ma wiedzę z zakresu zastosowania mechanizmów gier w	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ

	obszarach zarządzania i edukacji			
S1ISK_W06	zna budowę aplikacji sieciowych oraz zasady projektowania dynamicznych serwisów internetowych oraz aplikacji dla użytkowników mobilnych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1ISK_W07	zna podstawy algorytmów szyfrujących, zna podstawowe metody ochrony sieci komputerowych i systemów informatycznych	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG_INŻ P6S_WK_INŻ
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
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_UW_INŻ
S1ISK_U02	potrafi zaprojektować i zaimplementować prototyp gry w wybranym środowisku	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_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_UW_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_UW_INŻ
S1ISK_U07	potrafi korzystać z zaawansowanych narzędzi do	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ

	tworzenia gier oraz projektować gry na platformy komputerowe i urządzenia mobilne			
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_UW_INŻ
S1ISK_U09	umie testować bezpieczeństwo sieci komputerowych oraz konfigurować bezpieczne usługi sieciowe	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_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"> • potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, • potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, • potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii, • potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych, • potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces. 	P6U_U	P6S_UW P6S_UO P6S_UU	P6S_UW_INŻ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
S1ISK_K01	potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną	P6U_K		

	rolę w zespole, potrafi wykonać przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac			

Tabela 0.6. Efekty uczenia się dla kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna dla specjalności dyplomowania Grafika i Systemy Multimedialne (IGM) realizowane na studiach stacjonarnych I stopnia (poziom 6 PRK)

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 6 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S1IGM_W01	zna zasady i techniki tworzenia aplikacji internetowych z uwzględnieniem skalowalnego i dynamicznie wypełnianego danymi interfejsu graficznego	P6U_W		P6S_WG_INŻ
S1IGM_W02	zna kluczowe pojęcia z zakresu projektowania gier komputerowych oraz potrafi rozróżnić podstawowe rodzaje gier i wyszczególnić ich cechy	P6U_W	P6S_WG	
S1IGM_W03	zna fundamentalne metody rozpoznawania obrazów z użyciem mechanizmów inteligentnego przetwarzania danych	P6U_W	P6S_WG	
S1IGM_W04	zna metody przetwarzania obrazów statycznych i ich sekwencji oraz potrafi omówić formaty plików graficznych, standardy kompresji i sposoby tworzenia grafiki 3D	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1IGM_W05	zna pojęcia, koncepcje oraz cele i sposoby	P6U_W	P6S_WG	

	przyspieszonego przetwarzania danych i obliczeń z wykorzystaniem akceleratorów			
S1IGM_W06	zna techniki przygotowywania aplikacji na urządzenia mobilne i metody projektowania interfejsów graficznych na urządzeniach o ograniczonym rozmiarze ekranu	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG_INŻ
S1IGM_W07	ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze grafiki komputerowej i systemów multimedialnych	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK_INŻ
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S1IGM_U01	potrafi zaprojektować i wykonać aplikację internetową z dynamicznie wczytywaną treścią	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1IGM_U02	potrafi zaprojektować i zaimplementować grę komputerową, zgodnie z ustalonymi wcześniej założeniami	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1IGM_U03	potrafi korzystać ze środowisk symulacji, modelowania i szybkiego prototypowania metod rozpoznawania obrazów z użyciem inteligentnego przetwarzania informacji		P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1IGM_U04	potrafi poddać obróbce obrazy cyfrowe, wygenerować sceny 3-wymiarowe i stworzyć animacje	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1IGM_U05	potrafi wykonać przydzielone zadania inżynierskie w ramach realizacji zespołowego projektu (złożonego zadania inżynierskiego) w obszarze grafiki komputerowej i systemów multimedialnych, umie przeprowadzić analizę ekonomiczną przedsięwzięcia, potrafi opracować stosowną dokumentację		P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU	P6S_UW_INŻ
S1IGM_U06	potrafi opracować aplikację z graficznym interfejsem użytkownika, dostosowanym na urządzenia mobilne		P6S_UW	P6S_UW_INŻ
S1IGM_U07	potrafi wykorzystać narzędzia i biblioteki celem przyspieszenia przetwarzania danych, w tym	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW_INŻ

	wykorzystując akceleratory graficzne lub inny sprzęt			
S1IGM_U08	potrafi przygotować prezentację, zawierającą wyniki projektu/pracy dyplomowej oraz uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty	P6S_U	P6S_UW	
S1IGM_U09	potrafi wykonać pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze inżynierii internetowej i opracować stosowną dokumentację, w tym: <ul style="list-style-type: none"> • potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, • potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, • potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii, • potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych, potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces. 	P6S_U	P6S_UK	P6S_UW_INŻ
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
S1IGM_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	

Tabela 0.7. Efekty uczenia się wspólne dla wszystkich specjalności dyplomowania dla kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna realizowane na studiach stacjonarnych II stopnia (poziom 7 PRK)

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, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
K2INF_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
K2INF_W02	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki niezbędną do rozumienia zjawisk fizycznych w zakresie studiowanej dyscypliny naukowej		P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2INF_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
K2INF_W04	posiada wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w obszarze informatyki		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_INŻ P7S_WK_INŻ

K2INF_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
K2INF_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
K2INF_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 projektowanie takich systemów	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
K2INF_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) (Tabela nr 8) • Inżynieria systemów informatycznych (INS) (Tabela nr 9) • Inżynieria internetowa (INT) (Tabela nr 10) • Systemy i sieci komputerowe (ISK) (Tabela nr 11) • Grafika i systemy multimedialne (IGM) (Tabela nr 12) 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) (Tabela nr 13) 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Inżynieria internetowa (4 sem) – Internet Engineering (IEN) (Tabela nr 14) • Inżynieria internetowa (3 sem) – Internet Engineering (INE) (Tabela nr 15) 			
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
K2INF_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	
K2INF_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	
K2INF_U03	potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko		P7S_UK P7S_UO	
K2INF_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
K2INF_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	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

	podjęcia i narzędzia informatyczne			
K2INF_U06	umie pozyskać informacje, zaprezentować zagadnienia, dokonać oceny funkcjonowania problemowo-zorientowanych systemów i zaproponować ulepszenia	P7U_U	P7S_UW	
K2INF_U07	umie wykorzystać stosowne metody oraz narzędzia programistyczne do modelowania, analizy i ewaluacji systemów	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
K2INF_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
K2INF_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 nowych osiągnięć (technik i technologii) • potrafi zaproponować modyfikacje i udoskonalenia 	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW_INŻ

	<p>istniejących rozwiązań technicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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) (Tabela nr 8) • Inżynieria systemów informatycznych (INS) (Tabela nr 9) • Inżynieria internetowa (INT) (Tabela nr 10) • Systemy i sieci komputerowe (ISK) (Tabela nr 11) • Grafika i systemy multimedialne (IGM) (Tabela nr 12) <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) (Tabela nr 13) • Inżynieria internetowa (4 sem) <ul style="list-style-type: none"> – Internet Engineering (IEN) (Tabela nr 14) • Inżynieria internetowa (3 sem) <ul style="list-style-type: none"> – Internet Engineering (INE) (Tabela nr 15) 			
KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)				
K2INF_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</p>		P7S_KR	

	technicznej. Rozumie rolę środków masowego przekazu			
K2INF_K02	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.		P7S_KK P7S_KO	
K2INF_K03	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny; potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji złożonego zadania	P7U_K	P7S_KK	
K2INF_K04	ma świadomość ważności oraz zrozumienie społecznych i pozatechnicznych aspektów informatyzacji	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR	
K2INF_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) (Tabela nr 8) • Inżynieria systemów informatycznych (INS) (Tabela nr 9) • Inżynieria internetowa (INT) (Tabela nr 10) • Systemy i sieci komputerowe (ISK) (Tabela nr 11) • Grafika i systemy multimedialne (IGM) (Tabela nr 12) prowadzonych w języku angielskim: <ul style="list-style-type: none"> • Zaawansowane systemy informatyki i sterowania – Advanced Informatics and Control (AIC) (Tabela nr 			

	13) <ul style="list-style-type: none"> • Inżynieria internetowa (4 sem) – Internet Engineering (IEN) (Tabela nr 14) • Inżynieria internetowa (3 sem) – Internet Engineering (INE) (Tabela nr 15) 			
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Tabela 0.8. Efekty uczenia się dla kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna dla specjalności dyplomowania Systemy Informatyki w Medycynie (IMT) realizowane na studiach stacjonarnych II stopnia (poziom 7 PRK)

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	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

	zastosowania sieci neuronowych			
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 wspomaganey 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 projektowania obiektowego pod kątem tworzenia systemów o wysokiej jakości	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

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	

Tabela 0.9. Efekty uczenia się dla kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna dla specjalności dyplomowania Inżyniera Systemów Informatycznych (INS) realizowane na studiach stacjonarnych II stopnia (poziom 7 PRK)

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Inżyniera 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	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

	danych			
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 masywnych	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	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

	języka naturalnego do komunikacji człowiek-komputer			
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 wspomaganie 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	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW_INŻ

	w obszarze inteligencji obliczeniowej			
S2INS_U09	<p>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.</p>	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW_INŻ

Tabela 0.10. Efekty uczenia się dla kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna dla specjalności dyplomowania Inżynieria Internetowa (INT) realizowane na studiach stacjonarnych II stopnia (poziom 7 PRK)

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, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2INT_W01	zna fundamentalne struktury i zasady tworzenia systemów inteligentnego przetwarzania	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
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

Tabela 0.11. Efekty uczenia się dla kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna dla specjalności dyplomowania Systemy i Sieci Komputerowe (ISK) realizowane na studiach stacjonarnych II stopnia (poziom 7 PRK)

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	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

	technik symulacji komputerowej			
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 (zaproponować 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 	P7U_U	P7S_UW P7S_UO P7S_UU	P7S_UW_INŻ

	<p>problemów odpowiednie metody i techniki analityczne, symulacyjne i eksperymentalne (znane lub ich autorskie modyfikacje),</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 			
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	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

	porównawczej własności algorytmów rozwiązujących problem decyzyjny)			
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	P7U_K	P7S_KK	

	myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy			
S2ISK_K03	dostrzega konieczność stosowania metod inteligentnych do rozwiązywania problemów praktycznych	P7U_K	P7S_KK	

Tabela 0.12. Efekty uczenia się dla kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna dla specjalności dyplomowania Grafika i Systemy Multimedialne (IGM) realizowane na studiach stacjonarnych II stopnia (poziom 7 PRK)

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, umożliwiających 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	P7U_W	P7S_WK	

	przetwarzania 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

Tabela 0.13. Efekty uczenia się dla kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna dla specjalności dyplomowania Advanced Informatics and Control (AIC) realizowane na studiach stacjonarnych II stopnia (poziom 7 PRK)

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, umożliwiającymi 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	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

	(np. <i>flow assignment</i> , <i>shortest path routing</i>)			
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: implementacji obiektowo-zorientowanych aplikacji i systemów; integracji systemów, zarządzania informacją oraz wirtualizacji	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
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	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ

	przeprowadzić eksperymenty w wybranym środowisku programowym			
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), potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW_INŻ
S2AIC_U10	wykazuje umiejętność napisania artykułu naukowego prezentującego rezultaty indywidualnego zadania badawczego – w języku angielskim i zgodnie z wymogami formalnymi edytora (np. IEEE, IFAC,		P7S_UK	

	Springer, Elsevier)			
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		

Tabela 0.14. Efekty uczenia się dla kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna dla specjalności dyplomowania Internet Engineering - studia 3-semesterne (INE) realizowane na studiach stacjonarnych II stopnia (poziom 7 PRK)

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, umożliwiającycy 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	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ

	i eksploracji danych			
S2INE_W07	zna techniki programowania urządzeń mobilnych i smartfonów	P7U_W		P7S_WG_INŻ
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S2INE_U01	potrafi rozwiązywać problemy związane z reprezentacją danych i przetwarzaniem dokumentów XML	P7U_U	P7S_UW	
S2INE_U02	umie wykorzystywać 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	

Tabela 0.15. Efekty uczenia się dla kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna dla specjalności dyplomowania Internet Engineering - studia 4-semestralne (IEN) realizowane na studiach stacjonarnych II stopnia (poziom 7 PRK)

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, umożliwiających 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 rozproszonych bazach danych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_INŻ
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	P7U_W		P7S_WG_INŻ

	eksploracji danych			
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 wykorzystać 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		P7S_UW	P7S_UW_INŻ

	mechanizmy eksploracji danych			
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	



Skład zespołu przygotowującego raport samooceny

Imię i nazwisko	Tytuł lub stopień naukowy/stanowisko/funkcja pełniona w uczelni
Czesław Smutnicki	Prof. Dr hab. inż. / Profesor / Dziekan, Kierownik Katedry, Opiekun Specjalności
Andrzej Kasprzak	Prof. Dr hab. inż. / Profesor / Kierownik Katedry, Opiekun Kierunku
Zbigniew Zajda	Dr inż. / Adiunkt / Prodziekan ds. toku studiów I i II stopnia, rekrutacji oraz spraw socjalnych studentów
Leszek Koszałka	Dr inż. / Adiunkt / Prodziekan ds. toku studiów II stopnia oraz planów i programów kształcenia
Iwona Poźniak-Koszałka	Dr inż. / Adiunkt / Przewodnicząca Wydziałowej Komisji ds. Oceny i Zapewniania Jakości Kształcenia
Ewa Szlachcic	Dr inż. / Adiunkt /
Robert Burduk	Dr hab. inż. / Profesor /
Tomasz Walkowiak	Dr inż. / Adiunkt /
Jarosław Sugier	Dr inż. / Adiunkt /
Marcin Markowski	Dr inż. / Adiunkt / Pełnomocnik Dziekana do spraw PRK oraz planów i programów kształcenia
Agnieszka Gawryszuk	Mgr inż. / Kierownik Dziekanatu

Spis treści

*Efekty uczenia się zakładane dla ocenianego kierunku, poziomu i profilu studiów **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.***

*Skład zespołu przygotowującego raport samooceny..... **Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.***

Prezentacja uczelni 68

Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim..... 70

Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się 70

Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się 74

Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie..... 79

Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry 83

Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie 86

Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku 89

Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku 91

Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia 95

Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach 100

Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów 101

Część II. Perspektywy rozwoju kierunku studiów 104

Część III. Załączniki..... 106

Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów..... 106

Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających..... 132

Prezentacja uczelni

Politechnika Wrocławska jest uczelnią publiczną, która powstała w 1945 r. Jest spadkobiercą materialnego dorobku niemieckiej Königlich Technische Hochschule Breslau oraz intelektualnego i naukowego dziedzictwa Politechniki Lwowskiej. Jej twórcami i organizatorami byli uczeni lwowscy oraz warszawscy.

Dziś należy do największych i najlepszych politechnik w kraju - na 16 wydziałach pod kierunkiem około 2 tys. nauczycieli akademickich, kształci się prawie 26,5 tys. studentów.. Komisja Europejska przyznała PWr w 2016 r. prestiżowe logo HR Excellence in Research. Więcej informacji na stronie: <https://pwr.edu.pl/uczelnia/o-politechnice/fakty-i-liczby>.

PWr. odnotowywana jest w rankingach międzynarodowych, jako jeden z kilkunastu polskich uniwersytetów, w tym jako jedna z 3-5 polskich uczelni technicznych. Przykładowo, w 2019 roku, PWr. znalazła się w pierwszym tysiącu prestiżowego naukowo rankingu szanghajskiego, a ostatnio została sklasyfikowana w rankingu World University Rankings. Ranking ten objął tylko 1400 uniwersytetów na świecie. Uwzględnia on zarówno pozycje naukową jak i dydaktyczną.

W rankingu "Perspektyw", ukierunkowanym głównie na dydaktykę, PWr. zajmuje od wielu lat bardzo wysoką pozycję (od 5 do 8) wśród wszystkich uniwersytetów, a wśród uczelni technicznych jest to zwykle pozycja 2 lub 3, często ex aequo, z AGH.

Korzenie Wydziału Elektroniki sięgają Wydziału Mechaniczno-Elektrotechnicznego, na którym jesienią 1945 roku zostały uruchomione: Katedra Radiotechniki i Katedra Teletechniki. W roku 1952 powołano odrębny Wydział Łączności. Gdy w roku 1968 Wydział Łączności zmienił nazwę na Wydział Elektroniki, należał do największych wydziałów Politechniki Wrocławskiej.

Dziś, kształcąc ok. 4,5 tys. studentów, utrzymał tę pozycję. Co roku dyplomy ukończenia studiów magisterskich i inżynierskich otrzymuje ponad tysiąc absolwentów.

Na Wydziale można wybrać jeden z 7 kierunków kształcenia na I i II stopniu:

- Automatykę i Robotykę,
- Elektronikę,
- Telekomunikację,
- Informatykę (od roku akad.2019/2010 – **Informatykę Techniczną**),
- Teleinformatykę,
- Electronic and Computer Engineering (tylko na I stopniu, studia w j. angielskim),
- Cyberbezpieczeństwo (tylko na I stopniu, rekrutacja na drugi stopień w roku akad.2020/21).

Wydział ma świetnie wyposażone laboratoria specjalistyczne, obszerne sale dydaktyczne, zlokalizowane w kompleksie budynków C-1, C-3, C-4, C-5, C-15 oraz Centrum Dydaktyczno-Technologicznym Technopolis, w którym utworzono blisko 30 laboratoriów dydaktycznych wyposażonych w najnowocześniejszą i unikatową aparaturę, sale wykładowe oraz pracownie dla doktorantów i magistrantów.

Zarówno pracownicy jak i studenci mają zapewniony dostęp elektroniczny do kilkudziesięciu tysięcy czasopism i tysięcy e-booków najważniejszych światowych wydawnictw (Springer, Elsevier, Wiley, etc.).

Do 30 września 2019 r. Wydział posiada prawo doktoryzowania, a także prawo habilitowania w zakresie: automatyki i robotyki, informatyki, elektroniki i telekomunikacji. Stan kadry Wydziału i PWr. jednoznacznie wskazuje na to, że uprawnienia do doktoryzowania i habilitowania zostaną utrzymane przez wiele lat również w nowych, pokrewnych, dyscyplinach, w tym: w Informatyce Technicznej i Telekomunikacji oraz w Automatyce, Elektronice i Elektrotechnice.

Wydział ma kategorię A, a w ostatniej kategoryzacji w 2017 roku spełnił dość wymagające warunki do tego, by być klasyfikowanym pod kątem uzyskania kategorii A+.

Siła Wydziału to również ponad 20 kół naukowych, aktywnie działających i osiągających sukcesy w krajowych i międzynarodowych konkursach.

Część I. Samoocena uczelni w zakresie spełniania szczegółowych kryteriów oceny programowej na kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim

Kryterium 1. Konstrukcja programu studiów: koncepcja, cele kształcenia i efekty uczenia się

Koncepcja i cele kształcenia

Program studiów na kierunku *Informatyka / Informatyka techniczna* obejmuje studia I stopnia (inżynierskie) oraz studia II stopnia (magisterskie), prowadzone również w języku angielskim. Na studiach w j. polskim, na obu poziomach studiów studenci mogą wybrać jedną z pięciu specjalności dyplomowania: *Systemy informatyki w medycynie (IMT)*, *Inżynieria systemów informatycznych (INS)*, *Inżynieria internetowa (INT)*, *Systemy i sieci komputerowe (ISK)*, *Grafika i systemy multimedialne (IGM)*. Na studiach II stopnia w języku angielskim oferowane są 3 specjalności: *Zaawansowane systemy informatyki i sterowania (Advanced Informatics and Control - AIC)*, *Inżynieria internetowa - studia 3 semestralne (Internet Engineering – INE)* oraz *Inżynieria internetowa – studia 4-semestralne (Internet Engineering – IEN)*. Studia pierwszego stopnia rozpoczynają się w październiku, studia II stopnia w lutym, studia II stopnia na specjalności IEN w październiku. Program studiów na specjalności IEN, w stosunku do INE obejmuje dodatkowy pierwszy semestr, semestry II-IV obejmują program identyczny z semestrami I-III specjalności INE.

Koncepcja kształcenia na Wydziale Elektroniki jest ściśle powiązana z misją i celami strategicznymi Uczelni określonymi w *Strategii Rozwoju Politechniki Wrocławskiej (zał. K1.1)* oraz *Planie Rozwoju Wydziału Elektroniki (zał. K1.2)*, a także potrzebami otoczenia społeczno-gospodarczego. W szczególności kładziony jest nacisk na doskonalenie w procesie kształcenia profesjonalizmu i twardych umiejętności technicznych oraz ścisłą kooperację z otoczeniem i partnerami zewnętrznymi (*misja Uczelni, zał. K1.1*), stymulowanie przedsiębiorczości i zaangażowania studentów w procesy badawcze (**Cel 4**) oraz internacjonalizację studiów (**Cel 3**). Wydział dysponuje nowoczesnym na bieżąco modernizowanym zapleczem dydaktycznym (**Cel 5**), specjalistyczne laboratoria dydaktyczne wyposażone są w profesjonalny sprzęt i oprogramowanie (**Zał. K5.3**) umożliwiające studentom nabycie praktycznych umiejętności inżynierskich. Analiza rynku pracy wskazuje na olbrzymie zapotrzebowanie na absolwentów studiów informatycznych, w szczególności w otoczeniu gospodarczym Uczelni funkcjonują liczne globalne koncerny działające w tej branży, jasno formułujące swoje oczekiwania względem przyszłych pracowników. Wydział pozostaje w ścisłym kontakcie z przedstawicielami pracodawców, którzy wchodzi w skład Konwentu Wydziału (**Zał. K1.3**) i za jego pośrednictwem mają bezpośredni wpływ na kształtowanie koncepcji kształcenia (misja Uczelni).

Kształcenie prowadzone na Wydziale Elektroniki na kierunku *Informatyka / Informatyka techniczna* powiązane jest ściśle z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową. W szczególności, pracownicy Katedr prowadzących kierunek i specjalności prowadzą prace badawcze w zakresie budowy komputerowych systemów wspomagania decyzji, optymalizacji oraz projektowania złożonych systemów teleinformatycznych, analizy danych, uczenia maszyn, optymalizacji sieci komputerowych, sztucznej inteligencji, systemów bezprzewodowych, systemów rozproszonych, procesów współbieżnych, algorytmów. Od roku 2014 pracownicy Katedr opublikowali ponad 900 prac naukowych, w tym 180 w czasopiśmie z tzw. listy filadelfijskiej, a liczba cytowań w latach 2013-2019

wyniosła 3971 (zał. K1.4). Listę tematów projektów, w tym badawczych i zleceń realizowanych przez pracowników Katedr zawarto w załączniku K.1.6. Wydziałowi została przyznana kategoria naukowa A. Wydział ma uprawnienia do nadawania stopni doktora i doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplinie Informatyka techniczna i telekomunikacja. Od 2013 roku w dyscyplinie 23 osoby uzyskały stopień doktora, 3 stopień doktora habilitowanego oraz 2 osoby – tytuł profesora.

Studenci kierunku mają możliwość i są zachęceni do udziału w pracach badawczych, między innymi poprzez działalność kół naukowych, możliwości bezpośredniej pracy w projektach naukowych, czy realizacji prac dyplomowych (głównie magisterskich) o tematyce badawczej. Rezultatami tych działań jest między innymi znacząca liczba publikacji z udziałem studentów – od roku 2014 jest to 87 prac, w tym 13 w czasopismach z listy filadelfijskiej i 26 z listy ministerialnej (Zał. K1.5). Działalność naukowa przekłada się na kształtowanie programów studiów, program studiów na poziomie magisterskim obejmuje kursy których celem jest kształtowania umiejętności badawczych, czego przykładem są kursy *Zaawansowane systemy analizy danych medycznych, Inteligencja obliczeniowa i jej zastosowania, Research skills and methodologies*. Liczba punktów ECTS przypisanych przedmiotom związanym z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie wynosi 151 ECTS (72%) na studiach I stopnia (poziom 6) i 78-80 (86-89%) na studiach II stopnia (poziom 7). Szczegółowe zestawienie zawiera tabela 3 w części III. .

Programy studiów konstruowane są z uwzględnieniem potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego. W województwie dolnośląskim zlokalizowane są liczne firmy branży teleinformatycznej w tym tacy światowi potentaci jak Nokia Solutions and Networks, Volvo IT, IBM, Credit Suisse. Przedstawiciele interesariuszy zewnętrznych tworzą konwent wydziału (Zał. K1.3) i poprzez jego działalność mają wpływ na kształtowanie koncepcji kształcenia. Efektami współpracy z Konwentem jest między innymi oferta kursów dodatkowych, prowadzonych przez firmy (m.in. Nokia), oferowanych studentom w ramach limitu dodatkowych 30 punktów ECTS. W koncepcję współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym wpisują się również inicjatywa projektów zespołowych i konferencji projektów zespołowych (kpz.pwr.edu.pl) w ramach której studenci Wydziału współpracują ze środowiskiem gospodarczym, pracując w zespołach nad rozwiązaniem praktycznych problemów inżynierskich, tym samym mają możliwość nawiązania kontaktu z przyszłymi pracodawcami. Wpływ na kształtowanie i doskonalenia koncepcji kształcenia mają również studenci, którzy poprzez przedstawicieli biorą udział w pracach komisji programowej kierunku. W procesie doskonalenia koncepcji kształcenia wykorzystywana jest informacja zwrotna od studentów, przekazywana w postaci ankiet oceny kursów i oceny studiów – proces ankietyzacji objęty jest Wydziałowym Systemem Zapewniania Jakości Kształcenia.

Absolwent kierunku *Informatyka techniczna / Informatyka* jest przygotowany do samodzielnego rozwiązywania problemów informatycznych (w tym klasyfikacji ich pod kątem złożoności, specyfikacji i implementacji rozwiązań). Posiada umiejętność przygotowania, realizacji i weryfikacji projektów informatycznych, umiejętność praktycznego posługiwania się narzędziami informatycznymi i biegłość w programowaniu. W szczególności, w zależności od ukończonego profilu dyplomowania ma wiedzę i umiejętności z zakresu budowy, eksploatacji i projektowania lokalnych i rozległych sieci komputerowych (specjalność ISK), budowy złożonych informatycznych systemów telemedycznych oraz algorytmów i technik przetwarzania informacji w medycynie, w tym wykorzystujących metody komputerowego wspomagania podejmowania decyzji medycznych (IMT), inżynierii systemów informatycznych, w tym systemów sztucznej inteligencji i baz danych (INS),

tworzenia aplikacji współbieżnych i rozproszonych, zarządzania, rekonfigurowania i zapewnienia bezpieczeństwa usług internetowych, (INT, INE, IEN), grafiki komputerowej i multimediiów (IGM), projektowaniu komputerowych systemów sterowania na potrzeby przemysłu (AIC). Ponadto uzyskane kompetencje umożliwiają absolwentowi uczestnictwo w realizacji zadań projektowych wymagających pracy zespołowej. Absolwent II stopnia studiów ma ponadto wiedzę i umiejętności w zakresie modelowania i analizy systemów informatycznych oraz prowadzenie badań własnych i prezentowania ich wyników, co pozwala na kontynuowanie kształcenia na studiach III stopnia. Absolwent może znaleźć zatrudnienie jako projektant systemów i oprogramowania, w tym systemów telemedycznych, internetowych i mobilnych, lider projektów informatycznych, administrator systemów i sieci komputerowych, specjalista w dziedzinie bezpieczeństwa systemów informatycznych. Studenci kierunku zwykle znajdują zatrudnienie już na etapie ostatnich lat studiów, a pracodawcami są między innymi światowi potentaci branży IT, jak Nokia, Orange, Credit Suisse, Capgemini. Studenci nabywają praktycznych umiejętności podczas praktyki zawodowej i często poprzez współpracę z przyszłym pracodawcą (krajowym lub zagranicznym) już w trakcie studiów. Dobre przygotowanie teoretyczne, zdobyte doświadczenie i umiejętności praktyczne jak również znajomość języków obcych, pozwalają absolwentom łatwo dostosować się do potrzeb rynku pracy oraz na znalezienie ciekawej i dobrze płatnej pracy zarówno w firmach krajowych, jak i zagranicznych. Wykaz przedsiębiorstw, w których studenci kierunku odbywają praktyki zawodowe zawiera **Zał. K1.7.**

Wydział dąży do zapewnienia wysokiej jakości i atrakcyjności studiów na kierunku *Informatyka / Informatyka techniczna*. Atrakcyjną koncepcją są studia na II stopniu prowadzone w języku angielskim, we współpracy pomiędzy PWr oraz Coventry University. W ramach studiów studenci mają możliwość odbycia części studiów w Uczelni angielskiej. W odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku pracy, 2019 roku na kierunku uruchomiona nowa specjalność *Systemy graficzne i multimedialne (IGM)*, która uzyskała wsparcie w ramach projektu POWER. Część kursów na kierunku została opracowana we współpracy z potentatami branży IT, między innymi Cisco Systems, DellEMC, IBM. W procesie kształtowania koncepcji kształcenia istotną rolę pełnią opinie Konwentu oraz potrzeby otoczenia gospodarczego. W ostatnich latach program studiów został uaktualniony między innymi o odpowiadające potrzebom lokalnego i globalnego rynku kursy dotyczące projektowania i tworzenia gier komputerowych. Innymi kursami wprowadzonymi w ostatnich latach do programu studiów są dotyczące nowych technologii i trendów w Informatyce: *Technologie chmur obliczeniowych, Przetwarzanie dużych ilości danych (Big Data), Internet Rzeczy, Uczenie głębokie*.

Efekty uczenia się / kształcenia

Kierunek *Informatyka / Informatyka techniczna* jest kierunkiem o profilu ogólnoakademickim, przyporządkowanym do dziedziny nauk inżyniersko-technicznych, dyscypliny *Informatyka techniczna i telekomunikacja*. Kierunkowe efekty kształcenia dla studiów rozpoczynających się w latach 2016/2017 zostały opracowane zgodnie z rozporządzeniem MNiSW (Dz. U. nr 253, Poz.1520), w latach 2017/2018 i 2018/2019 zgodnie z rozporządzeniem MNiSW (Dz. U. z 2016 r., poz. 1594). Kierunkowe efekty uczenia się dla studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020 zostały opracowane na podstawie rozporządzenia MNiSW (Dz. U. z 2019 r., poz. 2218) i uchwalone przez Senat PWr w dniu 18 kwietnia 2019r. (uchwały nr 681/31/2016-2020 oraz 682/31/2016-2020).

Kierunkowe efekty uczenia się / kształcenia odnoszą się w większości do dziedziny nauk inżyniersko-technicznych i są ściśle powiązane z dyscypliną, w której umiejscowiono kierunek. Wykaz wybranych efektów uczenia się / kształcenia powiązanych z podejmowaną na Wydziale tematyką badawczą w dyscyplinie, w której umiejscowiony jest kierunek studiów oraz odpowiadających im kursów zamieszczono w **Zał. K1.8**. Poza tym studenci osiągają również efekty związane z naukami podstawowymi (matematyka, fizyka), których podstawy są niezbędne w kształceniu na kierunku, efekty w zakresie języków obcych oraz kompetencji ‘miękkich’ i menedżerskich, w tym kreatywności, przedsiębiorczości i umiejętności pracy w grupach. W ramach efektów uczenia się / kształcenia wyróżnia się efekty dla specjalności dyplomowania – specjalności IMT, INS, INT, ISK, IGM na studiach I i II stopnia prowadzonych w j. polskim oraz specjalności AIC, INE, IEN na studiach drugiego stopnia prowadzonych w języku angielskim. Na studiach II stopnia efekty wspólne dla wszystkich specjalności są identyczne na studiach prowadzonych w j. polskim i j. angielskim. Kierunkowe efekty uczenia się dla kierunku zestawiono w tabelach 0.1-0.15.

Kierunkowe efekty uczenia się / kształcenia dla studiów I stopnia (inżynierskich, poziom 6), osiągane podczas realizacji kursów wspólnych dla kierunku (w tym kursów wybieralnych) obejmują 45 efektów wiedzy, 51 efektów umiejętności oraz 5 efektów kompetencji społecznych. Lista efektów kierunkowych uzupełniana jest przez listy efektów dla poszczególnych specjalności: IMT (7 efektów wiedzy, 10 umiejętności, 2 kompetencji społecznych), INS (7 wiedzy, 9 umiejętności, 1 kompetencji społecznych), INT (7 wiedzy, 10 umiejętności, 1 kompetencji społecznych), ISK (7 wiedzy, 11 umiejętności, 1 kompetencji społecznych), IGM (7 wiedzy, 9 umiejętności, 1 kompetencji społecznych).

Efekty uczenia się / kształcenia dla studiów poziomu 6 ukierunkowane są na zdobywanie wiedzy i umiejętności inżynierskich oraz twardych umiejętności technicznych, w tym rozwiązywanie nietypowych problemów inżynierskich. Dopełnieniem programu kształcenia jest praca dyplomowa inżynierska, której realizacja stanowi weryfikację umiejętności samodzielnego rozwiązywania zadań inżynierskich.

Kierunkowe efekty uczenia się / kształcenia dla studiów II stopnia (magisterskich, poziom 7), osiągane podczas realizacji kursów wspólnych dla kierunku (w tym kursów wybieralnych) obejmują 8 efektów wiedzy, 9 efektów umiejętności oraz 5 efektów kompetencji społecznych. Lista efektów kierunkowych uzupełniana jest przez listy efektów dla poszczególnych specjalności: IMT (8 efektów wiedzy, 9 umiejętności, 3 kompetencji społecznych), INS (9 wiedzy, 9 umiejętności), INT (8 wiedzy, 9 umiejętności), ISK (9 wiedzy, 13 umiejętności, 3 kompetencji społecznych), IGM (9 wiedzy, 10 umiejętności), AIC (5 wiedzy, 11 umiejętności, 3 kompetencji społecznych), INE (7 wiedzy, 8 umiejętności), IEN (10 wiedzy, 13 umiejętności, 1 kompetencji społecznych). Efekty uczenia się / kształcenia dla 7 poziomu zapewniają nabycie przez studenta wiedzy i umiejętności analitycznych, badawczych i inżynierskich. Prace dyplomowe magisterskie mają charakter badawczy, często podejmują tematykę realizowanych na Wydziale badań naukowych.

Liczba punktów ECTS przypisanych przedmiotom umożliwiającym nabycie kompetencji inżynierskich wynosi 189-194 ECTS na studiach I stopnia i 66-82 ECTS na studiach II stopnia, szczegółowe zestawienia zawiera Tabela 5 w Części III raportu. Wykaz wybranych efektów uczenia się / kształcenia prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich wraz z odpowiadającymi im kursami zawiera **Zał. K1.8**.

Kryterium 2. Realizacja programu studiów: treści programowe, harmonogram realizacji programu studiów oraz formy i organizacja zajęć, metody kształcenia, praktyki zawodowe, organizacja procesu nauczania i uczenia się

Program studiów na kierunku Informatyka dla studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020 opracowany został zgodnie z zasadami i wytycznymi zawartymi w zarządzeniach wewnętrznych ZW 98/2018 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie wytycznych do tworzenia programów studiów o profilu ogólnoakademickim w Politechnice Wrocławskiej rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020 oraz ZW 13/2019 z dnia 17 stycznia 2019 r. w sprawie dokumentowania programów studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020 i później, zgodnie z uchwałą Senatu nr 560/26/2016-2020 z dnia 29 listopada 2018 roku. Treści zarządzeń opracowane są w zgodzie i na podstawie art. 67 ust. 1 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. 2018, poz. 1668) oraz rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz. U. 2018, poz. 1861).

Program studiów obejmuje zakładane efekty uczenia się oraz opis programu studiów, zawierający program i plan studiów oraz karty przedmiotów. Wzory dokumentów określone są załącznikami do ZW 13/2019. W okresie do 30 września 2019 r. programy studiów dla danego kierunku, specjalności oraz poziomu, profilu i formy studiów uchwalane są przez odpowiednie rady wydziałów. Efekty uczenia się są uchwalane przez Senat PWr. Programy kształcenia opracowane w 2019 roku są obowiązujące dla studentów:

- rozpoczynających studia pierwszego stopnia 1 października 2019 roku,
- rozpoczynających studia drugiego stopnia w lutym 2020 roku.

Studia pierwszego stopnia trwają 7 semestrów, przy czym podczas pierwszych pięciu semestrów program kształcenia jest wspólny dla wszystkich studentów (z zastrzeżeniem kursów wybieralnych). Specjalność student wybiera w 5 semestrze, a w czasie semestru 6 i 7 realizowane są kursy specjalnościowe oraz, na 7 semestrze, praca dyplomowa inżynierska. Zajęcia zorganizowane obejmują 2560 godzin, do uzyskania kwalifikacji wymagane jest uzyskanie 210 punktów ECTS.

Studia drugiego stopnia trwają 3 semestry, przy czym podczas pierwszych program kształcenia jest wspólny dla wszystkich studentów (z zastrzeżeniem kursów wybieralnych), podczas kolejnych dwóch realizowane są kursy specjalnościowe oraz, na 3 semestrze, praca dyplomowa magisterska. Decyzje o wyborze specjalności student podejmuje na 1 semestrze studiów. Zajęcia zorganizowane obejmują 975 godzin, do uzyskania kwalifikacji wymagane jest uzyskanie 90 punktów ECTS (na specjalności IEN 1305 godzin i 120 ECTS).

Treści programowe

Kluczowe treści kształcenia, zarówno dla pierwszego jak i drugiego stopnia studiów są ściśle powiązane z prowadzoną na Wydziale działalnością naukową w dyscyplinie *Informatyka techniczna i telekomunikacja*. Program kształcenia obejmuje liczne treści nawiązujące do tematyki prac badawczych w Katedrach prowadzących kierunek (**Zał. K1.6**), wśród kluczowych kierunków prac badawczych znajdujących silne odzwierciedlenie w programie studiów można wymienić między innymi: projektowanie i optymalizację sieci komputerowych, sztuczną inteligencję i uczenie maszynowe, klasyfikację i rozpoznawanie, systemy rozproszone. Wybrane efekty uczenia się oraz grupy kursów związanych osiągnięciem

tych efektów, które są ściśle powiązane z prowadzoną na Wydziale działalnością badawczą zawiera **Zał. K1.8**.

W ramach studiów pierwszego stopnia studenci realizują 120 godzin zajęć z języków obcych, w ramach których zdobywają umiejętności językowe odpowiadające poziomowi B2 lub C1 w standardzie ESOKJ. Zajęciom z języków obcych przypisanych jest łącznie 5 punktów ECTS. W ramach studiów drugiego stopnia studenci realizują 60 godzin zajęć z języków obcych, w ramach których zdobywają umiejętności językowe odpowiadające poziomowi co najmniej B2+ z wybranego języka i A1 z drugiego języka. Na studiach drugiego stopnia prowadzonych w j. angielskim obcokrajowcy mają możliwość nauki j. polskiego. Zajęciom z języków obcych przypisanych jest łącznie 3 punkty ECTS. Zajęcia organizowane są w formie lektoratów, przez Studium Języków Obcych (sjo.pwr.edu.pl) będące jednostką Uczelni.

Metody kształcenia

Dopuszczalne formy zajęć i metody kształcenia, a także zasady powierzania zajęć określone są przez zarządzenia wewnętrzne PWR nr 4/2019. Na kierunku zajęcia prowadzone są w formach wykładów, seminariów, ćwiczeń audytoryjnych, laboratoriów, projektów, lektoratów (j. obce), zajęć sportowych oraz praktyk studenckich.

Wydział nie prowadzi kursów metodą kształcenia na odległość, natomiast powszechnie jest wykorzystanie uczelnianej platformy e-learningowej (<https://eportal.pwr.edu.pl>) do udostępniania studentom materiałów podstawowych (treści wykładów, instrukcje laboratoryjne) i dodatkowych, przekazywania przez studentów rozwiązań zadań i raportów, przeprowadzania weryfikacji wiedzy za pomocą testów i zadań. Platforma wykorzystywana jest również do realizacji szkolenia BHP przez studentów (szkolenie obowiązkowe po rozpoczęciu studiów).

Wybrane dla kierunku metody kształcenia mają na celu zarówno umożliwienie zdobycia wiedzy teoretycznej, jak i niezbędnych dla inżyniera umiejętności praktycznych. Dydaktyczne zaplecze laboratoryjne Wydziału oferuje możliwość nauki z wykorzystaniem profesjonalnych rozwiązań i technologii, czego przykładami są specjalistyczne laboratoria, m.in. Laboratorium Projektowania ASIC, Transputerów, Multimediów, Mikrokontrolerów oraz Laboratorium Teleinformatyki i Bezpieczeństwa Sieci Komputerowych (**Zał. K5.3**). Do celów dydaktycznych wykorzystywane są również klastry obliczeniowe i zasoby wirtualne (**Zał. K5.3**). Podstawową metodą kształcenia służącą osiągnięciu efektów uczenia się w zakresie wiedzy są wykłady konwencjonalne i problemowe, będące składowymi większością kursów oferowanych w ramach programu studiów. W przypadku przedmiotów z zakresu nauk podstawowych oraz podstawowych kursów w dyscyplinie, uzyskiwaniu efektów uczenia się sprzyja wykorzystanie formy ćwiczeń, pozwalających na pogłębienie i ugruntowanie wiedzy teoretycznej. Podstawowymi metodami służącymi kształtowaniu efektów z zakresu umiejętności w dyscyplinie studiów, ze względu na jej specyfikę, są ćwiczenia laboratoryjne i zajęcia projektowe, uczące rozwiązywania praktycznych zadań inżynierskich z wykorzystaniem profesjonalnych narzędzi oraz pracy w zespole. Zajęcia seminaryjne oraz kursy pracy dyplomowej magisterskiej wyrabiają umiejętności samodzielnego formułowania zadań badawczych, wymiany doświadczeń i udziału w dyskusji, co stanowi dobry punkt wyjścia do prowadzenia własnej działalności naukowej i kontynuacji studiów na III stopniu kształcenia. Istotnym uzupełnieniem programu kształcenia są kursy nauki języków obcych, prowadzone w formie lektoratów oraz zajęcia humanistyczno-menedżerskie (m.in. z zakresu własności intelektualnej, etyki inżynierskiej oraz podstaw zarządzania jakością na I stopniu

oraz komunikacji społecznej i przedsiębiorczości na II stopniu) kształtujące kompetencje społeczne.

Dostosowania procesu uczenia do indywidualnych potrzeb

Zgodnie z regulaminem studiów (**Zał. K1.1**) student może studiować według indywidualnego programu studiów (IPS), w tym również w ramach programów międzynarodowych, na zasadach i po spełnieniu kryteriów ustalanych przez Dziekana. Dziekan określa również procedurę wnioskowania o IPS, zakres indywidualizacji, rolę nauczycieli akademickich sprawujących opiekę naukową, sposób zatwierdzania indywidualnych programów i planów studiów. Dla każdej specjalności i poziomu studiów wyznaczony jest doradca toku studiów, którego zadaniem jest między innymi pomoc w planowaniu indywidualnej ścieżki kształcenia.

W odniesieniu do studenta z niepełnosprawnością zakres indywidualizacji programu oraz planu studiów powinien uwzględniać potrzeby wynikające z jego niepełnosprawności i jest określany przez Dziekana. Student z niepełnosprawnością ma prawo do zaliczania zajęć i składania egzaminów w trybie indywidualnym na zasadach określanych każdorazowo przez prowadzącego zajęcia. Na Uczelni funkcjonuje Samodzielna Sekcja ds. Wsparcia Osób z Niepełnosprawnością (<http://swon.pwr.edu.pl>), zapewniająca pomoc w sferze organizacyjnej i dydaktycznej. Studenci niepełnosprawni mają prawo do załatwiania spraw w dziekanatach oraz zapisów na przedmioty wybieralne poza kolejnością. W ramach Centrum Wiedzy i Informacji Naukowo-Technicznej na Uczelni funkcjonuje Laboratorium Tyfloinformatyczne wyposażone w specjalistyczny sprzęt, z którego mogą korzystać studenci posiadający różnorodne niepełnosprawności: wzrokowe, słuchowe oraz manualne.

Harmonogram realizacji studiów, formy zajęć

Proces kształcenia realizowany jest zgodnie z harmonogramem określonym regulaminem studiów. Dla każdego kursu opis programu studiów określa formy zajęć, liczbę godzin zajęć zorganizowanych (ZZU), punktów ECTS. Plany i programy studiów dla wszystkich specjalności na kierunku zamieszczono w postaci załączników do raportu. Harmonogram realizacji programu kształcenia opracowano w taki sposób, aby tygodniowa liczba godzin zajęć zorganizowanych nie przekraczała 26 na studiach I stopnia i 22 na studiach II stopnia. Zapewnia to studentom wystarczającą ilość czasu do samodzielnego pogłębiania wiedzy, rozwijanie zainteresowań w kierunku działalności naukowej, udziału w kołach naukowych. W czasie każdego semestru studiów student uczestniczy w kursach, pozwalających na uzyskanie 30 punktów ECTS. Brak zaliczenia wszystkich kursów z danego semestru skutkuje uzyskaniem mniejszej liczby punktów, przy czym możliwa jest wówczas kontynuacja studiów z deficytem ECTS nie przekraczającym progu określonego w opisie programu studiów. Nie zaliczone kursy/grupy kursów muszą zostać uzupełnione w kolejnych semestrach. Z każdym kursem w ramach programu studiów związana jest liczba punktów ECTS, przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu (BK) nauczycieli i studentów. Formami zajęć wymagającymi większej liczby BK są wykłady, ćwiczenia, seminaria i laboratoria, natomiast w przypadku formy projektowej oraz kursu praca dyplomowa kładziony jest nacisk na samodzielną pracę studenta i konsultowanie rezultatów i problemów z nauczycielem.

Jak opisano wcześniej (opis Kryterium 1), treści kształcenia na kierunku są ściśle powiązane z prowadzoną na Wydziale działalnością naukową w dyscyplinie studiów, zestawienie tematów projektów realizowanych na Wydziale zawarto w **Zał. K1.6**, a wybranych treści kształcenia i efektów uczenia się, zgodnych z tematyką badawczą w **Zał. K1.8**. Istniejące na kierunku specjalności są ściśle powiązane z zespołami naukowymi, a zajęcia specjalnościowe prowadzone są głównie przez pracowników prowadzących działalność badawczą w tematyce specjalności. Taka sytuacja sprzyja rozbudzaniu wśród studentów zainteresowania problematyką badawczą, skłania ich do udziału w realizowanych projektach oraz podejmowania tematyki naukowej w ramach prac dyplomowych magisterskich. Efektem jest znaczna liczba publikacji naukowych, których autorami lub współautorami są studenci kierunku (**Zał. K1.5**).

Zajęcia z języków obcych na studiach I stopnia realizowane są podczas III i IV semestru, po 60 godz. w semestrze. Zakłada się naukę dwóch języków obcych, przy czym zalecanym jest język angielski jako podstawowy. Realizacji kursów językowych pozwala na osiągnięcie efektów uczenia się, odpowiadającym kompetencjom językowym na poziomie C1 (z języka podstawowego) i B2 (z języka dodatkowego). Dobra znajomość języków obcych, zwłaszcza j. angielskiego umożliwia sprawną realizację kursów na kolejnych semestrach, podczas których coraz większy nacisk kładziony jest na pracę własną i umiejętność wyszukiwania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł, w tym dokumentacji producentów i prac naukowych, w przeważającej części dostępnych wyłącznie w j. angielskim.

Na studiach II stopnia zajęcia z języków obcych realizowane są w pierwszym semestrze – 15 godz. w ramach których uzyskiwane są kompetencje na poziomie co najmniej B2+ oraz 45 godz. drugiego języka (kompetencje co najmniej na poziomie A1). Znajomość j. angielskiego jest niezbędna podczas realizacji kolejnych semestrów, w szczególności pracy dyplomowej magisterskiej, wymagających korzystania z licznych źródeł informacji i narzędzi dostępnych wyłącznie w tym języku.

Program studiów I stopnia obejmuje 3 bloki kursów wybieralnych w ramach przedmiotów kierunkowych. W ramach bloków wybieralnych oferowane są kursy w tematyce architektury komputerów oraz sztucznej inteligencji. Bloki wybieralne realizowane są podczas III, IV i VI semestru studiów, łącznie obejmują 165 godz. ZZU i umożliwiają uzyskanie 14 punktów ECTS. Grupami zajęć do wyboru są kursy specjalnościowe – student dokonuje wyboru wybierając jedną ze specjalności. Wybór specjalności ma miejsce na 5 semestrze studiów, a zajęcia specjalnościowe realizowane są w semestrach 6 i 7. Zajęcia specjalnościowe obejmują 330 godz. ZZU, umożliwiają uzyskanie 28 punktów ECTS, w tym 16-22 punktów ECTS przypisanych godzinom BK. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne wynosi 65 punktów ECTS (31% koniecznych do uzyskania w toku studiów).

Program studiów II stopnia umożliwia wybór grupy zajęć poprzez wybór specjalności. Wybór dokonywany jest podczas pierwszego semestru studiów, a kursy specjalnościowe realizowane są podczas dwóch kolejnych semestrów. Kursy specjalnościowe obejmują 480 godzin ZZU (390 w przypadku specjalności w j. angielskim) i umożliwiają uzyskanie 42 punktów ECTS (36 w j. angielskim), w tym 20-31 punktów przypisanych godzinom BK. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne na studiach II stopnia w j. polskim wynosi 60 punktów ECTS (66% możliwych do uzyskania), w j. angielskim 58 ECTS (64%).

Programy studiów i formy zajęć zaplanowane są w taki sposób, aby zapewniały możliwie największy udział zajęć o charakterze praktycznym (laboratoryjnych i projektowych), prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich i badawczych. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym w przypadku

studiów I stopnia wynosi 115,5 – 119,5 ECTS (ponad 55%), na studiach II stopnia 58-64 ECTS (ponad 64%). Na pierwszym poziomie studiów zajęcia prowadzone w formie wykładów obejmują około 47% godzin ZZU, ćwiczenia 18%, zajęcia laboratoryjne i projektowe – 33%, seminaria - 2%. Na drugim stopniu proporcje są następujące: wykłady 43%, ćwiczenia 7%, zajęcia laboratoryjne i projektowe 35%, seminaria 15%. Niewielkie różnice w wymienionych proporcjach występują pomiędzy specjalnościami.

Zarządzenie wewnętrzne ZW 4/2019 określa minimalną liczebność grupy studenckich: wykłady ogólne - od 70 osób, wykłady kierunkowe - od 30 osób, ćwiczenia - od 25 osób, seminaria - od 15 osób, zajęcia projektowe i laboratoryjne - od 10 osób. Maksymalna liczebność grup podczas zajęć laboratoryjnych nie przekracza zwykle 18 osób, co jest uwarunkowane wyposażeniem laboratoriów dydaktycznych.

Praktyki zawodowe

Praktyki zawodowe są obowiązkowe na studiach I stopnia, obejmują 160 godzin, co przekłada się na około miesięczny okres praktyki. Zaleca się, aby praktyki były realizowane w okresie wakacyjnym. Praktykom przyporządkowano 6 punktów ECTS. Procedura postępowaniu przy realizacji i zaliczaniu praktyk zawodowych opisana jest procedurą Wydziałowego Systemu Zapewniania Jakości Kształcenia (**Zał. K2.1**) oraz regulowana zarządzeniem wewnętrznym ZW 72/2017 (**Zał. K2.2**). Na Wydziale powołani są pełnomocnicy Dziekana ds. praktyk – dla każdego kierunku i specjalności. Praktyka zawodowa powinna być zaliczona przed rozpoczęciem przez studenta ostatniego semestru studiów. Miejsce odbywania praktyk może zostać wskazane przez studenta lub zaproponowane przez właściwego pełnomocnika. Doświadczenia ostatnich lat pokazują, że studenci kierunku, jako poszukiwani na rynku pracy specjaliści, nie mają problemu ze znalezieniem zakładu pracy do realizacji praktyk, często łącząc je z pracą zawodową (co jest dopuszczone procedurą wydziałową) u swoich aktualnych pracodawców. Oferty praktyk dostępne są na stronach Uczelni: w sekcji praktyk i pracy Wydziału (<http://weka.pwr.edu.pl/studenci/praktyki-i-praca>) oraz na stronie Biura Karier PWr (<http://biurokarier.pwr.edu.pl>). Praktyki zaliczane są na ocenę po przedłożeniu przez studenta sprawozdania z praktyki, potwierdzonego przez zakład pracy. Realizacja praktyki zawodowej umożliwia osiągnięcie efektu uczenia się i zdobycie punktów ECTS. Ze względu na zapotrzebowanie na absolwentów kierunku na rynku pracy oraz obecność światowych potentatów branży IT w regionie dolnośląskim, studenci kierunku mają możliwość odbywania praktyk w cenionych i nowoczesnych zakładach pracy. Wykaz miejsc odbywania praktyk w ostatnich latach zawiera **Zał. K1.7**.

Kryterium 3. Przyjęcie na studia, weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat oraz dyplomowanie

Kierunek Informatyka (INF) /Informatyka Techniczna (ITE)

1. Przyjęcia na studia

Rekrutację na studia pierwszego i drugiego stopnia dla systemu studiów stacjonarnych na wydziale Elektroniki są realizowane wg reguł ustalonych na Politechnice Wrocławskiej, które określa Statut Uczelni i dokumenty prawne, zatwierdzane przez Senat w postaci Uchwał Senatu a następnie Zarządzeń Wewnętrznych lub Pism Okólnych. Ostatnia nowelizacja **Warunków i trybu rekrutacji** dotycząca roku akademickiego 2019/2020 została wprowadzona poprzez Uchwałę Senatu nr 576/27/2016-2020 z dnia 20.12.2018 r. (<http://rekrutacja.pwr.edu.pl/menu/akty-prawne>) Procedura rekrutacji jest realizowana centralnie na PWr przez Dział Rekrutacji, nadzorowany przez Prorektora ds. Nauczania.

Decyzje o przyjęciu na studia podejmuje Międzywydziałowa Komisja Rekrutacyjna. Zasady rekrutacji wraz z informacją o typie, stopniu i kierunku studiów oraz o przepisach prawnych i terminarzu są dostępne na stronie <https://rekrutacja.pwr.edu.pl>. Proponowane limity przyjęć na kierunek Informatyka/Informatyka Techniczna (ITE) oraz szczegółowe warunki rekrutacji na studia I stopnia jak i II stopnia są opracowywane i zatwierdzane przez Komisję Dydaktyczną kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna a następnie przez Radę Wydziału Elektroniki. W roku akademickim 2018/2019 zatwierdzono limity przyjęć m.in. na kierunek Informatyka Techniczna w postaci Uchwały nr 107/32/2016-2020 z dnia 10.04.2019 r. (zał. 3.2) wraz z załącznikiem (zał. 3.3) , pokazującym planowaną liczbę miejsc na studia I i II stopnia w języku polskim i w języku angielskim.

Podstawą decyzji o przyjęciu na studia I stopnia stanowi wskaźnik rekrutacyjny (uwzględniający wybrane wyniki ze świadectwa dojrzałości – na kier. INF/ITE są to przedmioty maturalne: matematyka, fizyka lub informatyka, język polski i język angielski). Dodatkowo premiiowani są laureaci wybranych olimpiad, ustalone szczegółowo na kier. INF/ITE oraz uczestnicy Studium Talent. Studium Talent jest organizowane dla uczniów szkół średnich w postaci bezpłatnych zajęć z matematyki i fizyki. Taka forma jest realizowana już od 30 lat na PWr i ma duże zainteresowanie ze strony młodzieży klas maturalnych.

Podstawą decyzji o przyjęciu na studia II stopnia jest posiadany tytuł zawodowy kandydata, kierunek ukończonych studiów (zał. 3. 4 – Uchwała nr 110/32/2016-2020 z dnia 10.04.2019 wraz z załącznikiem (zał. 3.5), opisującym Warunki i tryb rekrutacji na studia II stopnia na rok akademicki 2020/2021) oraz wskaźnik rekrutacyjny, który uwzględnia ocenę na dyplomie i średnią ważoną z przebiegu studiów I stopnia.

Na szczególną uwagę wskazuje fakt dużego zainteresowania kandydatów kierunkiem INF/ITE i co roku mamy wielu kandydatów. Przykładowo w procedurze rekrutacji na studia I stopnia na kier. Informatyka w 2018 r. starało się 5,08 kandydata na I miejsce a w roku 2019 - 4,49 kandydata na I miejsce. Oferta dydaktyczna na kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna jest stale unowocześniana i uaktualniana w odniesieniu do osiągnięć w nauce i technice. Na studiach I i II stopnia od roku 2019/2020 wprowadzono nową specjalność o nazwie *Grafika i systemy multimedialne*.

Dodatkowo należy nadmienić, że w celu zainteresowania potencjalnych kandydatów do studiowania na kierunku Informatyka/Informatyka Techniczna opracowano i wprowadzono materiały promocyjne i inne działania w postaci:

A. Materiały drukowane :

- Informatory dla kandydatów na studia w Politechnice Wrocławskiej
- Informatory wydziałowe zawierające dane o wszystkich realizowanych kierunkach
- Informator szczegółowy o kierunku INF/ITE dla studiów I i II stopnia oraz informator szczegółowy o kierunku INF/ITE dla studiów II stopnia prowadzonych w języku angielskim.

B. Informacje w mediach

- Artykuły w mediach
- Programy radiowe i telewizyjne w tym programy własnej Telewizji STYK, prowadzonej przez PWr.
- Informacje w postaci elektronicznej :
 - Informatory o rekrutacji na stronie uczelni – dotyczące wszystkich wydziałów i kierunków :(<https://rekrutacja.pwr.edu.pl>)
 - Informatory dla kandydatów na studia zawarte na stronie internetowej wydziału (<https://www.weka.pwr.edu.pl>)
W informatorze znajduje się krótka charakterystyka kierunku INF/ITE, realizowanego na wydziale Elektroniki wraz z opisem sylwetki absolwenta dla studiów I stopnia i II stopnia oraz perspektywy zawodowe absolwentów każdej specjalności na tym kierunku.
 - Prezentacje Kół Naukowych z kier. INF/ITE – w czasie Dni Otwartych Wydziału Elektroniki – marzec bieżącego roku akademickiego.

2. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, zaliczanie poszczególnych semestrów i lat.

Na kier. INF/ITE student studiuje według zatwierdzonych planów i programów studiów, które umożliwiają mu terminowe ukończenie studiów wraz z możliwością uzyskania niezbędnej liczby punktów ECTS (<http://weka.edu.pl/studenci/plany-i-programy-studiow>). Prowadzący poszczególne przedmioty mają obowiązek poinformowania studentów o warunkach zaliczenia danego kursu lub całego przedmiotu podczas pierwszych zajęć dydaktycznych w semestrze. Studenci mają dostęp do wszystkich kart przedmiotów, umieszczonych na stronie wydziału ([http://weka.pwr.edu.pl/studenci/plany i programy studiow/](http://weka.pwr.edu.pl/studenci/plany_i_programy_studiow/) karty przedmiotów).

Weryfikację osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się, w tym procesu dyplomowania umożliwia Regulamin Studiów Wyższych w Politechnice Wrocławskiej (zał. 3.1 - §11, §14, §15, §19, §20, §21). Sposoby tej weryfikacji zależą od formy w jakiej prowadzony jest przedmiot. W przypadku wykładów, są to najczęściej kolokwia lub egzamin w formie pisemnej lub ustnej. Prowadzący formułuje pytania tak, aby obejmowały wszystkie założone efekty uczenia, zapisane w karcie przedmiotu.

Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się dla przedmiotów realizowanych w formie ćwiczeń, laboratoriów, projektów czy seminariów odbywa się poprzez kartkówki, sprawdziany, uruchamianie określonych programów numerycznych, projekty, sprawozdania, prezentacje multimedialne czy prezentacje ustne. Zwraca się szczególną uwagę na umiejętności współpracy w grupie. Umiejętności badawcze studenci uzyskują głównie podczas zajęć laboratoryjnych i projektów. Oceny z danej formy zajęć student uzyskuje w postaci ocen cząstkowych (ocen formujących) i na tej podstawie prowadzący wystawia ocenę końcową (podsumowującą). Osiągnięcie przez studenta efektów uczenia się w zakresie seminarium to często potwierdzenie umiejętności posługiwania się technikami informacyjno-

komunikacyjnymi, nabycie kompetencji językowych i kompetencji społecznych. Do wszystkich zaliczeń i egzaminów stosuje się skalę ocen, przedstawioną w Regulaminie Studiów w PWr (**zał. K3.1**) i wszystkie oceny są wprowadzane do systemu EDUKACJA.CL lub JSOS. Wszelkie szczegółowe informacje o możliwych działaniach w procesie dydaktycznym na kierunku znajdują się na stronie wydziału Elektroniki w Księdze procedur (<http://weka.edu.pl/o-wydziale/wydzialowy-system-zapewnienia-jakosci-ksztalcenia/Ksiega-procedur>).

Dokumentowanie przebiegu studiów oraz obsługę toku studiów prowadzi się na PWr m.in. w systemie informatycznym zwanym dalej *Jednolitym Systemem Obsługi Studenta (JSOS)*. Od 1 października 2012 roku na PWr obowiązuje sposób dokumentowania przebiegu studiów m.in. w postaci indeksu elektronicznego. Student może otrzymać informację o uzyskanych ocenach pod koniec każdego semestru. W momencie niezgodności oceny student ma prawo uruchomienia procedury reklamacji, dającej możliwość uznania w uzasadnionych przypadkach uwag studenta. Po każdym semestrze przygotowywana jest Karta okresowych osiągnięć studenta.

Zasady weryfikacji osiągnięcia przez studentów efektów uczenia są szczegółowo opisane w zatwierdzonej na Wydziale Elektroniki PWr *Procedurze 15 – Procedura weryfikacji stopnia osiągnięcia przez studentów założonych efektów uczenia (Księga procedur – link podany powyżej)*. Student może wystąpić o uznanie dotychczasowego dorobku akademickiego, analizując realizację danego programu studiów. Dotyczy to w szczególności przypadków, gdy student zmienia wydział, kierunek, formę studiów, uczelnię lub stara się o wznowienie studiów. Dziekan ustala akademicki dorobek studenta, wraz ze szczegółową analizą uzyskanych punktów ECTS, przypisanych do kursów lub przedmiotów. W każdym semestrze dokonywana jest ocena jakości uczenia studentów poprzez hospitacje na wybranych kursach. Liczby dopuszczalnych deficytowych punktów ECTS, pozwalających przejść na kolejny semestr są podane w tabeli, umieszczonej na stronie: <http://weka.pwr.edu.pl/studenci/plany-i-programy-studiuw/plany>.

Dziekan zalicza każdy kurs studenta, dla którego zostały potwierdzone wszystkie efekty uczenia się. W przypadku procesu podziału na specjalności zarówno na studiach I stopnia jak na studiach II stopnia zostaje wykorzystana *Procedura 3 – Podział na specjalności (Księga procedur – link został podany powyżej)*, która reguluje zasady tego podziału i omawia proces realizacji odwołania od decyzji.

Po wznowieniu studiów na kier. INF/ITE, student musi zrealizować program kształcenia na tym kierunku, szczegółowo ustalony z Dziekanem. W przypadku wystąpienia różnic programowych Dziekan ustala przedmioty i termin ich realizacji. Szczegółowy opis procesu wznowienia jest zawarty w *Procedurze 16 – Wznowienie na studia (Księga procedur)*.

3. Proces dyplomowania

Proces dyplomowania na kierunku INF/ITE jest realizowany zgodnie z Regulaminem Studiów w PWr (**zał. K3.1** - §23, §25) oraz wg ustalonych procedur na wydziale Elektroniki: wyboru tematu pracy dyplomowej, przygotowania i oceniania prac dyplomowych i recenzowania prac inżynierskich i magisterskich (*Księga procedur – Procedury 12 i 17*). Na stronie wydziału Elektroniki (<http://weka.pwr.edu.pl/studenci/dyplomanci>) znajdują się informacje o sposobie wyboru tematu pracy dyplomowej, zasadach przygotowaniu pracy oraz ich weryfikacji w ASAP (<http://asap.pwr.edu.pl>), wymaganych dokumentach i terminach składania prac dyplomowych. Dodatkowo dla kierunku INF/ITE podany jest zakres

egzaminu dyplomowego. Na studiach I stopnia studenci wybierają tematy prac inżynierskich pod koniec VI semestru a dla studiów II stopnia – pod koniec II semestru. Propozycje tematów prac dyplomowych po wcześniejszej weryfikacji przez przew. Komisji dydaktycznej danej specjalności i po zatwierdzeniu przez Radę Wydziału Elektroniki są dostępne na stronie: <https://weka.pwr.edu.pl/studenci/dyplomanci/Tematy prac dyplomowych> .

Tematy prac dyplomowych dotyczą działalności naukowej i badawczej, prowadzonej na kierunku INF/ITE. Postępy w realizacji prac dyplomowych studenci referują w ramach kursu: Praca dyplomowa na seminariach dyplomowych. Praca dyplomowa, złożona w formie dzieła na ręce opiekuna musi uzyskać ocenę opiekuna i recenzenta oraz podlega weryfikacji w systemie ASAP, połączonym z Jednolitym Systemem Antyplagiatowym.

Na kierunku INF/ITE studia I i II stopnia kończą się egzaminem dyplomowym wraz z prezentacją pracy dyplomowej. Egzamin dyplomowy, składany przed Komisją egzaminacyjną organizuje Dziekan, gdy student zrealizował program kształcenia i uzyskał pozytywną ocenę pracy dyplomowej. Szczegółowy zakres egzaminu dyplomowego i język jego przeprowadzania wynika z programu kształcenia dla studenta na kierunku INF/ITE i wybranej specjalności i jest zatwierdzany na Radzie Wydziału. Egzamin dyplomowy obejmuje prezentację pracy dyplomowej oraz sprawdzian wiedzy i umiejętności z dwóch zakresów zagadnień: tematów dotyczących kierunku INF/ITE oraz tematów dotyczących specjalności, wybranej przez studenta. Zagadnienia egzaminacyjne na tym kierunku są opracowane przez Komisję Programową kierunku INF/ITE (10 pytań) oraz Komisję Programową specjalności (10 pytań) i zatwierdzane na Radzie Wydziału w semestrze letnim dla tematów prac inżynierskich i w semestrze zimowym dla zagadnień dla studiów magisterskich, po ich wcześniejszej weryfikacji pod kątem aktualności i zgodności ze strategią uczenia dla kierunku. Tematy prac dyplomowych są dostępne na stronie internetowej: <http://weka.pwr.edu.pl/studenci/dyplomanci/pytania na egzamin dyplomowy>.

Kryterium 4. Kompetencje, doświadczenie, kwalifikacje i liczebność kadry prowadzącej kształcenie oraz rozwój i doskonalenie kadry

Celem polityki kadrowej prowadzonej na Wydziale Elektroniki jest zapewnienie najwyższego poziomu kształcenia poprzez przygotowanie jego pracowników do udziału w badaniach naukowych prowadzonych na światowym poziomie. Zakłada się więc, iż istotnym jest zaangażowanie w dydaktykę nauczycieli akademickich aktywnie uczestniczących w badaniach naukowych, przy czym istotny jest udział w procesie dydaktycznym naukowców posiadających stopień doktora habilitowanego i tytuł profesora.

Cel ten realizowany jest poprzez bieżącą politykę kadrową Wydziału Elektroniki z uwzględnieniem prawnych przepisów powszechnie obowiązujących, przepisów Ustawy oraz regulacji wewnętrznych PWr (Zarządzenia Wewnętrzne Rektora czy Zarządzenia Dziekana), w zakresie rekrutacji kadry, oceny jakości kadry, a także promowania rozwoju naukowego i poszerzania kompetencji dydaktycznych kadry. Przyjęte na PWr i stosowane na Wydziale Elektroniki procedury w zakresie polityki kadrowej zgodne są ze szczególnymi zasadami Europejskiej Karty Naukowca i Kodeksu Postępowania przy rekrutacji pracowników naukowych, co zostało potwierdzone przyznaniem PWr przez Komisję Europejską prestiżowego logo *HR Excellence in Research*. W związku z tym PWr, a tym samym Wydział Elektroniki ma prawo od dnia 21 czerwca 2016 r. posługiwać się nagrodą w postaci LOGO HR, potwierdzającą status Wydziału Elektroniki jako kreatora i reprezentanta organizacji, która zapewnia pracownikom naukowym przyjazne środowisko pracy i jednocześnie ugruntowuje pozycję jednostki naukowej na rynku międzynarodowym (**zał. U4.1**).

Zatrudnienia i awanse odbywają się w drodze publikowanych konkursów otwartych. Od strony formalnej, kwestie rekrutacji nauczycieli akademickich regulują szczegółowo odpowiednie przepisy wewnętrzne uczelni: w odniesieniu do stanowisk profesorskich, w odniesieniu do pozostałych stanowisk w pełnym wymiarze czasu pracy oraz w odniesieniu do zatrudnień w wymiarze nieprzekraczającym 1/2 etatu. Kryteria konkursowe obejmują, stosownie do oferowanego stanowiska, udokumentowaną niedawnymi publikacjami aktywność naukową oraz doświadczenie w prowadzeniu zajęć dydaktycznych w określonej formie, zakresie tematycznym i np. w języku angielskim. Wnioski o utworzenie nowych stanowisk są formułowane i kierowane do JM Rektora po pozytywnym zaopiniowaniu przez Komisje Konkursowe.

Wydział Elektroniki ma uprawnienia do nadawania stopnia doktora nauk technicznych oraz stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie informatyka. Nauczyciele akademicy Wydziału Elektroniki w większości uzyskali stopnie naukowe w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie informatyka.

Jak widać z danych zamieszczonych w **zał. K4.1a** kadra badawczo-dydaktyczna Wydziału Elektroniki zadeklarowana do minimów programowych kierunku informatyka jest stabilna, między innymi dzięki prowadzonym działaniom w celu zwiększenia ilości awansów naukowych, zwłaszcza w kierunku uzyskania stopnia doktora habilitowanego i tytułu profesora.

Od 2013 r. 23 osób uzyskało stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie informatyka, z czego 20 osób z dyscypliny informatyka spośród wypromowanych doktorów, było doktorantami Wydziału Elektroniki (**zał. K4.1b**). Jako zasadę przyjęto zatrudnianie młodych pracowników naukowych posiadających doktorat na około dwa lata na stanowisku asystenta, a następnie – po dokonaniu oceny – na stanowisku adiunkta zgodnie z zapisami przepisów prawa. Działanie takie ma na celu zatrudnianie osób aktywnych w działalności naukowej przekładającej się na najwyższą jakość kształcenia.

Miarą rozwoju naukowego nauczyciela akademickiego jest uzyskiwanie stopni naukowych i tytułu naukowego. Od 2013 r. 3 pracowników uzyskało stopień doktora

habilitowanego, 2 osoby zaś tytuł profesora w dyscyplinie informatyka, a w toku są dwa postępowanie o nadanie tytułu profesora oraz postępowanie dotyczące stopnia doktora habilitowanego w tej dyscyplinie. Z kolei w perspektywie kilku lat szacuje się, że pracownicy badawczo-dydaktyczni Wydziału Elektroniki wystąpią z 2-3 wnioskami profesorskimi i 3 wnioskami dotyczącymi stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie informatyka. Również dopływ „młodej” kadry w postaci osób broniących swoje rozprawy doktorskie i zatrudnianych na Wydziale Elektroniki nie powinien znacząco się zmienić.

Na Wydziale Elektroniki funkcjonuje 9 Katedr. Spośród nich dwie, tj. K2 (Katedra Systemów i Sieci Komputerowych) oraz K9 (Katedra Informatyki Technicznej) deklarują przynależność do dyscypliny informatyka. Zatrudnieni w nich pracownicy (**zał. K4.2**) prowadzą badania naukowe i zajęcia dydaktyczne we wszystkich specjalnościach naukowych dyscypliny informatyka. Kadra badawczo-dydaktyczna katedr K2 i K9 prowadząca zajęcia na kierunku informatyka liczy obecnie (stan na 16.09.2019 r.):

- 9 samodzielnych pracowników zatrudnionych na pełnym etacie, w pierwszym miejscu pracy, w tym 5 profesorów tytularnych i 4 doktorów habilitowanych,
- 44 doktorów nauk technicznych zatrudnionych na pełnym etacie,
- 10 magistrów na pełnych etatach.

Ponadto katedry K2 i K9 zatrudniają 9 pracowników inżynieryjno-technicznych. Biorą oni udział w procesie dydaktycznym, przygotowują ćwiczenia laboratoryjne, są odpowiedzialni za stan laboratoriów oraz sprzęt wykorzystywany podczas zajęć dydaktycznych. Biorą udział w pracach przeprowadzanych przez doktorantów i uczestników studenckich kół naukowych.

Pracownicy administracyjni nie uczestniczą bezpośrednio w procesie kształcenia, jednakże na Wydziale Elektroniki istnieją wypracowane sposoby ich kontaktu ze studentami i doktorantami. Dotyczą one między innymi pomocy przy wydatkowaniu kwot związanych z działalnością Samorządu Studenckiego i kół naukowych oraz kwot przeznaczonych na organizację wycieczek dydaktycznych, obozów studenckich, wyjazdów na konferencje naukowe oraz innych działań podejmowanych przez studentów. Z kolei pracownicy administracyjni dziekanatu, mający bezpośredni kontakt ze studentami i doktorantami, zajmują się na co dzień całokształtem spraw studenckich i doktoranckich, od bardzo wielu lat aktywnie uczestniczą w życiu akademickim, np.: są zapraszani na organizowane przez Samorząd Narady Posesyjne, są pomocni w kontaktach pomiędzy studentami a pracownikami dydaktycznymi, uczestniczą z głosem doradczym w spotkaniach Dziekana z Prodziekanami. Ich działania są również oceniane w ankiecie wydziałowej, co pozwala na wprowadzenie, w miarę możliwości, postulowanych przez studentów i doktorantów zmian.

W celu dbałości o rozwój kadry akademickiej i jej poziom naukowy na Wydziale Elektroniki udzielane są urlopy naukowe, które mają umożliwić zdobycie kwalifikacji niezbędnych do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.

System oceny jakości kadry jest też istotnym czynnikiem w procesie doskonalenia nauczycieli. Na system ten składają się trzy elementy: hospitacje, ankietowanie zajęć oraz okresowa ocena nauczycieli akademickich. Ocena działalności naukowej kadry akademickiej Wydziału Elektroniki jest elementem okresowej oceny nauczycieli akademickich. Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia na kierunku informatyka posiadają dorobek naukowy (**zał. K4.3**) wykształcenie i doświadczenie zawodowe (**Część III, Załącznik nr 2, Cz. I, zał. CI.4**) zapewniające realizację programu studiów w obszarze wiedzy, umiejętności i kompetencji odpowiadających obszarowi kształcenia wskazanemu dla tego kierunku studiów.

Różnorodność technologii w informatyce oraz ich złożoność wymaga od absolwentów solidnego przygotowania teoretycznego zarówno w zakresie przedmiotów podstawowych, jak i przedmiotów technologicznych czy informatycznych. Niektóre przedmioty prowadzą

kompetentni pracownicy badawczo-dydaktyczni z innych jednostek PWr (matematycy, fizycy, lektorzy języków obcych). Programy studiów umożliwiają studentom indywidualny wybór niektórych przedmiotów lub studiowanie według indywidualnego planu. Wydział Elektroniki organizuje również wykłady, na których prelegentami są osoby z przemysłu lub naukowcy z zagranicy.

Wymagania co do kompetencji dydaktycznych kadry reguluje zarządzenie Rektora w sprawie obowiązku ukończenia „Kursu dydaktycznego szkoły wyższej” przez pracowników badawczo-dydaktycznych i dydaktycznych PWr, a prowadzący zajęcia dydaktyczne doktoranci odbywają obowiązkowy dwusemestralny *Kurs dydaktyki szkoły wyższej*, prowadzony przez Studium Nauk Humanistycznych i Społecznych PWr. Członkowie Konwentu Wydziału Elektroniki wyrażają opinie na temat podejmowanych działań w zakresie zapewniania jakości kształcenia. Istotnym czynnikiem dla podnoszenia jakości kształcenia i transferu wiedzy w celach dydaktycznych jest aktywność pracowników Wydziału Elektroniki w zakresie:

- pozyskiwania i realizacji projektów badawczych, rozwojowych i celowych oraz prac wykonywanych we współpracy z przemysłem;
- prowadzenie współpracy z ośrodkami naukowo-badawczymi i przemysłowymi z kraju i z zagranicy w zakresie realizacji prac badawczych i wymiany doświadczeń.

Badania naukowe prowadzone na Wydziale Elektroniki mają duży wpływ na program kształcenia na kierunku informatyka. Doświadczenia badawcze znajdują też odzwierciedlenie w przygotowywanych podręcznikach akademickich, monografiach (42), jak i materiałach pomocniczych do zajęć. Prowadzone badania mają też wpływ na proponowane studentom tematy prac dyplomowych. W przypadku niektórych studentów współpraca naukowa z promotorem owocuje wspólnymi publikacjami (zał. K8.1).

Kadra nauczycielska Wydziału Elektroniki posiada szerokie, uniwersalne kompetencje dydaktyczne - każdy pracownik może prowadzić kilka kursów, w tym niektórzy w języku angielskim. Wydział Elektroniki prowadzi kierunek informatyka w języku angielskim na studiach II stopnia (dwie specjalności: Advanced Informatics and Control i Internet Engineering). Nauczyciele akademicy Wydziału Elektroniki angażują się w prowadzenie zajęć dydaktycznych w języku angielskim w ramach szkół letnich oferowanych przez Uczelnię dla studentów zagranicznych. Pracownicy Wydziału przygotowali materiały e-learningowe w języku angielskim pt. “Introduction to Business Process Management”.

Pracownicy Wydziału Elektroniki biorą również udział w przygotowywaniu i prowadzeniu wykładów, zajęć i pokazów w ramach corocznego Dolnośląskiego Festiwalu Nauki w PWr oraz w innych projektach związanych z działalnością naukową oraz popularyzatorską (np. Dni Otwarte, szkolenia w ramach Warsztatów Clarin-PL itp.). Wielu pracowników Wydziału Elektroniki pełni rolę recenzentów rozpraw naukowych oraz artykułów zamieszczonych w czasopismach naukowych z zakresu informatyki oraz działa w komitetach organizacyjnych konferencji naukowych. Za wybitne osiągnięcia w dziedzinie techniki dr inż. Jędrzej Ułasiewicz otrzymał nagrodę 1 stopnie NOT w 2017 i 2018 roku.

Kryterium 5. Infrastruktura i zasoby edukacyjne wykorzystywane w realizacji programu studiów oraz ich doskonalenie

Wydział Elektroniki posiada znakomitą infrastrukturę dydaktyczną, biblioteczno-informacyjną oraz naukowobadawczą, która jest w pełni dostępna dla studentów kierunku INF, spełnia wymagania stawiane kształceniu na Kierunku oraz umożliwia realizację zajęć dydaktycznych i całkowite osiągnięcie zakładanych efektów kształcenia.

Wydział Elektroniki PWr ulokowany jest głównie w kompleksie budynków C-1, C-3, C-4, C-5, C-16, gdzie znajdują się pomieszczenia pracowników, laboratoria badawcze, laboratoria dydaktyczne, sale wykładowe, ćwiczeniowe i seminaryjne, biblioteki i czytelnia studencka (w budynku C-6, oddalonym ok. 20 m od budynków Wydziału), dziekanat, pomieszczenia administracyjne i techniczne jednostek Wydziału.

Zajęcia Kierunku prowadzone są w 20 salach wykładowych Wydziału (w których odbywają się także ćwiczenia i seminaria) o łącznie 1422 miejscach, w tym w dwóch dużych salach audytoryjnych 201 C-1 na 170 miejsc oraz 205 C-1 na 240 miejsc. Wszystkie sale wykładowe wyposażone są w rzutniki projekcyjne z możliwością podłączenia własnego komputera. Ponadto w.w. sale audyторыjne oraz wszystkie sale wykładowe w budynku C-16 (tzw. Technopolis, oddanym do eksploatacji w r. 2014) wyposażone są w nowoczesne środki audiowizualne sterowane z pulpitu wykładowcy (komputery z rzutnikami projekcyjnymi, kamery, rzutniki przeźroczyste i pisma, magnetowidy, centralnie sterowane zasłony i oświetlenie). Oprócz sal wykładowych Wydział ma też bogato wyposażone laboratoria badawcze i laboratoria dydaktyczne, których wyposażenie gwarantuje wysoki poziom realizacji przedmiotów specjalnościowych, czy prowadzenie badań w ramach prac dyplomowych. Stanowiska te znajdują także zastosowanie w realizacji prac naukowobadawczych i prac doktorskich. Szczegółowe listy sal wykładowych Wydziału oraz 22 laboratoriów, z których korzystają studenci kierunku INF (wraz z ich wyposażeniem) zawierają załączniki **K5.1**, **K5.2** oraz **K5.3**.

Stan sal jest na bieżąco monitorowany przez wyznaczonych pracowników administracyjnych Wydziału oraz opiekunów technicznych poszczególnych laboratoriów. Wszystkie sale dydaktyczne są sukcesywnie remontowane i odnawiane, a także doposażane w sprzęt i aktualne oprogramowanie. Załącznik **K5.4** opisuje nakłady inwestycyjne na roboty budowlane służące obiektom i pomieszczeniom dydaktycznym Wydziału, poniesione od roku 2013.

Zajęcia dydaktyczne dla studentów INF prowadzone przez inne jednostki, takie jak fizyka czy przedmioty humanistyczno-menadżerskie, odbywają się w różnych budynkach uczelni, poza kompleksem budynków C. Zajęcia z wychowania fizycznego prowadzone są w bardzo dobrze wyposażonym kompleksie Studium Wychowania Fizycznego przy ul. Chełmońskiego, a zajęcia z języków obcych odbywają się w budynku H-4, gdzie mieści się Studium Języków Obcych.

Zasady realizacji studenckich praktyk zawodowych, w tym w podmiotach innych niż PWr, definiuje ZW 72/2017 (zał. **K5.5**), a Wydział Elektroniki ma opracowaną procedurę realizacji praktyk zawodowych (opisaną w Księdze Procedur, zał. **K5.6**). Studenci Kierunku odbywają corocznie praktyki w kilkudziesięciu podmiotach (rok 2018 – w 67), w tym w wiodących firmach branży informatycznej, gwarantujących najlepszą infrastrukturę i wyposażenie miejsc pracy (IBM Global Services, Nokia, Orange, Comarch, i wiele innych). Warto zaznaczyć, że znaczna część studentów znajduje zatrudnienie już podczas studiów i praktyki odbywa w swoim miejscu pracy.

Wydział Elektroniki jest wyposażony w rozbudowaną i nowoczesną infrastrukturę sieciową zapewniającą dostęp do usług związanych z dydaktyką, pracami naukowymi i obsługą administracji. Infrastruktura ta składa się z wielu sieci lokalnych obejmujących laboratoria, biblioteki oraz – obecnie najważniejszy dla pracy własnej studentów – dostęp radiowy. Oprócz stacjonarnych komputerów w laboratoriach, które wszystkie mają szerokopasmowy przewodowy dostęp do Internetu, studenci Kierunku mogą samodzielnie korzystać na terenie całego kampusu Politechniki Wrocławskiej z sieci Pwr-Wifi i Eduroam. Ta ostatnia jest częścią projektu ogólnoswiatowego i pozwala na darmowy dostęp do internetu w większości polskich i zagranicznych ośrodków akademickich. Ponadto w budynku C-3 (gdzie odbywa się większość zajęć Kierunku) utrzymywana jest sieć WiFi ict-stud, która korzysta z własnych, dodatkowych punktów dostępowych. Studenci pragnący skorzystać z komputerów stacjonarnych oprócz stanowisk w laboratoriach poza godzinami zajęć mają do dyspozycji 10 komputerów w oddziale biblioteki w bud. C-5 oraz inne pracownie Uczelni.

Znaczącym wsparciem administracyjnym na Politechnice Wrocławskiej są systemy komputerowe Edukacja CL i Jednolity System Obsługi Studenta (JSOS), w którym znajduje się elektroniczny indeks studenta. Systemy te udostępniają studentom takie funkcje jak: weryfikację swojego statusu na uczelni, weryfikację ocen wpisanych przez prowadzących oraz ich reklamowanie, weryfikację swojego stanu realizacji planu studiów oraz deficytu punktów ECTS, weryfikację rozliczeń finansowych z uczelnią, możliwość wnioskowania o sprawy dotyczące toku studiów oraz spraw socjalnych, monitorowanie wydanych decyzji przez prodziekanów, możliwość zapisu na kursy realizowane w semestrze oraz możliwość przeglądania planów i programów studiów prowadzonych na uczelni. Osobom prowadzącym zajęcia dydaktyczne umożliwiają one weryfikację prowadzonych zajęć w semestrze, liczby zapisanych studentów i wpisywanie ocen. Prodziekani mają możliwość weryfikacji statusu studenta i jego postępów oraz wydawania decyzji dla założonych spraw. Pozostałym pracownikom dziekanatu systemy te umożliwiają: pełną obsługę studenta, obsługę planów studiów, obsługę rozkładów zajęć oraz zapisów na kursy oraz obsługę pensum i powierzeń dla prowadzących.

Wygodnym usprawnieniem jest opracowany na Wydziale i współpracujący z JSOS system wyszukiwania sal i prowadzących (<https://prowadzacy.eka.pwr.edu.pl>), w którym studenci mogą sprawdzić aktualny rozkład zajęć wybranych pracowników bądź laboratoriów i pobrać go w formacie elektronicznym. Serwis ePortal PWr (<http://eportal.pwr.edu.pl/>) oferuje studentom szereg ogólnie dostępnych, otwartych kursów. Jest to ogólnouczelniana platforma e-learningowa PWr, która wspomaga zajęcia dydaktyczne. Alternatywnie ePortal wykorzystywany jest do prowadzenia kursów w trybie zamkniętym, gdzie może służyć jako interaktywne repozytorium i narzędzie wymiany informacji między studentami i prowadzącym lub pomiędzy członkami studenckich zespołów projektowych. W oparciu o powyższą platformę realizowane są także wybrane szkolenia, np. z BHP.

Jak wspomniano wcześniej, studenci Kierunku mają dostęp do laboratoriów naukowo/dydaktycznych dla celów realizacji prac dyplomowych w oparciu o znajdujący się tam sprzęt i oprogramowanie. Ponadto do pracy własnej studentów dostępne są sale w Strefie Kultury Studenckiej (<http://sks.pwr.wroc.pl/>) oraz w Centrum Wiedzy i Informacji Naukowo-Technicznej - CWINT (zał. K5.8, <http://centrum.pwr.edu.pl/>). Studenci korzystają z zasobów Biblioteki PWr (zał. K5.9, <http://biblioteka.pwr.edu.pl/>), w skład której wchodzi Biblioteka Klasyczna (BK), Biblioteka Elektroniczna (BE) i 17 Oddziałów przy Wydziałach. BK udostępnia tradycyjne źródła informacji (ponad 500 tys. książek i 3300 czasopism), a BE elektroniczne źródła informacji, w tym oferowane przez Wirtualną Bibliotekę Nauki (<http://biblioteka.pwr.edu.pl/>) zawierająca ponad 260 tys. e-książek, blisko 70 tys. e-czasopism i ok. 100 baz danych. Studenci mają do dyspozycji 466 miejsc w czytelniach

multimedialnych, miejsca do pracy indywidualnej i grupowej w ramach Strefy Otwartej Nauki, zdalny dostęp do zasobów elektronicznych i elektronicznego katalogu zasobów bibliotecznych.

Dwa oddziały CWINT przy Wydziale Elektroniki (zał. **K5.10**) gromadzą i udostępniają monografie, podręczniki i skrypty związane bezpośrednio z kierunkiem studiów. Studenci mogą również korzystać z zasobów Dolnośląskiej Biblioteki Cyfrowej (<http://www.dbc.wroc.pl/dlibra>), gdzie mają otwarty dostęp do prawie wszystkich skryptów i podręczników wydanych przez Oficynę Wydawniczą PWr.

PWr, w tym również Wydział Elektroniki, przywiązuje dużą wagę do udogodnień w zakresie infrastruktury oraz wyposażenia dostosowanego do potrzeb osób niepełnosprawnych, które są koordynowane przez Pełnomocnika Rektora ds. Osób Niepełnosprawnych sprawującego nadzór nad Samodzielną Sekcją ds. Wsparcia Osób z Niepełnosprawnością – SWON (zał. **K5.7**, <http://swon.pwr.edu.pl>). Uczelnia wdraża ciągłe udogodnienia mające na celu przystosowania obecnej infrastruktury badawczo-dydaktycznej oraz socjalnej (akademiki) pod kątem potrzeb studiujących osób niepełnosprawnych. Wszystkie nowe inwestycje budowlane oraz modernizacje i remonty wymagają opinii Pełnomocnika Rektora ds. Osób Niepełnosprawnych. W istniejących budynkach do wszystkich sal jest zagwarantowany dostęp osobom z niepełnosprawnością motoryczną (specjalnie dobudowane windy przy głównych wejściach w bud. C-1 oraz C-5 dostępne wyłącznie dla osób niepełnosprawnych, ruchome platformy przy schodach, itp.). Z kolei w skład CWINT wchodzi laboratorium tyfloinformatyczne należące do najlepiej wyposażonych w kraju jednostek, umożliwiające m.in. adaptowanie materiałów edukacyjnych oraz wspomaganie nauczania osób niewidomych. Pracownia integracyjna laboratorium jest aktualnie wyposażona w sześć stanowisk komputerowych przystosowanych dla osób z dysfunkcją wzroku, drukarkę brajlowską, linijki brajlowskie, urządzenie lektorskie, a także specjalistyczne klawiatury dla osób z dysfunkcjami rąk.

Do realizacji procesu dydaktycznego na akademickim poziomie niezbędnym warunkiem jest dysponowanie, obok wysoko wykwalifikowanej kadry i infrastruktury dydaktycznej, nowoczesnym zapleczem naukowo-badawczym. Baza laboratoryjna i aparaturowa katedr K2 i K9 realizujących proces dydaktyczny w zakresie kierunku INF jest stale unowocześniana i rozwijana, co umożliwia realizowanie badań naukowych w aktualnych obszarach informatyki oraz rozwój naukowy pracowników. Modernizacja ta jest finansowana ze środków statutowych, grantów narodowych i europejskich oraz poprzez współpracę z przemysłem. Wykaz laboratoriów badawczych Wydziału zarejestrowanych w systemie POLON zawiera załącznik **K5.11**. Gwarancją niezawodnego funkcjonowania bazy laboratoryjnej jest zaplecze warsztatowe. Wydział posiada warsztat i własnych pracowników inżynierijno-technicznych wspomagających prace naukowe i dydaktyczne od strony przygotowania, montażu a nawet wykonania elementów lub całych instalacji badawczych oraz napraw i konserwacji sprzętu.

Wydział Elektroniki przywiązuje także dużą wagę do spraw związanych z BHP – w tej chwili wszystkie pomieszczenia laboratoryjne, duże sale wykładowe (wkrótce też wszystkie sale dydaktyczne) wyposażone są w sprzęt ochrony przeciwpożarowej, apteczki oraz instrukcje: BHP, PPOŻ, udzielania pierwszej pomocy i stanowiskowe. Na portierniach większych budynków PWr znajduje się sprzęt do ratowania życia – defibrylator AED. Baza dydaktyczna i naukowa Wydziału jest stale monitorowana przez nauczycieli akademickich i pracowników inżynierijno-technicznych oraz przez wewnętrzne i zewnętrzne kontrole BHP oraz inne służby (Straż Pożarna, PIP), jak również przez kontrole społecznego inspektora pracy. Uwzględniane są też opinie studentów wypowiedziane na Naradach Posesyjnych oraz zawarte w ankietach studenckich.

Kryterium 6. Współpraca z otoczeniem społeczno-gospodarczym w konstruowaniu, realizacji i doskonaleniu programu studiów oraz jej wpływ na rozwój kierunku

Wydział Elektroniki posiada organ opiniodawczo-doradczy (Konwent Honorowy Wydziału Elektroniki), który został powołany zgodnie z Uchwałą RW Elektroniki nr 149/9/1/2012. Działanie tego organu pozwala na zacieśnienie oraz sformalizowanie współpracy między Wydziałem Elektroniki a otoczeniem społeczno-gospodarczym, w celu uwzględnienia wpływu tego otoczenia na konstruowanie planu studiów oraz promowanie działań Wydziału Elektroniki w otoczeniu społeczno-gospodarczym. W skład Konwentu wchodzi przedstawiciele firm działający na terenie Dolnego Śląska (w tym wielu międzynarodowych), przedstawiciele instytucji oraz stowarzyszeń związanych z gospodarką (np. Dolnośląska Izba Gospodarcza, Stowarzyszenie Elektryków Polskich - Oddział Wrocławski). Skład konwentu znajduje się na stronie (<http://weka.pwr.edu.pl/o-wydziale/struktura-wydzialu/konwent-wydzialu/>).

Podczas posiedzeń Konwentu jego członkowie informowani są przez władze Wydziału o aktualnych programach kształcenia, treściach programowych oraz poczynionych w nich zmianach. Rolą Konwentu jest wyrażanie opinii, uwag (również krytycznych) dotyczących nauczania na Wydziale Elektroniki oraz powiązaniu treści kształcenia z aktualnymi potrzebami rynku pracy na Dolnym Śląsku. Wnioski ze spotkań Konwentu przyczyniają się do modyfikacji planów studiów, a tym samym do lepszego przygotowania studentów i absolwentów do wejścia na drogę zawodową oraz posiadania przez nich wiedzy, umiejętności i kompetencji oczekiwanych przez pracodawców z regionu Dolnego Śląska oraz kraju.

Współpraca Wydziału Elektroniki z otoczeniem społeczno-gospodarczym nie sprowadza się jedynie do działań opiniodawczych Konwentu. Władze Wydziału umożliwiły prowadzenie zajęć dydaktycznych przez specjalistów z firm zewnętrznych w formie grupy kursów dydaktycznych. Grupy kursów zgłaszane są przez firmy zewnętrzne, opiniowane są przez RW, a następnie są dostępne jako kursy dodatkowe dla wszystkich studentów wydziału. Kursy te cieszą się bardzo dużą popularnością. Studenci ukończywszy odpowiedni kurs uzyskują certyfikaty potwierdzające znajomość jego tematyki. Wykaz kursów, wraz z nazwą, kodem kursu oraz nr uchwały RW znajduje się z Zał. K6.1.

Istotną rolą Wydziału Elektroniki dotyczącą współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym jest ponadto uczestniczenie w klastrze noszącym nazwę „Wspólnota Wiedzy i Innowacji w Zakresie Technik Informatycznych i Komunikacyjnych” (www.ict-cluster.wroc.pl). Jest to konsorcjum powołane z inicjatywy Politechniki Wrocławskiej, którego celem jest stworzenie platformy współpracy pomiędzy polskimi i europejskimi firmami działającymi w branży technologii informatycznych i komunikacyjnych (ICT), instytucjami korzystającymi z technologii informatycznych, wyższymi uczelniami, szkołami średnimi o profilu teleinformatycznym oraz władzami regionalnymi. Głównym zamierzeniem klastra jest efektywne i synergiczne wykorzystanie kompetencji jego członków, ich potencjału badawczo-rozwojowego w celu wspólnego opracowywania i wdrażania projektów dotyczących innowacyjnych rozwiązań w zakresie technik informatycznych i komunikacyjnych oraz aplikowanie o środki na ich realizację. Na zaakcentowanie zasługują fakty otwarcia przez wielu partnerów Klastra ICT procesów rekrutacyjnych związanymi z praktykami studenckimi, oraz wielomiesięcznymi stażami dla studentów Wydziału Elektroniki. Należy podkreślić również, że idea stworzenia tego klastra jest inicjatywą władz Wydziału Elektroniki oraz pracowników, związanych z kierunkiem Informatyka Techniczna i Telekomunikacja (prof.dr hab.inż.Tadeusz Więckowski, prof.dr hab.inż.Czesław Smutnicki, dr hab.inż Henryk Maciejewski).

Wydział Elektroniki uczestniczy również aktywnie w inicjatywie o nazwie „Instytut Autostrada Technologii i Innowacji (IATI) (<http://iati.pl/>). Jest to wirtualny instytut stworzony z myślą o zintegrowaniu prac naukowo-badawczych przez trzy środowiska: uczelnie, niezależne instytuty badawcze oraz przedsiębiorstwa. W ramach tego instytutu Wydział Elektroniki jest inicjatorem powołania Centrum Kompetencji „e-Technologie” (<http://iati.pl/centra/e-technologie/>). Centrum skupia specjalistów ze świata nauki, biznesu oraz przemysłu, których merytorycznie łączą nowoczesne technologie oparte na rozwiązaniach informatycznych, elektronicznych, sieciowych oraz telekomunikacyjnych. Główny cel centrum obejmuje badania naukowe i stosowane, wdrażanie, opracowywanie ekspertyz oraz edukację w zakresie informatyki, telekomunikacji, teleinformatyki, mechatroniki, informatyki przemysłowej, sieci komputerowych, cyberbezpieczeństwa, telemedycyny i innych zagadnień spokrewnionych z informatyką techniczną i telekomunikacją.

Kryterium 7. Warunki i sposoby podnoszenia stopnia umiędzynarodowienia procesu kształcenia na kierunku

1. Jednym z istotnych efektów wieloletniej aktywnej działalności międzynarodowej Wydziału Elektroniki było na początku dekady rozszerzenie umiędzynarodowienia kształcenia poprzez doprowadzenie do opracowania i wdrożenia koncepcji kształcenia w pełnym cyklu w języku angielskim (poprzednio oferta obejmowała tylko wybrane kursy pod kątem studentów Erasmusa). Zapewniło to 'otwarcie na świat' poprzez umożliwienie studiowania większej liczbie studentów zagranicznych oraz stworzyło podstawę do 'elitarniej' formy kształcenia dla wybitnie uzdolnionych polskich studentów. Prace koncepcyjne i implementacyjne trwały kilka lat z udziałem zaprzyjaźnionych ekspertów zagranicznych, bazując na wieloletniej współpracy międzynarodowej z wydziałami partnerskimi, głównie z uczelni w krajach anglojęzycznych (Wielka Brytania, USA, Kanada, Australia, Nowa Zelandia), w szczególności z CTAC (*Control Theory and Applications Centre*) w Coventry University. Dyrektor CTAC, profesor Keith J. Burnham przez wiele lat prowadził na naszym Wydziale (wspólnie ze współpracownikami) cykle wykładów o tematyce interdyscyplinarnej, łączącej nowe kierunki rozwoju informatyki i automatyki, będąc również współtwórcą sukcesu odbywających się corocznie konferencji-warsztatów naukowych PBW (Polish-British Workshop) o tematyce *Computer Systems Engineering: Theory and Applications*, na których najzdolniejsi studenci z obu ośrodków przedstawiają wyniki badań, publikowane co dwa lata w recenzowanych materiałach konferencyjnych co dwa lata /Zał. K7.1. INF Komitety PBW, harmonogram; Zał. K7.2.1 INF spis artykułów *Proceedings*/. Ostatnio, konferencja 19th PBW odbyła się w dniach 6 - 9 czerwca 2019 w Łądku Zdroju.

Najpierw skupiono się na wspólnej pracy zespołu angielsko-polskiego w granicach europejskim, w którym Politechnika Wrocławska zobowiązała się utworzyć 18 specjalności realizowanych całkowicie w języku angielskim na II stopniu studiów, w tym dwóch specjalności na kierunku Informatyka na Wydziale Elektroniki: *Advanced Informatics and Control* (AIC) w Katedrze Systemów i Sieci Komputerowych (K-2) oraz *Internet Engineering* (INE) w Instytucie I-6, aktualnie w Katedrze Informatyki Technicznej (K-9).

II stopień studiów. Specjalność AIC powstała po trzech latach pracy w międzynarodowym gronie: (i) opracowaniu katalogu kursów i ich szczegółowych programów, (ii) dokonaniu oceny-recenzji przez ekspertów, (iii) zatwierdzeniu planów i programów studiów na obu uczelniach (Coventry University i Politechnice Wrocławskiej) przez stosowne regulaminowe ciała, (iv) opracowaniu materiałów dydaktycznych do 20 przedmiotów kształcenia, (v) napisaniu przez pracowników obu zaangażowanych stron 10 podręczników i ich wydaniu, (vi) przeprowadzeniu akcji informacyjno-promocyjnej i pilotowe wdrożenie studiów II stopnia dla grupy 24 studentów. Specjalność AIC, w którą zaangażowani są wybitni profesorowie wydziału Elektroniki również spoza K-2 (też z zespołu Automatyki i Robotyki) ma atrakcyjny program, z 3-semestralnym przedmiotem *Research Skills and Methodologies* przygotowującym do samodzielnych badań, samodzielnego publikowania, prezentowania wyników, jak również organizowania sesji naukowych i konferencji naukowych. Na trzecim semestrze studenci samodzielnie organizują konferencję naukową *Advanced Informatics and Control* pełniąc wszystkie role (*chairman, organizer, presenter*) – odbyło się już siedem takich konferencji (m.in. z udziałem gości zaproszonych) – pierwsza w 2013, ostatnia 15 czerwca 2019. Przykładowa broszura informacyjna opracowana w całości przez studentów na potrzeby 4th AIC konferencji zamieszczona jest w /Zał. K7.2.2. INF 4th AIC/.

Specjalność AIC umożliwia: studiowanie częściowo w Polsce, częściowo w Anglii, prowadzenie zajęć przez specjalistów angielskich na Wydziale Elektroniki, w konsekwencji dla tych, którzy studiowali na obu uczelniach – możliwość uzyskania dyplomu mgr inż. w Polsce oraz dyplomu M.Sc w Anglii. Wśród 21 absolwentów AIC (mgr inż.) z pierwszego rocznika, pięć osób uzyskało również dyplom

MSc w Coventry University. Co warto podkreślić trzy spośród tych pięciu osób znalazły się w gronie nagrodzonych za najlepsze prace dyplomowe przez uczelnię angielską. Przez lata część absolwentów AIC kontynuuje karierę naukową na studiach doktoranckich w Polsce i za granicą (USA, Francja, Anglia, Niemcy).

Specjalność INE prowadzona w języku angielskim na II stopniu kształcenia również ma swoją specyfikę. Adresowana była zarówno do studentów polskich, którzy ukończyli 7-semesterne studia inżynierskie w kraju, jak i dla studentów z zagranicznym stopniem BSc. Z tego względu specjalność realizowana była w dwóch wariantach: 3 semestralnym oraz 4 semestralnym (dla studentów, którzy na studiach I stopnia zebrali mniej niż 210 punktów ECTS). Program studiów również został przygotowany tak, aby umożliwić jak największej liczbie słuchaczy wyjazd na uczelnię zagraniczną w trakcie studiów (np. w ramach Erasmus), w szczególności w ramach współpracy z Blekinge Institute of Technology (BTH) w Karlskronie - studenci INE mogą wyjechać na rok studiów do Szwecji. Po powrocie, w normalnym terminie mogą ukończyć studia i uzyskać dyplom Politechniki Wrocławskiej. Równocześnie, po tym pobycie mogą przygotować pracę magisterską MSc i obronić ją w BTH, uzyskując dyplom w Szwecji. Aby to umożliwić, uczelnia partnerska BTH prowadziła dodatkowy przedmiot (zdalnie) na Politechnice Wrocławskiej (delegując w tym celu swojego pracownika).

Obie specjalności cieszą się dużym zainteresowaniem – limity rekrutacyjne wykorzystywane są w pełni - ostatnio corocznie rekrutowanych jest ponad 60 studentów polskich na INF ang (od 2015 rekrutacja na kierunek Informatyka, podział na specjalności po pierwszym semestrze), kilkunastu studentów zagranicznych w pełnym cyklu /Zał. K.7.3. INF rekrutacja/ głównie z Azji (Indie, Chiny, Turcja, Indonezja) i studiujący wybrane kursy (w tym prace dyplomowe) studenci wymiany Erasmus.

Przed rekrutacją na II stopień odbywają się spotkania informacyjne dla zainteresowanych studiami na specjalnościach anglojęzycznych /Zał. K.7.4. INF plakat informacyjny/.

I stopień studiów. W roku 2015 postanowiono stworzyć na Wydziale Elektroniki możliwość studiowania po angielsku w pełnym cyklu na I stopniu studiów. Rada Wydziału utworzyła Komisję Inicjatywną złożoną z przedstawicieli wszystkich 9 wydziałowych Katedr oraz 5 istniejących wówczas kierunków kształcenia (w tym Informatyki). W przeciągu roku opracowano efekty KRK (zatwierdzone przez Senat uczelni), a następnie plany i programy studiów dla unikatowego kierunku *Electronic and Computer Engineering*. Pierwsi absolwenci tego kierunku pojawią się w styczniu 2020.

W minionym okresie kształtowanie wymiennych planów studiów w oparciu o wspólnie opracowane programy studiów, nie ograniczało się tylko do krajów europejskich. W ramach współpracy międzynarodowej opracowano takie plany studiów w trybie formalnych porozumień dotyczących wspólnego kształcenia i dyplomowania, m.in., z uczelnią Ryerson University, Toronto, Kanada oraz z uczelniami University Nevada Las Vegas i Idaho State University w USA, w ich ramach uzyskało drugie dyplomy kilku naszych absolwentów /Zał. K.7.5. INF podwójne dyplomy/.

2.3. Obok atrakcyjnego programu studiów proponowanego na angielskojęzycznych specjalnościach na kierunku Informatyka na II stopniu oraz na nowym kierunku na I stopniu studiów („kompozycji kierunków”), ważnym jest zapewnienie studentom możliwości poszerzenia wiedzy, umiejętności i kompetencji w posługiwaniu się językami obcymi. Funkcjonujący na Politechnice Wrocławskiej system zapewnia realizację tego celu. Istotnym aspektem programu studiów i jego realizacji służącej umiędzynarodowieniu, jest kształcenie w językach obcych.

I stopień studiów. Każdy student na naukę języków obcych ma do dyspozycji 120 godzin. 60-godzinne lektoraty odbywają się 2 razy w tygodniu po 2 godziny lekcyjne. Lektorat na poziomie B2.2 jest minimalnym poziomem zaawansowania wymaganym do osiągnięcia przez każdego studenta na I stopniu studiów. Jeżeli student zrealizuje kurs B2.2 w pierwszym semestrze nauki języka obcego, to w drugim semestrze może realizować lektorat tego samego języka na wyższym poziomie lub podjąć naukę innego języka na dowolnym poziomie. Student musi uzyskać łącznie w ciągu nauki na I stopniu 5 punktów ECTS za realizację lektoratów. W ramach oferowanych 120 godzin na I stopniu studiów obowiązkowo należy zrealizować kurs B2.2 lub C1.2. Zalecana ścieżka realizacji lektoratu to B2.1, następnie B2.2. Jeżeli student ma wyższe umiejętności językowe, może wybrać ścieżkę C1.1 i C1.2. Studenci studiujący po angielsku muszą zrealizować lektorat z języka angielskiego na poziomie C1.2 lub inny język obcy na dowolnym poziomie (zgodnie z wydziałowym planem studiów).

II stopień studiów. Każdy student otrzymuje kredyt w wymiarze 60 godzin, w tym 15 godzin na kontynuację nauki pierwszego języka zaliczonego na poziomie B2.2 lub C1.2 na I stopniu w formie kursu języka technicznego B2+ (C1+ tylko z języka angielskiego) oraz 45 godzin na naukę drugiego języka obcego na poziomach: A1, A2, B1.1 lub B1.2. Zajęcia na poziomie B2+ (C1+ tylko z języka angielskiego) odbywają się co tydzień lub co 2 tygodnie (w zależności od języka i planu zajęć) i trwają 1,5 godziny. Zajęcia z drugiego języka odbywają się w następujący sposób: jedno zajęcia 1 raz w tygodniu (1,5 godziny), drugie zajęcia 1 raz na dwa tygodnie (1,5 godziny w tygodnie parzyste lub nieparzyste – zgodnie z planem zajęć). Student musi uzyskać łącznie w ciągu nauki na II stopniu 3 punkty ECTS za realizację lektoratów, przy czym lektoraty z I stopnia studiów nie mogą być uznane na II stopniu studiów. Jeżeli student zrealizował na I stopniu lektorat drugiego języka np. na poziomie A1, to na II stopniu jest zobowiązany do wyboru tego samego języka na wyższym poziomie, np. A2 lub do wyboru trzeciego języka na dowolnym poziomie. Większość studentów decyduje się zgodnie z planem studiów na kierunku na wybór 15 godzinnego kursu języka angielskiego, natomiast wykorzystuje możliwość wyboru atrakcyjnego drugiego języka – Studium Języków Obcych Politechniki oferuje kursy z języka niemieckiego, rosyjskiego, francuskiego, włoskiego, hiszpańskiego, japońskiego, coroczna oferta kursów i dostępnych miejsc zapisowych jest znana przed rozpoczęciem roku akademickiego. Studentów zagranicznych studiujących w pełnym wymiarze obowiązuje lektorat z języka polskiego. Studenci realizują program nauczania z języka technicznego, a efekty kształcenia weryfikowane są na podstawie testu końcowego oraz pracy studenta na zajęciach i w formie zadań domowych.

4. Skalę i zasięg mobilności oraz wymiany międzynarodowej studentów precyzują następujące fakty. W latach 2013-2018 realizowanych było 19 umów bilateralnych z uczelniami zagranicznymi wspomagających różnorodną aktywność /Zał. K7.6. INF umowy bilateralne/. Wydział Elektroniki prowadził również 48 umów z uczelniami zagranicznymi w zakresie wymiany w ramach Erasmus+ /Zał. K7.7. INF Erasmus/, w tym 18 z uczelniami z Hiszpanii, 6 z Niemiec, po 3 z Portugalii i Francji, Belgii, po 2 z Bułgarii, Chorwacji, pojedyncze z Danii, Szwecji, Estonii, Łotwy, Węgier, Słowenii, Grecji, Irlandii, Austrii, Czech. Łącznie w latach 2014/15 – 2018/19 w ramach Erasmus na Wydział (zajęcia głównie na kierunku Informatyka oraz ECE) przyjechało 169 studentów, a wyjechało na studia zagraniczne 81 studentów /Zał. K7.8. INF Erasmus, pełny cykl/. Ciekawe są informacje zawarte w tym załączniku – wykres „pt.” pełny cykl”, który pokazuje liczby studentów z zagranicy w ostatnich latach na kierunku Informatyka – wykazując 152 przyjeżdżających na studia w pełnym cyklu. Aktywna jest wymiana nauczycieli akademickich realizowana w ramach Erasmus+. Na kierunku Informatyka przyjechało prowadzić cykle zajęć 10 nauczycieli akademickich, a wyjechało na uczelnie zagraniczne również 10 naszych pracowników /Zał. K.7.9. INF pracownicy Erasmus/. Wyjazdy zagraniczne kadry akademickiej w ramach

program Erasmus+ służyć obok rozwijania m.in. kompetencji dydaktycznych, również rozszerzaniu i uzgadnianiu współpracy w zakresie wymiany studenckiej.

Głównym wskaźnikiem mobilności studentów i kadry na kierunku może być liczba wyjazdów zagranicznych poza Erasmusem – są to wyjazdy na konferencje naukowe, targi, zawody, wizyty i staże w uczelniach partnerskich – w okresie 2014-2018 na kierunku Informatyka doszło do 170 wyjazdów studentów, 64 wyjazdów doktorantów i 234 wyjazdów pracowników - kraje docelowe podano w /Zał. K7.10. INF mobilność/.

5. Przyjazdy wykładowców zagranicznych są szansą dla studentów do pogłębienia wiedzy i umiejętności. Obserwowany był znaczący udział wykładowców z zagranicy w realizacji zajęć dydaktycznych. Na potrzeby kierunku Informatyka było zatrudnionych na etacie 3 profesorów (z Wielkiej Brytanii, Norwegii i Australii), wykłady zaprezentowało 12 uczonych, odbyło się 9 seminariów prowadzonych przez zagranicznych nauczycieli akademickich, zorganizowano 9 konferencji z udziałem kilkudziesięciu uczonych prezentujących wyniki aktualnych badań. Organizowane przez Wydział Elektroniki międzynarodowe szkoły letnie są też inspiracją do rozwijania programów kształcenia. /Zał. K7.11. INF zatrudnienie, wykłady, seminaria, konferencje, szkoły/. Na specjalne podkreślenie zasługuje włączenie się studenckich Kół Naukowych do rozwoju umiędzynarodowienia. Od 6 lat równoległe do konferencji-warsztatów PBW organizowana jest przez Koło Naukowe SISK (Systemów i Sieci Komputerowych) międzynarodowa konferencja studencka (uczestnikami są nie tylko studenci i doktoranci z Anglii), w której biorą udział zespoły z zagranicznych ośrodków – pracownicy jako *invited speakers* oraz ich studenci jako prezentujący wyniki swoich badań oceniani przez międzynarodowe jury /Zał. K7.12. INF sprawozdanie SISK/. W latach 2014-2017 wydział uczestniczył w międzynarodowym projekcie edukacyjnym ENGENSEC - Educating the Next Generation Experts in Cyber Security, realizowanym w ramach programu TEMPUS (544455-TEMPUS-1-2013-1-SE-TEMPUS-JPCR). Projekt koordynowany był przez Blekinge Institute of Technology, a udział brały 3 instytucje z UE (w tym Wydział Elektroniki PWr), 7 uczelni z Rosji oraz 7 partnerów z Ukrainy. Celem projektu było opracowanie ramowego programu kształcenia w zakresie cyberbezpieczeństwa, pozwalającego na wymianę studentów oraz wykładowców między partnerami. W ramach projektu organizowane były warsztaty dokształcające wykładowców przedmiotów z zakresu cyberbezpieczeństwa, na których zajęcia prowadzili również pracownicy wydziału. Trwałym efektem projektu są letnie szkoły cyberbezpieczeństwa, organizowane we Lwowie (corocznie przez ostatnie trzy lata), w których wykładają również pracownicy wydziału.

6. Pewnym uzasadnieniem stwierdzenia o dobrej ocenie umiędzynarodowienia studiów mogą być informacje zawarte w Internecie, a dotyczące sukcesów naszych studentów i absolwentów na arenie światowej. Przykładowe informacje dotyczące kierunku Informatyka zawiera załącznik /Zał. K7.13. INF osiągnięcia studentów/.

Monitorowanie zakresu umiędzynarodowienia studiów odbywa się przede wszystkim w jednostkach organizacyjnych Wydziału Elektroniki (Katedrach K-2 oraz K-9), w ramach prac Wydziałowej Komisji Ocen i Zapewniania Jakości Kształcenia oraz poprzez prezentowanie okresowych sprawozdań na forum różnych gremiów (np. coroczne posiedzenia sprawozdawcze Rady Wydziału, prezentacje aktywności Wydziału na Senacie). Wszystkie dofinansowywane przez uczelnię zagraniczne wyjazdy pracownicze i studenckie są rejestrowane i archiwizowane w systemie ogólnouczelnianym i stanowią element sprawozdawczy całej uczelni /dostępne na stronach uczelni w Internecie/. Od dwóch lat również informacje dotyczące wizyt nauczycieli akademickich z zagranicy i zapraszanych gości są również rejestrowane w ogólnouczelnianym systemie komputerowym.

Kryterium 8. Wsparcie studentów w uczeniu się, rozwoju społecznym, naukowym lub zawodowym i wejściu na rynek pracy oraz rozwój i doskonalenie form wsparcia

Na Uczelni i Wydziale studenci są wspierani w rozwoju społecznym, naukowym oraz zawodowym. Studenci Wydziału Elektroniki mogą ubiegać się o różnego rodzaju stypendia (socjalne w ramach pomocy materialnej; Rektora dla najlepszych studentów za osiągnięcia naukowe, artystyczne lub sportowe; z funduszu własnego PWr dla wyjątkowo aktywnych studentów). Co roku przyznawane są Nagrody Rektora oraz Dziekana za wyróżniające osiągnięcia i wyjątkową aktywność studencką. Wszystkie informacje nt wsparcia materialnego dostępne są na stronie Prorektora ds. Studenckich (<http://prs.pwr.edu.pl/>).

Od 2005 r. Na Uczelni funkcjonuje Pełnomocnik Rektora ds. Osób Niepełnosprawnych, który sprawuje nadzór nad Samodzielną Sekcją ds. Wsparcia Osób z Niepełnosprawnością. Prorektor ds. Studenckich wraz z Pełnomocnikiem Rektora ds. Osób Niepełnosprawnych zajmuje się m.in. sprawami dotyczącymi studentów z niepełnosprawnością, a także działalnością społeczną i kulturową oraz koordynuje studencką działalność naukową.

W 2016 roku PWr została laureatem regionalnego etapu konkursu „Lodołamacze 2016” w kategorii „Instytucja”, którego idea jest przełamywanie stereotypów i uprzedzeń związanych z zatrudnianiem osób niepełnosprawnych. Natomiast w 2017 roku Politechnika otrzymała I miejsce i Statuetkę „LODOŁAMACZ 2017” w ogólnopolskim konkursie Lodołamacze 2017. Doceniono funkcjonującą usługę asystenta edukacyjnego studenta z niepełnosprawnością, adaptację materiałów dydaktycznych dla potrzeb studentów niedowidzących i niewidomych, organizowane obozy integracyjno-szkoleniowe z rehabilitacją zdrowotną, inwestycje i remonty uwzględniające potrzeby osób niepełnosprawnych, specjalny program stypendialny Fundacji Rozwoju Politechniki Wrocławskiej.

Uczelnia realizuje programy jak np. Absolwent Driver – dofinansowany kurs prawa jazdy dla studentów z orzeczoną niepełnosprawnością ruchową lub neurologiczną (PWr jest jedyną uczelnią, która w ten sposób daje studentom praktyczne narzędzie ułatwiające znalezienie pracy po studiach i w sposób znaczny wpływa na samodzielność osób z niepełnosprawnością). Studenci z niepełnosprawnością mają prawo do ustawowego stypendium specjalnego, którego wysokość jest uzależniona od orzeczonego stopnia niepełnosprawności i ogłaszana w piśmie okólnym Rektora. W poprzednich latach Fundacja Rozwoju Politechniki Wrocławskiej przez prawie 15 lat przyznawała stypendia niepełnosprawnym studentom za osiągnięcia w nauce. Środki finansowe na to stypendium pochodziły m.in. z aukcji prowadzonych podczas Karnawałowych Balów Charytatywnych PWr oraz z wpłat darczyńców. Od 2019 r. program stypendialny jest kontynuowany przez Stowarzyszenie Absolwentów Politechniki Wrocławskiej.

W PWr prowadzi działalność Studencki Klub SKOK, który zrzesza studentów z niepełnosprawnością, integruje i wspiera osoby z niepełnosprawnością oraz pomaga w pokonywaniu barier. Student z niepełnosprawnością może wyjechać na konferencję o tematyce naukowej i społecznej, uzyskując punkty do wniosku o stypendium Rektora. W PWr, jak i na Wydziale studenci z niepełnosprawnością mają udostępniony Poradnik dla Studentów z Niepełnosprawnością (zał. U8.1).

Na uczelni działa Poradnia Psychologiczna, w której studentów i doktorantów przyjmują wykwalifikowani psycholodzy i psychoterapeuci, zapewniający profesjonalną pomoc i pełną dyskrecję.

W PWr powołany jest także Pełnomocnik Rektora ds. Profilaktyki Uzależnień. PWr prowadzi wśród studentów działania na rzecz profilaktyki uzależnień. To przede wszystkim uświadomienie

studentom zagrożeń, a także konsekwencji społecznych i prawnych, wynikających z zażywania substancji psychoaktywnych. W PWr i na Wydziale podejmowane są działania z zakresu promocji zdrowego stylu życia np. poprzez sport, wspieranie szeroko rozumianej aktywności studenckiej i pomoc w zorganizowaniu czasu wolnego. Wydział współpracuje z policją, której przedstawiciel podczas Dni Wstępnych przedstawia zagrożenia, na które studenci są narażeni i związane z tym konsekwencje.

W ramach wspierania procesu dydaktycznego nie tylko nauczyciele akademicy publikują swoje materiały dydaktyczne do zajęć, ale także oferowany jest przez Bibliotekę Politechniki Wrocławskiej oraz Bibliotekę Wydziałową szeroki dostęp do źródeł informacji nie tylko w tradycyjnej formie (podręczniki, skrypty, publikacje naukowe), ale i w postaci zasobów elektronicznych. Dbając o jak najwyższe wykorzystanie posiadanych zasobów, Biblioteka oferuje zaawansowane narzędzia optymalizujące przeszukiwanie e-zasobów, takie jak wyszukiwarka naukowa Primo, czy system zdalnego dostępu do zasobów Proxy. Biblioteka organizuje również szkolenia, warsztaty i seminaria z zakresu korzystania z zasobów i usług informacyjnych. W ofercie edukacyjnej znajdują się szkolenia dla studentów piszących prace dyplomowe: „Wykorzystanie elektronicznych źródeł informacji w procesie przygotowywania prac dyplomowych” oraz „Jak napisać dobrą pracę dyplomową i nie złamać praw autorskich”. Użytkownicy Biblioteki Elektronicznej mają do dyspozycji nowoczesne czytelnie multimedialne oraz przyjazne miejsca do pracy indywidualnej i grupowej w Strefie Otwartej Nauki wyposażonej w ponad 400 stanowisk terminalowych z dostępem do Internetu, informacyjnych zasobów elektronicznych i niezbędnego oprogramowania. Studenci Wydziału mają bezpłatny dostęp do oprogramowania ułatwiającego im proces edukacji, w tym produktów firmy Microsoft. Działa dedykowany portal (<https://prowadzacy.eka.pwr.edu.pl/>) gdzie studenci mogą sprawdzić konsultacje i plan zajęć każdego prowadzącego. Ponadto na uczelni powołany został Dział E-learningu zajmujący się promocją i wspieraniem rozwoju nowych form i metod dydaktycznych ze szczególnym uwzględnieniem nauczania hybrydowego (blended learning) łączącego tradycyjne metody nauczania z aktywnościami prowadzonymi za pomocą narzędzi informatycznych. Główne usługi to:

- platforma e-learningowa ePortal PWr:: liczba użytkowników to 21 211 (w tym 1013 nauczycieli akademickich), a liczba utworzonych kursów: 791;
- Otwarte Zasoby Edukacyjne: udostępniono 10 zasobów, w tym m.in. wideo kursy: „Analiza matematyczna 1 – wykłady”, „Analiza matematyczna 1 – zbiór zadań z rozwiązaniami”, „Fizyka - wykłady”; interaktywne ćwiczenia: „Analiza matematyczna 1”, „Fizyka 1”; oraz kursy o tematyce Cloud Computing. Najpopularniejszy kurs: „Analiza matematyczna – wykłady” ma ponad 1 mln wyświetleń.
- E-learningowe szkolenie BHP dla studentów: liczba przeszkolonych studentów: 28 507.

Wydział oferuje studentom udział w programach studenckiej wymiany międzynarodowej realizowanych podczas toku studiów (ten aspekt wsparcia studentów omówiono w Części I RS dotyczącej Kryterium 7).

Studenci mogą rozwijać się działając w Organizacjach Studenckich, Agendzie Kultury i przede wszystkim w Kołach Naukowych. Na Wydziale działa aktywnie 20 kół naukowych,

których działalność jest wspierana finansowo przez Uczelnię i Wydział. W tym sześć kół ściśle związanych z informatyką, automatyką i robotyką: EKA.NET, KREDEK, TK Games, Traf-Barak, KoNaR i JEDI w których studenci rozwijają swoje zainteresowania poprzez uczestnictwo w realizowanych projektach czy wycieczkach naukowo-dydaktycznych. Największym Kołem naukowym jest KoNaR. Działa od 2004 roku, jest laureatem konkursów MNiSW „Najlepsi z Najlepszych 3.0” i „NN2.0”. Członkowie koła zdobyli setki nagród i medali na zawodach na całym świecie. Dwa największe sukcesy międzynarodowe z ostatnich lat to:

- 2018 – RoboGames (Dolina Krzemowa, 828 robotów z 20 krajów)
 - złoty medal (Robotyczna Szachownica) w kategorii The Best of Show
 - 4 srebrne medale
- 2017 - RobotChallenge 2017, 北京 Pekin, 中国 Chiny
 - I miejsce w kategorii Freestyle Exhibition Adult
 - II miejsce w kategorii Linefollower Adult

KoNaR jest również organizatorem różnych szkoleń i warsztatów oraz renomowanych zawodów robotycznych „Robotic Arena”, które ze względu na ilość zawodników oraz liczną widownię odbywały się ostatnio w Centrum Kongresowym przy Hali Stulecia, a następne planowane są w samej Hali Stulecia (największa sala widowiskowa Wrocławia). Listę nagród i medali za lata 2016 – 2018 zawiera zał. K8.2. W latach 2018-19 członkowie koła KoNaR współrealizowali projekt TRACZ, którego celem było zbadanie zachowania chwytaka pneumatycznego wykorzystującego zjawisko jammingu w warunkach próżni i mikrogravitacji. Eksperyment został przeprowadzony w ramach programu badawczego REXUS/BEXUS - chwytak wyniesiono w przestrzeń kosmiczną na pokładzie rakiety REXUS-26 w marcu 2019 ze znajdującego się w szwedzkiej Kirunie kosmodromu Esrange Space Center.

Koło Naukowe Elektronicznych Komputerowych Systemów Automatyki (KN EKSA) organizuje samoszkolenia i szkolenia z udziałem firm z programowania sterowników. Członkowie koła uczestniczą w modernizacji laboratorium. Sekcja Budynków Inteligentnych tego koła zorganizowała sześć Konferencji Inteligentnych Systemów Budynkowych (KISB) (zał. K 8.3) i rozwija europejski cyfrowy system integrujący systemy automatyki budynkowej KNX (odpowiedni dyplom w zał. K8.4)

Koło Naukowe Wydziału Elektroniki Politechniki Wrocławskiej "Kredek" Creation And Development Group organizuje cyklicznie Kurs Programowania w Języku C# -, kończący się egzaminem i certyfikatem (zał. K8.5). W kursach uczestniczy każdorazowo 20 – 30 studentów.

Studenckie Koło Naukowe TRAF-BARAK zajmuje się rozwojem symulatora operacji laparoskopowych oraz techniką „motion capture” stosowaną w filmach i grach komputerowych, polegająca na „przechwytywaniu” trójwymiarowych ruchów aktorów i zapisywaniu przez komputer. Umożliwia korzystanie ze specjalistycznego sprzętu, między innymi są to :Kamera Kinect, Kamera SoftKinectic, Kinect Xbox, symulator laparoskopowy. Koło organizuje staże i praktyki (także za granicą).

Studenckie Koło Naukowe EKA.NET organizuje corocznie studencką konferencję programistyczną IT Academic Day. Program konferencji z 2018 roku zamieszczono w zał K 8.6. Koło Naukowe Twórców Gier - TK Games organizuje spotkania miłośników i zawody w grach komputerowych oraz tworzy własne gry.

Praca w kołach naukowych owocują publikacjami naukowymi, które są publikowane lub przedstawiane na konferencjach naukowych. W latach 2014–2019 studenci Wydziału na kierunku Informatyka opublikowali łącznie 87 prac, w tym 13 w czasopiśmie z listy filadelfijskiej (zał. K8.1). Wydział wspiera takie inicjatywy również finansowo.

Uczelnia wspiera studentów w wyborze przyszłej pracy, poprzez organizację cyklicznych Akademickich Targów Pracy Campus Recruitment. Jest to jedno z największych wydarzeń studenckich na Dolnym Śląsku. Targi umożliwiają studentom łatwy dostęp do rynku pracy, ale również zdobycie interesujących praktyk czy staży. Realizując program kształcenia studenci W-4 na studiach I stopnia w semestrze szóstym realizują kurs: Praktyka. Praktyka zawodowa umożliwia studentom przedstawienie swoich umiejętności oraz rozpoczyna drogę studenta w zdobywaniu doświadczenia zawodowego.

Na Wydziale organizowane są szkolenia prowadzone cyklicznie przez firmy branżowe, dzięki którym studenci mogą lepiej poznać ofertę oraz oczekiwania przyszłych pracodawców. Ponadto firmy angażowane są w prowadzenie regularnych kursów, przykładowo pracownicy firmy Nokia prowadzą kurs (z puli kursów dodatkowych): Praktyczne Aspekty Wytwarzania Oprogramowania.

Na uwagę zasługuje corocznie organizowana Konferencja Projektów Zespołowych (<https://kpz.pwr.edu.pl/>). Projekty prezentowane na konferencji są realizowane w ramach przedmiotu Projekt zespołowy, którego celem jest realizacja bardziej obszernych zadań projektowych w większej grupie studentów. Projekty są interdyscyplinarne, a ich realizacja przebiega we współpracy z zewnętrznymi jednostkami naukowymi i przedsiębiorstwami. Zakres tematyczny realizowanych prac jest bardzo szeroki. Ponadto wrocławskie i dolnośląskie przedsiębiorstwa angażują się w studenckie projekty zespołowe i biorą aktywny udział w Konferencji.

Na Politechnice powołano Biuro Karier, którego zadaniem jest pomoc studentom i absolwentom w aktywnym poszukiwaniu pracy. Biuro kieruje swoje działania do studentów oraz doktorantów w następującym zakresie:

- poradnictwo zawodowe – spotkania indywidualne oraz szkolenia dotyczące tworzenia dokumentów aplikacyjnych (CV, List motywacyjny), planowania kariery zawodowej, analizy kompetencji i predyspozycji zawodowych, sposobów poszukiwania pracy, przygotowania do rozmów kwalifikacyjnych.
- informacji o rynku pracy – prezentowanie trendów na aktualnym rynku pracy, coroczna publikacja Katalogu Pracodawców – folderu zawierającego prezentacje firm zainteresowanych studentami i absolwentami PWr.
- spotkania z pracodawcami – realizowane w formie prezentacji, warsztatów, szkoleń, spotkań rekrutacyjnych na terenie kampusu (Speed Recruitment). Spotkania te prowadzone są przez firmy reprezentujące pracodawców, wyposażają studentów w wiedzę dotyczącą zagadnień merytorycznych związanych z branżą pracodawcy lub rozwojem zawodowym wybranym obszarze. Biuro Karier organizuje samodzielnie lub we współpracy z Fundacją Manus Targi Pracy. W ostatniej edycji 19-21 marca 2019 r. wzięło udział ponad 100 pracodawców. Realizowane są także dłuższe programy takie jak Quant Scholarship Program we współpracy z firmą Credit Suisse oraz Corporate Readiness Certificate we współpracy z firmą IBM.
- programy rozwojowe – w ramach Programu Mentoringowym mentorami dla studentów zostają doświadczeni absolwenci PWr. W indywidualnej relacji z wybranym

studentem mentor dzieli się swoją perspektywą na rozwój zawodowy w branży jaką reprezentuje.

Ponadto Biuro Karier prowadzi portal (biurokarier.pwr.edu.pl) z ofertami pracy, praktyk i staży zawodowych pozyskanymi od pracodawców. Na Uczelni działa także Akademicki Inkubator Przedsiębiorczości, który daje możliwość studentom założenia własnej firmy w ramach projektu preinkubacyjnego oraz pomaga stawiać pierwsze kroki w działalności gospodarczej.

Dzięki ścisłej współpracy z Samorządem Studenckim oraz Starostami grup studenckich Wydział na bieżąco reaguje na wnioski i nieliczne skargi studentów. Podczas organizowanych co semestr porad posesyjnych omawiane są problemy zgłaszane przez studentów. Większość spraw związanych z organizacją procesu dydaktycznego na Wydziale studenci załatwiają za pomocą Jednolitego Systemu Obsługi Studentów Edukacja.CL. Bezpośrednią obsługą administracyjną studentów zajmują się pracownicy dziekanatu przy wsparciu Zespołu ds. Dydaktyki oraz Zespołu ds. Wymiany i współpracy międzynarodowej, indywidualnych porad udzielają także Prodziekani podczas pełnionych dyżurów dedykowanych studentom.

Na PWr działa Strefa Kultury Studenckiej. Jest to obiekt multifunkcyjny, w którym znajduje się stołówka, kawiarnia, klub studencki, sale kameralne, strefa wypoczynku. SKS wyposażona jest w multimedia i sprzęt estradowy umożliwiający realizację niemal każdego wydarzenia artystycznego.

Studenci Wydziału uzyskując dyplom studiów wyższych mają możliwość poszerzyć zdobytą wiedzę rekrutując się na studia podyplomowe. Na Uczelni jest Centrum Kształcenia Ustawicznego, wiodąca jednostka pozawydziałowa Politechniki Wrocławskiej, która kształci ustawicznie w różnych formach dydaktycznych i jest jedną z najbardziej liczących się instytucji szkoleniowych w regionie, prowadzącą działalność szkoleniową na rzecz społeczności uczącej się - pracowników, studentów i klientów spoza uczelni.

Kryterium 9. Publiczny dostęp do informacji o programie studiów, warunkach jego realizacji i osiągniętych rezultatach

Wydział dokłada starań, aby zapewnić szeroki dostęp do aktualnych informacji o programie studiów wszystkim grupom interesariuszy, ze szczególnym uwzględnieniem kandydatów na studia, studentów oraz partnerów zewnętrznych. Opracowaniem, aktualizacją i weryfikacją upublicznianych informacji zajmują się Prodziekani i pracownicy Wydziału odpowiedzialni za odpowiednie zakresy działalności. Dokłada się szczególnej staranności, aby informacje były aktualne oraz zrozumiałe dla adresatów, a kluczowe komunikaty publikowane są także w języku angielskim.

- Środkiem publicznego dostępu do informacji o programach studiów są przede wszystkim:
- dla studiów w języku polskim strona wydziałowa (<http://weka.pwr.edu.pl/>) i portal rekrutacyjny PWr (<http://rekrutacja.pwr.edu.pl/>),
 - dla studiów w języku angielskim strona wydziałowa (jw.), strona Działu Spraw Międzynarodowych (<http://dsm.pwr.edu.pl/>) i portal rekrutacyjny dla obcokrajowców (<http://admission.pwr.edu.pl/>),
 - dla studiów podyplomowych strona Centrum Kształcenia Ustawicznego (<http://cku.pwr.edu.pl/>),
 - dla studiów doktoranckich strona studium doktoranckiego PWr. (<https://doktoranci.pwr.edu.pl/>).

Informacje o programie oferowanych studiów podawane przedstawiane są podczas wszystkich spotkań z młodzieżą i kandydatami na studia w ramach indywidualnych spotkań, wizyt na Wydziale, a także podczas uczelnianych wydarzeń, w których Wydział bierze aktywny udział (np. Dni Otwarte, DFN itd.).

Wydział upublicznia informacje o programach studiów do grupy odbiorców według wzorców dopasowanych do potrzeb grup odbiorców: najprostsza i syntetyczna informacja przekazywana jest ustnie i w prezentacjach, opisana prostym językiem dostępna jest w sekcji dla Kandydatów na stronie Wydziału, zwięzła publikowana jest w portalach rekrutacyjnych PWr oraz pełna i szczegółowa umieszczona jest na stronie wydziałowej. Na stronie tej zawarte są również plany i programy studiów z ubiegłych lat, które są wykorzystywane przy wznawianiu studiów czy uznawaniu dorobku z lat poprzednich.

Ocena publicznego dostępu i aktualności udostępnianych informacji realizowana jest przede wszystkim centralnie na Wydziale przed rozpoczęciem każdego semestru, oraz indywidualnie dla każdej publikacji nowej informacji reagując na bieżące zgłoszenia użytkowników. W celu zapewnienia szybkiej reakcji na potrzeby różnych środowisk (zamieszczanie ogłoszeń dla studentów Wydziału) opracowano i wdrożono procedurę publikowania ogłoszeń na stronie internetowej Wydziału, która służy filtrowaniu zgłoszeń pod kątem przydatności dla studentów oraz kontroluje formę przekazywanych treści (także pod kątem kryptoreklamy).

Wydział ściśle współpracuje z Samorządem Studenckim, co zwiększa zasięg i skuteczność przekazywania informacji studentom oraz pozwala na dostosowanie treści do docelowych grup odbiorców. Tradycją jest organizowanie specjalnych spotkań dla studentów kończących kształcenie na studiach I stopnia, na których przedstawiana jest oferta dalszego kształcenia oraz wyjaśniane są proceduralne wymogi, które muszą zostać spełnione, aby student mógł przystąpić do egzaminu dyplomowego oraz rekrutacji na studia II stopnia.

Kryterium 10. Polityka jakości, projektowanie, zatwierdzanie, monitorowanie, przegląd i doskonalenie programu studiów

1. Polityka jakości kształcenia

Na Wydziale Elektroniki Wydziałowy System Zapewnienia Jakości Kształcenia (WSZJK) działa nieprzerwanie od roku akademickiego 2012/2013 zgodnie z Zarządzeniami Wewnętrznymi Rektora: kolejno ZW88/2012, ZW68/2014, ZW82/2015, ZW60/2016, obecnie ZW34/2018 (**Załącznik 10.1**), zgodnie z którym na Wydziale powołana jest Wydziałowa Komisja ds. Oceny i Zapewnienia Jakości kształcenia (WKOZJK) (**Załącznik 10.2**). W skład Komisji wchodzi: Przewodniczący Komisji, przewodniczący Komisji Programowych Kierunków, Prodziekan ds. Dydaktyki (Planów i Programów Studiów), Kierownik Studium Doktoranckiego, 2 przedstawiciele studentów delegowanych przez Samorząd Studenckich, I i II stopień studiów), przedstawiciel doktorantów, przedstawiciele administracji (kierownik Dziekanatu, sekretarz Komisji WKOZJK). Aktualny skład osobowy znajduje się na stronie Wydziału: <http://weka.pwr.edu.pl/o-wydziale/wydzialowy-system-zapewnienia-jakosci-i-ksztalcenia-wszjk>.

Na posiedzenia Komisji zapraszani są kierownicy jednostek, prodziekani, wnioskodawcy procedur oraz osoby bezpośrednio związane z problematyką posiedzenia

Wyniki działania Komisji oraz wnioski przedstawiane są na posiedzeniach Rady Wydziału, sprawozdania z działalności WKOZJK umieszczane na stronie Wydziału (<http://weka.pwr.edu.pl/o-wydziale/wydzialowy-system-zapewnienia-jakosci-i-ksztalcenia-wszjk/sprawozdania-z-dzialalnosci-wkozjk>). Komisja działa w pełnym składzie (bez podziału na Komisję ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia i Komisję ds. Oceny Jakości Kształcenia), w sposób elastyczny delegując członków Komisji do odpowiednich zakresów działań. Zakres działań WKOZJK na Wydziale pokrywa się ściśle z treścią § 8 ZW 34/2018.

Zgodnie z polityką jakości Wydziału w ramach WSZJK Komisja WKOZJK ściśle współpracuje z władzami Wydziału, Konwentem Honorowym Pracodawców, komisjami programowymi oraz samorządem studenckim.

WSZJK zapewnia przestrzeganie opracowanych procedur i zasad kształcenia poprzez dobór odpowiedniej kadry dydaktycznej, systematyczne unowocześnianie programów kształcenia (zgodnie z efektami kształcenia/uczenia się i charakterystykami się opisanymi w KRK/PRK), a także poprzez działalność kół naukowych.

2. Zatwierdzanie programów kształcenia

Na Wydziale Elektroniki działają komisje programowe:

Wydziałowa Komisja do spraw Dydaktyki przedkłada Dziekanowi i Radzie Wydziału opinie na temat wszystkich zagadnień związanych z zawartością merytoryczną programów nauczania i organizacją dydaktyki na Wydziale.

W skład Komisji wchodzi: Dziekan, prodziekan nadzorujący programy nauczania, przewodniczący WKOZJK, przewodniczący Komisji Programowych wszystkich kierunków studiów prowadzonych na Wydziale, kierownik Studium Doktoranckiego oraz kierownicy jednostek organizacyjnych Wydziału. Posiedzenia Komisji odbywają się co najmniej dwa razy w roku. Komisja kieruje się jakością dydaktyki i bierze pod uwagę równowagę finansową Wydziału.

Do zakresu prac Komisji należy, w szczególności:

- a) Ustalanie części wspólnej programów nauczania dla wszystkich kierunków studiów realizowanych na Wydziale – ustalenia Komisji są w tym zakresie obligatoryjne dla wszystkich komisji programowych kierunków studiów.
- b) Ustalanie zasad i harmonogramu działań dotyczących opracowania dokumentacji wydziałowej w zakresie KRK/PRK oraz planów i programów kształcenia.

- c) Opiniowanie całości dokumentacji KRK/PRK dla wszystkich kierunków studiów przedkładanych corocznie Radzie Wydziału.
- d) Opiniowanie wniosków o powołanie nowych kierunków studiów i nowych specjalności, oraz o łączenie kierunków studiów w makrokierunki.
- e) Opiniowanie projektów kursów podyplomowych, szkół naukowych, kursów realizowanych przez specjalistów z zewnątrz.
- f) Realizacja zadań wynikających z Zarządzeń Wewnętrznych J. M. Rektora.

Komisja programowa kierunku odpowiada za przygotowanie dokumentacji KRK/PRK, planów i programów kształcenia na odpowiednim kierunku studiów prowadzonym na Wydziale.

W skład Komisji Programowej wchodzi: przewodniczący komisji programowych specjalności prowadzonych na kierunku, pełnomocnik KRK/PRK na kierunku (sekretarz komisji), przedstawiciel dziekana oraz reprezentant studentów delegowany przez Samorząd Studencki na Wydziale. Przewodniczącemu komisji programowej kierunku powołuje Dziekan.

Komisja programowa specjalności odpowiada za przygotowanie dokumentacji KRK/PRK, planów i programów kształcenia dla odpowiedniej specjalności. Skład komisji proponuje Dziekan, po uzyskaniu pozytywnej opinii kierowników jednostek organizacyjnych wiodących specjalność, a uchwała Rada Wydziału. Przewodniczącemu Komisji powołuje Dziekan po uzyskaniu pozytywnej opinii kierownika jednostki organizacyjnej Wydziału wiodącej specjalność. Przewodniczącym Komisji może być nauczyciel akademicki posiadający tytuł profesora lub stopień doktora habilitowanego.

Członkowie wszystkich Komisji w procesie opracowywania programów kształcenia uwzględniają opinie studentów oraz interesariuszy zewnętrznych (Konwentu Honorowego Wydziału) dbając o zgodność założonych efektów kształcenia z sylwetką absolwenta oraz wytycznymi obowiązujących przepisów prawa.

Procedura zatwierdzania programów kształcenia wynika z Regulaminu Studiów Wyższych na PWR (**Zał.K10.3**) Dla cykli uczenia od roku akademickiego 2019/2020 Senat Uczelni uchwalił nowe programy studiów.

3. Monitorowanie, przegląd i doskonalenie programów kształcenia (studiów)

Narzędziami monitorowania programów kształcenia są procedury hospitacji zajęć, system ankietyzacji studentów i doktorantów, opinie i wnioski z narad posesyjnych oraz zebrań ze starostami grup studenckich. Dodatkowym istotnym źródłem informacji jest analiza semestralnych raportów ewaluacyjnych (wypełnianych przez prowadzących zajęcia dydaktyczne) pod kątem wskaźnika zdawalności oraz średnich ocen na poszczególnych kursach (**Zał.K10.4**). Opracowania statystyczne są analizowane na posiedzeniach WKOZJK, a wnioski przekazywane Dziekanowi oraz kierownikom jednostek Wydziału. Wnioski wyciągane na tej podstawie często stanowią podstawę do modyfikacji wymagań wstępnych, zawartości treściowej, czy metod kształcenia w kolejnej edycji zajęć.

W latach 2012/2013, 2013/2014 badania ankietowe były przeprowadzane w systemie ankiet papierowych. Od semestru letniego 2014/2015 badania ankietowe prowadzone są w uczelnianym systemie ISA (**Zał.K10.5**); niestety nie mogą być podstawowym źródłem informacji dotyczącym jakości prowadzonych zajęć, gdyż zdecydowana większość raportów jest niemiarodajna, w odróżnieniu od danych pochodzących z ankiet wydziałowych wypełnianych przez absolwentów I i II stopnia studiów (**Zał. K10.6**).

Na Wydziale Elektroniki obowiązuje i jest ściśle przestrzegana procedura hospitowania zajęć dydaktycznych obejmująca nauczycieli akademickich, doktorantów i specjalistów spoza Uczelni, prowadzących zorganizowane zajęcia dydaktyczne. Zgodnie z obowiązującym zarządzeniem (ZW121/2017) ustalono, że na Komisje Hospitacyjne są dwu osobowe, a członkowie tych Komisji są powoływani przez Dziekana z dwóch zespołów: Przewodniczący Komisji z zespołu w skład którego wchodzi profesorowie tytularni i Prodziekani, członek

Komisji z zespołu złożonego z profesorów Uczelni. Zestawienia zbiorcze wyników hospitacji w semestrze są prezentowane na posiedzeniach WKOZJK (Zał. K10.7).

Efektom monitorowania programów kształcenia jest oprócz modyfikacji i unowocześniania własnych programów poszerzenie oferty dydaktycznej o dodatkowe kursy zgłaszane przez interesariuszy zewnętrznych, wiodących pracodawców z sektora IT:

Kursy prowadzone przez firmę NOKIA (cyklicznie od r. ak. 2014/2015):

Praktyczne aspekty wytwarzania oprogramowania (Practical Aspects of Software Production); (ETEW00011); (W-15, L-30)

Praktyczne aspekty rozwoju oprogramowania (Practical Aspects of Software Development); (ETEW00012); (W-15, L-30)

CREDIT SUISSE: Nowoczesna infrastruktura i bezpieczeństwo IT w globalnej firmie (Modern IT infrastructure and IT security in global company); (INEW00100); (W-15, L-15)

VISSMANN: Zastosowanie inżynierii oprogramowania w Internet of Things (INEW00101W); (W-15, L-15)

DOLBY: Systemy przetwarzania multimediiów (Media processing systems); (INEW18006);(P30)

Kursy spełniają wszystkie wymogi formalne związane z KRK/PRK i są oferowane dla wszystkich kierunków i specjalności Wydziału Elektroniki I i II stopnia studiów. Zainteresowanie kursami jest bardzo duże, często liczba kandydatów jest większa niż liczba miejsc przewidzianych dla grup zajęciowych. Opinie studentów odnośnie kursów dodatkowych odzwierciedlają ankiety wydziałowe wypełnione po zakończeniu semestru (Zał.K10.8)

Część II.Perspektywy rozwoju kierunku studiów

Wszystkie prowadzone na Wydziale Elektroniki PWr. kierunki studiów, zarówno te "klasyczne": Elektronika oraz Telekomunikacja, jak i te będące obecnie "na topie" światowych trendów: Informatyka/Informatyka Techniczna, Teleinformatyka, Automatyka i Robotyka oraz Cyberbezpieczeństwo, mają szanse na dalszy intensywny rozwój. Wspólną bazą dla rozwoju tych czterech ostatnio wymienionych kierunków są metody sztucznej inteligencji, sieci komputerowe i przetwarzanie "Big data". We wszystkich tych nurtach Wydział Elektroniki posiada kadrę naukową jak i niezbędne zasoby laboratoryjne.

Należy podkreślić, że aspekty negatywne, w przedstawionej poniżej tabeli analizy SWOT, mają - w naszej ocenie - głównie powody zewnętrzne, niezależne od polityki PWr. i Wydziału Elektroniki.

Analiza SWOT programu studiów na ocenianym kierunku i jego realizacji, z uwzględnieniem szczegółowych kryteriów oceny programowej

	POZYTYWNE	NEGATYWNE
Czynniki wewnętrzne	<p>Mocne strony</p> <p>1. Ugruntowana pozycja badawcza i dydaktyczna – znana i rozpoznawalna marka.</p>	<p>Słabe strony</p> <p>1. Luka kadrowa spowodowana znikomym wręcz zatrudnianiem młodej kadry w latach 1982 - 1996 (Stan wojenny)</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Bardzo dobrze wyposażone laboratoria dydaktyczne i dobre zaplecze naukowo-badawcze 3. Wysoki poziom działalności badawczej w kategoriach oceny parametrycznej 4. Szeroka oferta dydaktyczna o wzrastającej atrakcyjności, również w języku angielskim 5. Studia na kierunku silnie wiążą teorię z praktyką ponieważ wielu studentów łączy studia z pracą zawodową zgodną z kierunkiem studiów, a to z kolei powoduje, że prowadzący zajęcia z dużą starannością dobierają przykłady praktyczne ilustrujące wykładane treści." 	<p>i początki transformacji). Luka ta nie jest do "nadrobienia", nawet wówczas, gdy wszyscy zatrudnieni w tym okresie uzyskają stopnie dr hab.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Aktualna, trwająca od kilkunastu lat, luka finansowo-kadrowa. Jej istotą jest 2-3 krotna różnica płac między specjalistami z informatyki, automatyki, robotyki, sieci komputerowych, cyberbezpieczeństwa, sztucznej inteligencji, zatrudnionymi w międzynarodowych korporacjach posadowionych we Wrocławiu, a płacami na uczelniach technicznych, w tym PWr. Skutki tej luki są i będą dalekosiężne, w tym, m. in., brak zainteresowania zatrudnieniem w PWr., zarówno asystentów jak i osób, które uzyskały doktorat. Do korporacji "uciekają" nawet osoby, które bez trudu mogłyby uzyskać stopień dr hab. 3. Niedofinansowanie wyposażenia sprzętowego laboratoriów dydaktycznych. Gdyby nie aktywność Wydziału w pozyskiwaniu środków z programów UE oraz od korporacji, nie byłibyśmy w stanie utrzymać dydaktyki kierunku na tak wysokim poziomie.
Czynniki zewnętrzne	<p style="text-align: center;">Szanse</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nowe trendy i nowe technologie w gospodarce (sztuczna inteligencja, zrównoważony rozwój, cyberbezpieczeństwo, przemysłowy internet rzeczy, nanotechnologia itd.). 2. Dynamiczny rozwój regionu (ośrodki przemysłowe i badawcze) z silną pozycją Wrocławia jako ośrodka akademickiego 3. Rosnące zapotrzebowanie na kształcenie inżynierskie i techniczne w przedsiębiorstwach przemysłowych. Mocna pozycja absolwentów Wydziału na rynku pracy. 4. Oczekiwane zmiany w szkolnictwie wyższym związane z Ustawą 2.0 mające m.in. na celu poprawienie jakości kształcenia na studiach oraz wzrost nakładów na szkolnictwo wyższe, badania i rozwój oraz płace 	<p style="text-align: center;">Zagrożenia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dalsze zwiększanie się różnic w poziomach wynagrodzeń na Uczelni i w przemyśle. 2. Brak umiejętności funkcjonowania w warunkach niepewności spowodowanej często zmieniającymi się przepisami. 3. Wzrost liczby procedur biurokratycznych w procesie kształcenia oraz organizacji i prowadzenia badań naukowych. Nadmierne wymagania biurokratyczne instytucji finansujących. 4. Regres kultury akademickiej pod wpływem proceduralizacji działalności Uczelni; 5. Coraz słabsze przygotowanie kandydatów na studia do studiowania..

	<p>pracowników naukowo-dydaktycznych; deklarowany wzrost autonomii Uczelni.</p> <p>5. Poszerzenie możliwości pozyskania finansowania badań ze środków niepublicznych.</p>	
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

(Pieczęć uczelni)

.....

(podpis Dziekana/Kierownika jednostki)

.....

(podpis Rektora)

Wrocław, dnia

Część III. Załączniki

Załącznik nr 1. Zestawienia dotyczące ocenianego kierunku studiów

Tabela 1. Liczba studentów ocenianego kierunku¹

Poziom studiów	Rok studiów	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Dane sprzed 3 lat*	Bieżący rok akademicki**	Dane sprzed 3 lat*	Bieżący rok akademicki**
I stopnia	I	415	180	-	-
	II	479	264	-	-
	III	254	368	-	-
	IV	190	192	-	-
II stopnia	I	205	193	53	0
	II	36	21	27	17
jednolite studia magisterskie	I	-	-	-	-
	II	-	-	-	-
	III	-	-	-	-
	IV	-	-	-	-
	V	-	-	-	-
	VI	-	-	-	-
Razem:		1579	1218	80	17

* Dane wg stanu na dzień 30.11.2015

** Dane wg stanu na dzień 31.12.2018

Uwaga: Tabela dotyczy studentów kształcących się na kierunku *Informatyka*. Od 01.10.2019 funkcjonuje kierunek *Informatyka techniczna*

Tabela 2. Liczba absolwentów ocenianego kierunku w ostatnich trzech latach poprzedzających rok przeprowadzenia oceny

Poziom studiów	Rok ukończenia	Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
		Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku	Liczba studentów, którzy rozpoczęli cykl kształcenia kończący się w danym roku	Liczba absolwentów w danym roku
I stopnia	2019	359	219	-	-
	2018	362	200	-	-
	2017	360	204	-	-
II stopnia	2019	208	122	-	15
	2018	194	151	72	49

¹ Należy podać liczbę studentów ocenianego kierunku, z podziałem na poziomy, lata i formy studiów (z uwzględnieniem tylko tych poziomów i form studiów, które są prowadzone na ocenianym kierunku).

	2017	227	175	34	27
jednolite studia magisterskie	-	-	-	-	-
Razem:		1710	1071	106	91

Uwaga: Tabela dotyczy absolwentów, którzy ukończyli kierunek *Informatyka*. Od 01.10.2019 funkcjonuje kierunek *Informatyka techniczna*

Tabela 3. Wskaźniki dotyczące programu studiów na ocenianym kierunku studiów, poziomie i profilu określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz.U. 2018 poz. 1861)².

Studia stacjonarne I stopnia	
Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	7 semestrów 210 ECTS
Łączna liczba godzin zajęć	2560
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	IMT – 142 INS – 143,5 INT – 141,5 ISK – 141,5 IGM – 141,5
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	151
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	6 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	65 ECTS
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	6 ECTS
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	160 h
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	60 h

² Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

Tabela 4. Wskaźniki dotyczące programu studiów na ocenianym kierunku studiów, poziomie i profilu określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz.U. 2018 poz. 1861)³.

Studia stacjonarne II stopnia	
Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	3 semestry 90 ECTS
Łączna liczba godzin zajęć	975
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	IMT - 53,5 INS – 53 INT – 56 ISK – 53 IGM – 57
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	IMT – 80 INS – 80 INT – 80 ISK – 78 IGM - 80
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	3
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	60
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	
Studia stacjonarne II stopnia w j. angielskim	
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	AIC, INE - 3 semestry, 90 ECTS IEN – 4 semestry, 120 ECTS
Łączna liczba godzin zajęć	AIC, INE - 975 godz. IEN – 1305 godz.
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub	AIC – 51 INE – 57,5

³ Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

innych osób prowadzących zajęcia	IEN – 65,5
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	AIC – 81 INE – 81 IEN - 109
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	AIC – 58 INE – 58 IEN - 60
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	
W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych / Łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	1./
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ Łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	2./

Tabela 5. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów⁴

Studia stacjonarne I stopnia (poziom 6 PRK)			
Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Kursy wspólne dla wszystkich specjalności dyplomowania			
Podstawy programowania	W, Ć, L	60/-	4
Technologie informacyjne	W, L	30/-	2
Teoria systemów	W, Ć	30/-	3
Programowanie obiektowe	W, P	60/-	6
Logika układów cyfrowych	W, L	45/-	4
Języki programowania	W, L	30/-	3
Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 1	W	30/-	2
Podstawy telekomunikacji	W	30/-	2
Inżynierskie zastosowania statystyki	W, Ć	45/-	5
Architektura komputerów 1 / Arytmetyka komputerów	W, Ć	45/-	5
Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 2	P	15/-	3
Struktury danych i złożoność obliczeniowa	W, Ć, P	60/-	4
Bazy danych 1	W, L, P	60/-	5
Sieci komputerowe	W, L	60/-	6
Podstawy techniki mikroprocesorowej 1	W, L	45/-	3
Architektura komputerów 2 / Organizacja i architektura komputerów	W, L, P	75/-	6
Bazy danych 2	P	30/-	2
Systemy operacyjne 1	W	30/-	3
Projektowanie efektywnych algorytmów	W, P	60/-	5
Inżynieria oprogramowania	W, L	60/-	6
Grafika komputerowa i komunikacja człowiek-komputer	W, L	60/-	4
Technologie sieciowe	W, L, P	45/-	4

⁴Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

Urządzenia peryferyjne	W, L	45/-	3
Układy cyfrowe i systemy wbudowane 1	W, L	60/-	3
Systemy operacyjne 2	L, P	30/-	4
Układy cyfrowe i systemy wbudowane 2	W, P	45/-	5
Sztuczna inteligencja / Metody sztucznej inteligencji	W, Ć	45/-	3
Razem:		1230 / -	105
Systemy informatyki w medycynie (IMT)			
Projekt zespołowy	P	45/-	4
Informatyka medyczna	W, S	45/-	3
Cyfrowe przetwarzanie sygnałów i obrazów	W, L	45/-	5
Zarządzanie projektem informatycznym	W, S	45/-	4
Metody techniki systemów w medycynie 1	W, S	30/-	2
Metody techniki systemów w medycynie 2	P	15/-	2
Seminarium dyplomowe	S	30/-	3
Praca dyplomowa	P	150/-	12
Hurtownie i eksploracja danych	W, P	45/-	3
Projektowanie telemedycznych systemów internetowych i mobilnych	W, P	30/-	2
Praktyka zawodowa		160/-	6
Razem:		640/-	46
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		1870/-	151
Inżynieria systemów informatycznych (INS)			
Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi	W, L	30/-	3
Zarządzanie w systemach i sieciach komputerowych	W, P	30/-	3
Bezpieczeństwo usług i systemów informatycznych 1	W	30/-	2
Projekt zespołowy	P	60/-	4
Programowanie w języku JAVA techniki zaawansowane	W, L	60/-	5
Internetowe bazy danych	W, P	30/-	2
Bezpieczeństwo usług i systemów informatycznych 2	L	30/-	2
Seminarium dyplomowe	S	30/-	3
Dobre praktyki programowania	W, L	30/-	4
Praca dyplomowa	P	150/-	12
Praktyka zawodowa		160/-	6

	Razem:	640/-	46
	Razem (kierunkowe + specjalnościowe):	1870/-	151
Inżynieria internetowa (INT)			
Systemy wbudowane i Internet Rzeczy	W, L	45/-	3
Programowanie współbieżne	W, L	45/-	4
Inżynieria e-systemów – technologia JAVA	W, P	30/-	3
Aplikacje internetowe i rozproszone	W, P	45/-	4
Projekt zespołowy	P	45/-	4
Sieciowe systemy operacyjne	W, L	45/-	3
Zastosowania systemów wbudowanych	P	15/-	1
Rekonfigurowalność e-systemów	W, P	30/-	3
Seminarium dyplomowe	S	30/-	3
Praca dyplomowa	P	150/-	12
Praktyka zawodowa		160/-	6
	Razem:	640/-	46
	Razem (kierunkowe + specjalnościowe):	1870/-	151
Systemy i sieci komputerowe (ISK)			
Projekt zespołowy	P	45/-	4
Projektowanie gier komputerowych 1	W, L	30/-	2
Rozległe sieci komputerowe	W, L, P	60/-	4
Zarządzanie projektem informatycznym	W, S	45/-	5
Projektowanie systemów internetowych i mobilnych	W, P, S	30/-	3
Seminarium dyplomowe	S	30/-	3
Projektowanie gier komputerowych 2	W, L	30/-	3
Wirtualizacja systemów i sieci komputerowych	W, L	30/-	3
Bezpieczeństwo sieci komputerowych	W, L	30/-	2
Praca dyplomowa	P	150/-	12
Praktyka zawodowa		160/-	6
	Razem:	640/-	46
	Razem (kierunkowe + specjalnościowe):	1870/-	151
Grafika i systemy multimedialne (IGM)			
Projekt zespołowy	P	45/-	4
Programowanie interfejsów webowych	W, L	30/-	3
Projektowanie i programowanie gier	W, L	45/-	3
Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów	W, P	45/-	4

Inżynieria obrazów	W, L	45/-	4
Akceleracja obliczeń w przetwarzaniu danych	W, P	45/-	3
Seminarium dyplomowe	S	30/-	3
Programowanie interfejsów mobilnych	W, P	45/-	4
Praca dyplomowa	P	150/-	12
Praktyka zawodowa		160/-	6
Razem:		640/-	46
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		1870/-	151

Tabela 6. Zajęcia lub grupy zajęć związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów⁵

Studia stacjonarne II stopnia (poziom 7 PRK)			
Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Kursy wspólne dla wszystkich specjalności dyplomowania			
Systemy ochrony informacji	W	30/-	2
Zastosowanie informatyki w gospodarce	W, P	60/-	7
Zastosowania informatyki w medycynie	W, P, S	60/-	7
Modelowanie i analiza systemów informatycznych	W, L	60/-	7
Razem:		210	23
Systemy informatyki w medycynie (IMT)			
Pracownia specjalnościowa	P	30/-	2
Seminarium specjalnościowe	S	30/-	2
Telemedycyna	W, S	45/-	4
Podstawy obliczeń neuronowych	W, P	45/-	4
Uczenie maszyn	W, P	60/-	6
Miękkie metody obliczeniowe	W, P	60/-	6
Obrazowanie biomedyczne	W, L, P	60/-	6
Seminarium dyplomowe	S	30/-	3
Zaawansowane metody analizy danych medycznych	W, P	60/-	5
Wybrane zagadnienia projektowania obiektowego	W, P	60/-	4
Praca dyplomowa	P	150/-	15
Razem:		630/-	57
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		840/-	80
Inżynieria systemów informatycznych (INS)			
Seminarium specjalnościowe	S	30/-	2
Programowanie aplikacji mobilnych i usług internetowych	W, L	60/-	5

⁵Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

Projektowanie systemów z dostępem w języku naturalnym	W, P	45/-	5
Grafika 3-D i systemy multimedialne	W, L	30/-	2
Rozproszone i obiektowe systemy baz danych	W, L	60/-	6
Kierowanie projektem programistycznym	W, S	45/-	5
Ochrona danych	W	15/-	2
Hurtownie danych i Big Data	W, L	60/-	4
Systemy ekspertowe	W, P	45/-	3
Inteligencja obliczeniowa i jej zastosowania	W, L	60/-	5
Seminarium dyplomowe	S	30/-	3
Praca dyplomowa	P	150/-	15
Razem:		630/-	57
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		840/-	80
Inżynieria internetowa (INT)			
Systemy inteligentnego przetwarzania	W, P	30/-	4
Hurtownie i eksploracja danych	W, L	60/-	5
Inżynieria obrazów cyfrowych	L, S	45/-	5
Kodowanie i szyfrowanie danych	W, Ć, P	45/-	5
Bezpieczeństwo usług sieciowych	W, L	60/-	4
Systemy bezpieczne (FTC)	W, P	45/-	5
Seminarium specjalnościowe	S	30/-	2
Sieciowe systemy multimedialne	W, P	45/-	2
Projekt z inżynierii internetowej	P	30/-	2
Ochrona i poufność danych	W, P	60/-	5
Seminarium dyplomowe	S	30/-	3
Praca dyplomowa	P	150/-	15
Razem:		630/-	57
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		840/-	80
Systemy i sieci komputerowe (ISK)			
Pracownia problemowa	P	30/-	2
Seminarium specjalnościowe	S	30/-	2
Administrowanie systemami sieciowymi	W, L	60/-	4
Metody przetwarzania dużej ilości danych	W, P	45/-	5
Projektowanie sieci komputerowych	W, P	30/-	4
Zaawansowane metody programowania	W, P	45/-	4
Systemy wspomaganie decyzji i symulacja komputerowa	W, P, S	60/-	6

Uczenie maszyn	W, P	30/-	3
Seminarium dyplomowe	S	30/-	3
Lokalne sieci komputerowe	L	30/-	2
Technologie chmury obliczeniowej i centrum danych	W, L	30/-	3
Metody sztucznej inteligencji w projektowaniu gier	W, P	30/-	2
Praca dyplomowa	P	150/-	15
Razem:		600/-	55
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		810/-	78
Grafika i systemy multimedialne (IGM)			
Analityka i eksploracja danych	W, L	60/-	5
Metody głębokiego uczenia	W, P	60/-	5
Wizualizacja wielkich zbiorów danych	W, P	45/-	5
Multimedia - rzeczywistość rozszerzona i wirtualna	P, S	45/-	4
Animacje i symulacje zjawisk, obiektów i systemów	W, L	60/-	5
Internet rzeczy i systemy autonomiczne	W, L	30/-	4
Seminarium specjalnościowe	S	30/-	2
Seminarium dyplomowe	S	30/-	3
Praca dyplomowa	P	150/-	15
Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa i poufności danych	W, S	45/-	4
Sztuczna inteligencja i cyfrowi asystenci	P, S	45/-	3
Pozyskiwanie, przetwarzanie i wizualizacja danych	P	30/-	2
Razem:		630/-	57
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		840/-	80
Studia stacjonarne II stopnia w j. angielskim (poziom 7 PRK)			
Kursy wspólne dla wszystkich specjalności dyplomowania			
Computer Games: Designing / Signals, Systems and Control	W, L	30/-	4
Computer Project Management	W, P	45/-	5
IT Applications in Business and Commerce	W, P	45/-	4
Information Systems Modeling	W, L	45/-	4
Research Skills and Methodologies 1	L, P, S	60/-	4
Secure systems and networks	W, L	45/-	4

Discrete Mathematics	W, P	45/-	5
Razem:		315/-	30
Advanced Informatics and Control (AIC)			
Research Skills and Methodologies 2	P	45/-	5
Advanced Informatics and Control Seminar 1	S	30/-	2
Modeling and Optimization of Computer Networks	W, P, S	45/-	5
Methods of Computational Intelligence and Decision making	W, L, P	45/-	5
Optimization Methods: Theory and Applications	W, L, P	45/-	4
Advanced Informatics and Control Seminar 2	S	30/-	3
Introduction to Computer Vision in Quality Control	W, P	45/-	4
Research Skills and Methodologies 3	P, S	45/-	2
Information Storage and Management / Computer Games: Programming / Adaptive Control and Industrial Control Systems	W, L	30/-	3
Modern Hardware and Software Management Platform / Computer Games: Programming / Adaptive Control and Industrial Control Systems	W, L	30/-	3
Final Project	P	150/-	15
Razem:		540/-	51
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		855/-	81
Internet Engineering – 3 semestry (INE)			
Application Programming – Java and XML Technologies	W, Ć, P	60/-	5
Information Systems Analysis	W, L	45/-	5
Advanced Databases	W, L	45/-	4
Softcomputing	W, P	45/-	5
Multimedia and Computer Visualization	W, P	45/-	5
Application Programming – Data Mining and Data Warehousing	W, L	60/-	5
Application Programming – Mobile Computing	W, L	60/-	4

Internet Engineering Seminar	S	30/-	3
Final Project	P	150/-	15
Razem:		540/-	51
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		855/-	81
Internet Engineering – 4 semestry (IEN)			
Computer Architecture and Networking	W, L	60/-	6
Digital Circuits Design	W, L	60/-	6
Operating Systems – Advanced Techniques	W, L, P	60/-	6
Software Engineering	W, P	90/-	10
Application Programming – Java and XML Technologies	W, Ć, P	60/-	5
Information Systems Analysis	W, L	45/-	5
Advanced Databases	W, L	45/-	4
Softcomputing	W, P	45/-	5
Multimedia and Computer Visualization	W, P	45/-	5
Application Programming – Data Mining and Data Warehousing	W, L	60/-	5
Application Programming – Mobile Computing	W, L	60/-	4
Internet Engineering Seminar	S	30/-	3
Final Project	P	150/-	15
Razem:		810/-	79
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		1125/-	109

Tabela 7. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich

Studia stacjonarne I stopnia (poziom 6 PRK)			
Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Kursy wspólne dla wszystkich specjalności dyplomowania			
Algebra liniowa z geometrią analityczną	W, Ć	60/-	6
Analiza matematyczna 1	W, Ć	60/-	10
Algebra liniowa 2	W	15/-	1
Rachunek prawdopodobieństwa	W	15/-	2
Matematyka dyskretna	W, Ć	60/-	4
Analiza matematyczna 2.3A	W, Ć	30/-	5
Fizyka 1.1A	W, Ć	45/-	5
Miernictwo 1	W	30/-	4
Podstawy automatyki i robotyki	W	30/-	3
Podstawy przetwarzania sygnałów	W, L	45/-	5
Podstawy programowania	W, Ć, L	60/-	4
Technologie informacyjne	W, L	30/-	2
Teoria systemów	W, Ć	30/-	3
Programowanie obiektowe	W, P	60/-	6
Logika układów cyfrowych	W, L	45/-	4
Języki programowania	W, L	30/-	3
Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 1	W	30/-	2
Podstawy telekomunikacji	W	30/-	2
Inżynierskie zastosowania statystyki	W, Ć	45/-	5
Architektura komputerów 1 / Arytmetyka komputerów	W, Ć	45/-	5
Niezawodność i diagnostyka układów cyfrowych 2	P	15/-	3
Struktury danych i złożoność obliczeniowa	W, Ć, P	60/-	4
Bazy danych 1	W, L, P	60/-	5
Sieci komputerowe	W, L	60/-	6
Podstawy techniki mikroprocesorowej 1	W, L	45/-	3

Architektura komputerów 2 / Organizacja i architektura komputerów	W, L, P	75/-	6
Bazy danych 2	P	30/-	2
Systemy operacyjne 1	W	30/-	3
Projektowanie efektywnych algorytmów	W, P	60/-	5
Inżynieria oprogramowania	W, L	60/-	6
Grafika komputerowa i komunikacja człowiek-komputer	W, L	60/-	4
Technologie sieciowe	W, L, P	45/-	4
Urządzenia peryferyjne	W, L	45/-	3
Układy cyfrowe i systemy wbudowane 1	W, L	60/-	3
Systemy operacyjne 2	L, P	30/-	4
Układy cyfrowe i systemy wbudowane 2	W, P	45/-	5
Sztuczna inteligencja / Metody sztucznej inteligencji	W, Ć	45/-	3
Razem:		1620 / -	150
Systemy informatyki w medycynie (IMT)			
Projekt zespołowy	P	45/-	4
Informatyka medyczna	W, S	45/-	3
Cyfrowe przetwarzanie sygnałów i obrazów	W, L	45/-	5
Metody techniki systemów w medycynie 1	W, S	30/-	2
Metody techniki systemów w medycynie 2	P	15/-	2
Praca dyplomowa	P	150/-	12
Hurtownie i eksploracja danych	W, P	45/-	3
Projektowanie telemedycznych systemów internetowych i mobilnych	W, P	30/-	2
Praktyka zawodowa		160/-	6
Razem:		565/-	39
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		2185/-	189
Inżynieria systemów informatycznych (INS)			
Administrowanie sieciowymi systemami operacyjnymi	W, L	30/-	3
Zarządzanie w systemach i sieciach komputerowych	W, P	30/-	3
Bezpieczeństwo usług i systemów informatycznych 1	W	30/-	2
Projekt zespołowy	P	60/-	4
Programowanie w języku JAVA techniki zaawansowane	W, L	60/-	5

Internetowe bazy danych	W, P	30/-	2
Dobre praktyki programowania	W, L	30/-	4
Praca dyplomowa	P	150/-	12
Praktyka zawodowa		160/-	6
Razem:		580/-	41
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		2200/-	191
Inżynieria internetowa (INT)			
Systemy wbudowane i Internet Rzeczy	W, L	45/-	3
Programowanie współbieżne	W, L	45/-	4
Inżynieria e-systemów – technologia JAVA	W, P	30/-	3
Projekt zespołowy	P	45/-	4
Sieciowe systemy operacyjne	W, L	45/-	3
Zastosowania systemów wbudowanych	P	15/-	1
Rekonfigurowalność e-systemów	W, P	30/-	3
Praca dyplomowa	P	150/-	12
Praktyka zawodowa		160/-	6
Razem:		565/-	39
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		2185/-	189
Systemy i sieci komputerowe (ISK)			
Projekt zespołowy	P	45/-	4
Projektowanie gier komputerowych 1	W, L	30/-	2
Rozległe sieci komputerowe	W, L, P	60/-	4
Zarządzanie projektem informatycznym	W, S	45/-	5
Projektowanie systemów internetowych i mobilnych	W, P, S	30/-	3
Projektowanie gier komputerowych 2	W, L	30/-	3
Wirtualizacja systemów i sieci komputerowych	W, L	30/-	3
Bezpieczeństwo sieci komputerowych	W, L	30/-	2
Praca dyplomowa	P	150/-	12
Praktyka zawodowa		160/-	6
Razem:		610/-	44
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		2230/-	194
Grafika i systemy multimedialne (IGM)			
Projekt zespołowy	P	45/-	4
Programowanie interfejsów webowych	W, L	30/-	3
Projektowanie i programowanie gier	W, L	45/-	3

Rozpoznawanie i przetwarzanie obrazów	W, P	45/-	4
Inżynieria obrazów	W, L	45/-	4
Akceleracja obliczeń w przetwarzaniu danych	W, P	45/-	3
Programowanie interfejsów mobilnych	W, P	45/-	4
Praca dyplomowa	P	150/-	12
Praktyka zawodowa		160/-	6
Razem:		610/-	43
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		2230/-	193

Tabela 8. Zajęcia lub grupy zajęć służące zdobywaniu przez studentów kompetencji inżynierskich /

Studia stacjonarne II stopnia (poziom 7 PRK)			
Nazwa zajęć/grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczna godzin zajęć stacjonarne/niestacjonarne	Liczba punktów ECTS
Kursy wspólne dla wszystkich specjalności dyplomowania			
Matematyka	W	15/-	1
Fizyka	W	15/-	1
Systemy ochrony informacji	W	30/-	2
Zastosowanie informatyki w gospodarce	W, P	60/-	7
Zastosowania informatyki w medycynie	W, P, S	60/-	7
Modelowanie i analiza systemów informatycznych	W, L	60/-	7
Razem:		240	25
Systemy informatyki w medycynie (IMT)			
Pracownia specjalnościowa	P	30/-	2
Seminarium specjalnościowe	S	30/-	2
Telemedycyna	W, S	45/-	4
Podstawy obliczeń neuronowych	W, P	45/-	4
Uczenie maszyn	W, P	60/-	6
Miękkie metody obliczeniowe	W, P	60/-	6
Obrazowanie biomedyczne	W, L, P	60/-	6
Seminarium dyplomowe	S	30/-	3
Zaawansowane metody analizy danych medycznych	W, P	60/-	5
Wybrane zagadnienia projektowania obiektowego	W, P	60/-	4
Praca dyplomowa	P	150/-	15
Razem:		630/-	57
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		870/-	82
Inżynieria systemów informatycznych (INS)			
Seminarium specjalnościowe	S	30/-	2
Programowanie aplikacji mobilnych i usług	W, L	60/-	5

internetowych			
Projektowanie systemów z dostępem w języku naturalnym	W, P	45/-	5
Grafika 3-D i systemy multimedialne	W, L	30/-	2
Rozproszone i obiektowe systemy baz danych	W, L	60/-	6
Kierowanie projektem programistycznym	W, S	45/-	5
Ochrona danych	W	15/-	2
Hurtownie danych i Big Data	W, L	60/-	4
Systemy ekspertowe	W, P	45/-	3
Inteligencja obliczeniowa i jej zastosowania	W, L	60/-	5
Seminarium dyplomowe	S	30/-	3
Praca dyplomowa	P	150/-	15
Razem:		630/-	57
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		870/-	82
Inżynieria internetowa (INT)			
Systemy inteligentnego przetwarzania	W, P	30/-	4
Hurtownie i eksploracja danych	W, L	60/-	5
Systemy bezpieczne (FTC)	W, P	45/-	5
Seminarium specjalnościowe	S	30/-	2
Projekt z inżynierii internetowej	P	30/-	2
Ochrona i poufność danych	W, P	60/-	5
Seminarium dyplomowe	S	30/-	3
Praca dyplomowa	P	150/-	15
Razem:		435/-	41
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		675/-	66
Systemy i sieci komputerowe (ISK)			
Pracownia problemowa	P	30/-	2
Seminarium specjalnościowe	S	30/-	2
Administrowanie systemami sieciowymi	W, L	60/-	4
Metody przetwarzania dużej ilości danych	W, P	45/-	5
Projektowanie sieci komputerowych	W, P	30/-	4
Zaawansowane metody programowania	W, P	45/-	4
Systemy wspomagania decyzji i symulacja komputerowa	W, P, S	60/-	6
Uczenie maszyn	W, P	30/-	3
Seminarium dyplomowe	S	30/-	3
Lokalne sieci komputerowe	L	30/-	2

Platformy programowo-sprzętowe IBM do zastosowań biznesowych	W, L	30/-	2
Technologie chmury obliczeniowej i centrum danych	W, L	30/-	3
Metody sztucznej inteligencji w projektowaniu gier	W, P	30/-	2
Praca dyplomowa	P	150/-	15
Razem:		630/-	57
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		870/-	82
Grafika i systemy multimedialne (IGM)			
Metody głębokiego uczenia	W, P	60/-	5
Wizualizacja wielkich zbiorów danych	W, P	45/-	5
Multimedia - rzeczywistość rozszerzona i wirtualna	P, S	45/-	4
Animacje i symulacje zjawisk, obiektów i systemów	W, L	60/-	5
Seminarium dyplomowe	S	30/-	3
Praca dyplomowa	P	150/-	15
Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa i poufności danych	W, S	45/-	4
Sztuczna inteligencja i cyfrowi asystenci	P, S	45/-	3
Razem:		480/-	44
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		720/-	69
Studia stacjonarne II stopnia w j. angielskim (poziom 7 PRK)			
Kursy wspólne dla wszystkich specjalności dyplomowania			
Physisc	W	15/-	1
Computer Games: Designing / Signals, Systems and Control	W, L	30/-	4
Computer Project Management	W, P	45/-	5
IT Applications in Business and Commerce	W, P	45/-	4
Information Systems Modeling	W, L	45/-	4
Research Skills and Methodologies 1	L, P, S	60/-	4
Secure systems and networks	W, L	45/-	4
Discrete Mathematics	W, P	45/-	5
Razem:		330/-	31
Advanced Informatics and Control (AIC)			
Research Skills and Methodologies 2	P	45/-	5
Advanced Informatics and Control Seminar	S	30/-	2

1			
Modeling and Optimization of Computer Networks	W, P, S	45/-	5
Methods of Computational Intelligence and Decision making	W, L, P	45/-	5
Optimization Methods: Theory and Applications	W, L, P	45/-	4
Advanced Informatics and Control Seminar 2	S	30/-	3
Introduction to Computer Vision in Quality Control	W, P	45/-	4
Information Storage and Management / Computer Games: Programming / Adaptive Control and Industrial Control Systems	W, L	30/-	3
Modern Hardware and Software Management Platform / Computer Games: Programming / Adaptive Control and Industrial Control Systems	W, L	30/-	3
Final Project	P	150/-	15
Razem:		495/-	49
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		825/-	80
Internet Engineering – 3 semestry (INE)			
Application Programming – Java and XML Technologies	W, Ć, P	60/-	5
Information Systems Analysis	W, L	45/-	5
Advanced Databases	W, L	45/-	4
Softcomputing	W, P	45/-	5
Multimedia and Computer Visualization	W, P	45/-	5
Application Programming – Data Mining and Data Warehousing	W, L	60/-	5
Internet Engineering Seminar	S	30/-	3
Final Project	P	150/-	15
Razem:		480/-	47
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		810/-	78
Internet Engineering – 4 semestry (IEN)			
Computer Architecture and Networking	W, L	60/-	6
Digital Circuits Design	W, L	60/-	6

Operating Systems – Advanced Techniques	W, L, P	60/-	6
Software Engineering	W, P	90/-	10
Application Programming – Java and XML Technologies	W, Ć, P	60/-	5
Information Systems Analysis	W, L	45/-	5
Advanced Databases	W, L	45/-	4
Softcomputing	W, P	45/-	5
Multimedia and Computer Visualization	W, P	45/-	5
Application Programming – Data Mining and Data Warehousing	W, L	60/-	5
Internet Engineering Seminar	S	30/-	3
Final Project	P	150/-	15
Razem:		750/-	75
Razem (kierunkowe + specjalnościowe):		1080/-	106

Tabela 9. Wskaźniki dotyczące programu studiów na ocenianym kierunku studiów, poziomie i profilu określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz.U. 2018 poz. 1861)⁶.

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS/Liczba godzin
Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na ocenianym kierunku na danym poziomie	
Łączna liczba godzin zajęć	
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom związanym z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych–w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru	
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym (jeżeli program kształcenia na tych studiach przewiduje praktyki)	
Wymiar praktyk zawodowych (jeżeli program kształcenia na tych studiach	

⁶ Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie.

przewiduje praktyki)	
W przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego.	
W przypadku prowadzenia zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość:	
1. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach stacjonarnych/ Łączna liczba godzin zajęć na studiach stacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	1./
2. Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów na studiach niestacjonarnych/ Łączna liczba godzin zajęć na studiach niestacjonarnych prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	2./

Tabela 6. Informacja o programach studiów/zajęciach lub grupach zajęć prowadzonych w językach obcych⁷ (dane za semestry akademickie: letni 2017/2018, zimowy 2018/2019, letni 2018/2019)

Nazwa programu/zajęć/grupy zajęć	Forma realizacji	Semestr	Forma studiów	Język wykładowy	Liczba studentów (w tym niebędących obywatelami polskimi)
Studia stacjonarne II stopnia w j. angielskim (poziom 7 PRK)					
Kursy wspólne dla wszystkich specjalności dyplomowania					
Social Communication	S	1	stacjonarne	angielski	131 (21)
Physics	W	1	stacjonarne	angielski	134 (20)
Signals, Systems and Control	W	1	stacjonarne	angielski	139 (20)
Signals, Systems and Control	L	1	stacjonarne	angielski	138 (20)
Computer Project Management	W	1	stacjonarne	angielski	130 (19)
Computer Project Management	P	1	stacjonarne	angielski	130 (19)
IT Applications in Business and Commerce	W	1	stacjonarne	angielski	134 (21)
IT Applications in Business and Commerce	P	1	stacjonarne	angielski	133 (21)

⁷ Tabelę należy wypełnić odrębnie dla każdego z poziomów studiów i każdej z form studiów podlegających ocenie. Jeżeli wszystkie zajęcia prowadzone są w języku obcym należy w tabeli zamieścić jedynie taką informację.

Information Systems Modeling	W	1	stacjonarne	angielski	140 (21)
Information Systems Modeling	L	1	stacjonarne	angielski	139 (21)
Research Skills and Methodologies 1	L	1	stacjonarne	angielski	133 (21)
Research Skills and Methodologies 1	P	1	stacjonarne	angielski	133 (21)
Research Skills and Methodologies 1	S	1	stacjonarne	angielski	133 (21)
Discrete Mathematics	W	1	stacjonarne	angielski	132 (22)
Discrete Mathematics	P	1	stacjonarne	angielski	130 (22)
Secure systems and networks	W	2	stacjonarne	angielski	55 (3)
Secure systems and networks	L	2	stacjonarne	angielski	55 (3)
Entrepreneurship	W	3	stacjonarne	angielski	98 (10)
Entrepreneurship	S	3	stacjonarne	angielski	98 (10)
Advanced Informatics and Control (AIC)					
Research Skills and Methodologies 2	P	2	stacjonarne	angielski	28 (1)
Advanced Informatics and Control Seminar 1	S	2	stacjonarne	angielski	28 (1)
Modeling and Optimization of Computer Networks	W	2	stacjonarne	angielski	26 (1)
Modeling and Optimization of Computer Networks	P	2	stacjonarne	angielski	26 (1)
Modeling and Optimization of Computer Networks	S	2	stacjonarne	angielski	26 (1)
Methods of Computational Intelligence and Decision making	W	2	stacjonarne	angielski	27 (1)
Methods of Computational Intelligence and Decision making	L	2	stacjonarne	angielski	27 (1)
Methods of Computational Intelligence and	P	2	stacjonarne	angielski	27 (1)

Decision making					
Optimization Methods: Theory and Applications	W	2	stacjonarne	angielski	29 (1)
Optimization Methods: Theory and Applications	L	2	stacjonarne	angielski	29 (1)
Optimization Methods: Theory and Applications	P	2	stacjonarne	angielski	29 (1)
Information Storage and Management	W	2	stacjonarne	angielski	28 (1)
Information Storage and Management	L	2	stacjonarne	angielski	28 (1)
Advanced Informatics and Control Seminar 2	S	3	stacjonarne	angielski	40 (1)
Introduction to Computer Vision in Quality Control	W	3	stacjonarne	angielski	28 (1)
Introduction to Computer Vision in Quality Control	P	3	stacjonarne	angielski	28 (1)
Research Skills and Methodologies 3	P	3	stacjonarne	angielski	44 (1)
Research Skills and Methodologies 3	S	3	stacjonarne	angielski	44 (1)
Modern Hardware and Software Management Platform	W	3	stacjonarne	angielski	27 (1)
Modern Hardware and Software Management Platform	L	3	stacjonarne	angielski	27 (1)
Internet Engineering (INE)					
Application Programming – Java and XML Technologies	W	2	stacjonarne	angielski	26 (4)
Application Programming – Java and XML Technologies	Ć	2	stacjonarne	angielski	26 (4)
Application Programming – Java and XML	P	2	stacjonarne	angielski	26 (4)

Technologies					
Information Systems Analysis	W	2	stacjonarne	angielski	25 (2)
Information Systems Analysis	L	2	stacjonarne	angielski	25 (2)
Advanced Databases	W	2	stacjonarne	angielski	25 (2)
Advanced Databases	L	2	stacjonarne	angielski	25 (2)
Softcomputing	W	2	stacjonarne	angielski	25 (2)
Softcomputing	P	2	stacjonarne	angielski	25 (2)
Multimedia and Computer Visualization	W	2	stacjonarne	angielski	26 (2)
Multimedia and Computer Visualization	P	2	stacjonarne	angielski	26 (2)
Application Programming – Data Mining and Data Warehousing	W	3	stacjonarne	angielski	50 (9)
Application Programming – Data Mining and Data Warehousing	L	3	stacjonarne	angielski	51 (9)
Application Programming – Mobile Computing	W	3	stacjonarne	angielski	52 (9)
Application Programming – Mobile Computing	L	3	stacjonarne	angielski	52 (9)
Internet Engineering Seminar	S	3	stacjonarne	angielski	53 (9)

Załącznik nr 2. Wykaz materiałów uzupełniających

Cz. I. Dokumenty, które należy dołączyć do raportu samooceny (wyłącznie w formie elektronicznej)

1. Program studiów dla kierunku studiów, profilu i poziomu opisany zgodnie z art. 67 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668) oraz § 3-4 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz.U. 2018 poz. 1861).

Programy studiów stacjonarnych dla specjalności kierunku Informatyka/Informatyka techniczna poziomu 6 PRK znajdują się w załącznikach **CI.1a**

1. Grafika i systemy multimedialne (IGM)
2. Systemy informatyki w medycynie (IMT)
3. Inżynieria systemów informatycznych (INS)
4. Inżynieria internetowa (INT)
5. Systemy i sieci komputerowe (ISK)

Programy studiów stacjonarnych dla specjalności kierunku Informatyka/Informatyka techniczna poziomu 7 PRK znajdują się w załącznikach **zał.CI.1b**

1. Advanced Informatics and Control (AIC)
2. Internet engineering (IEN)
3. Grafika i systemy multimedialne (IGM)
4. Systemy informatyki w medycynie (IMT)
5. Internet engineering (INE)
6. Inżynieria systemów informatycznych (INS)
7. Inżynieria internetowa (INT)
8. Systemy i sieci komputerowe (ISK)

2. Obsadę zajęć na kierunku, poziomie i profilu w roku akademickim, w którym przeprowadzana jest ocena.

Obsada zajęć na kierunku w semestrze zimowym r.a. 2019/20 oraz w semestrze letnim r.a. 2018/19 znajduje się w **zał. CI.2**.

3. Harmonogram zajęć na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych, obowiązujący w semestrze roku akademickiego, w którym przeprowadzana jest ocena, dla każdego z poziomów studiów.

Harmonogram zajęć na kierunku w semestrze zimowym r.a. 2019/20 znajduje się w **zał. CI.3**.

4. Charakterystykę nauczycieli akademickich oraz innych osób prowadzących zajęcia lub grupy zajęć wykazane w tabeli 4, tabeli 5 (jeśli dotyczy ocenianego kierunku) oraz opiekunów prac dyplomowych (jeśli dotyczy ocenianego kierunku), a w przypadku kierunku lekarskiego także nauczycieli akademickich oraz inne osoby prowadzące zajęcia z zakresu nauk klinicznych, sporządzoną wg zamieszczonego wzoru

Charakterystykę nauczycieli akademickich zawiera załącznik **CI.4**

5. Charakterystyka działań zapobiegawczych podjętych przez uczelnię w celu usunięcia błędów i niezgodności wskazanych w zaleceniach o charakterze naprawczym sformułowanych w uzasadnieniu uchwały Prezydium PKA w sprawie oceny programowej na kierunku studiów, która poprzedziła bieżącą ocenę oraz przedstawienie i ocena skutków tych działań.

Charakterystykę działań zapobiegawczych zawarto w załączniku **zał. CI.5**.

6. Charakterystyka wyposażenia sal wykładowych, pracowni, laboratoriów i innych obiektów, w których odbywają się zajęcia związane z kształceniem na ocenianym kierunku, a także informacja o bibliotece i dostępnych zasobach bibliotecznych i informacyjnych.

Charakterystyka wyposażenia sal wykładowych, pracowni, laboratoriów i innych obiektów znajduje w załączniku **zał. K.5.3**, natomiast informacja o bibliotece i dostępnych zasobach bibliotecznych i informacyjnych znajduje się w **zał. CI.6**

7. Wykaz tematów prac dyplomowych uporządkowany wg lat, z podziałem na poziomy oraz formy studiów; wykaz można przygotować wg. przykładowego wzoru:

Wykaz tematów prac dyplomowych na poziomie 6 i 7 PRK znajduje się w **zał. CI.7**.