



**AKADEMIA KALISKA**

im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego

## **Program studiów**

kierunek: **informatyka**

poziom: **studia inżynierskie pierwszego stopnia**

profil: **praktyczny**

obowiązujący od roku akademickiego 2020/2021

Opracował zespół w składzie:

dr inż. Damian Dudek – redaktor

dr inż. Wojciech Bachor

dr Szymon Bachrynowski

prof. dr hab. Michał Banaszak

prof. dr hab. Tadeusz Buksiński

dr Marek Dębczyński

mgr Krzysztof Górny

dr inż. Elżbieta Hudyma

prof. dr hab. inż. Zbigniew Huzar

mgr Michał Kałuża

mgr Arleta Kamińska-Wypchło

mgr Krzysztof Karpiński

dr Piotr Knychala

dr Józef Kolański

mgr Izabela Kolasińska

dr Andrzej Kwiatkowski

prof. dr hab. Andrzej Marciniak

mgr inż. Izabela Nałęcz

dr hab. Linh Anh Nguyen, prof. nadzw.

dr Dorota Nowacka

mgr Janusz Przybył

dr inż. Marcin Pyć

dr inż. Witold Rekuć

mgr Jacek Słupianek

mgr Arkadiusz Staniszewski

mgr inż. Andrzej Sygula

dr inż. Zbigniew Szpunar

dr inż. Ewa Szpunar-Huk

mgr Przemysław Świerczak

dr hab. inż. Konstantin Tretiakov, prof. nadzw.

dr Beata Wenerska

prof. dr hab. Krzysztof Wojciechowski

mgr inż. Marek Wypychowski

dr Janusz Zawadzki

mgr Zbyszko Zimoch

mgr inż. Marcin Żurawski.

## I Ogólna charakterystyka studiów

1.	Nazwa kierunku studiów	<b>informatyka</b>
2.	Profil kształcenia	<b>praktyczny</b>
3.	Poziom kształcenia	<b>6. poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji studia pierwszego stopnia, inżynierskie</b>
4.	Forma studiów	<b>stacjonarne i niestacjonarne<sup>1</sup></b>
5.	Liczba semestrów	<b>7</b>
6.	Łączna liczba punktów ECTS	<b>230</b>
7.	Łączna liczba godzin zajęć	<b>studia stacjonarne: 2310 godzin studia niestacjonarne: 1430 godzin</b>
8.	Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	<b>inżynier</b>
9.	Łączna liczba punktów ECTS uzyskanym w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<b>191</b>
10.	Łączna liczba punktów ECTS uzyskanym w ramach nauk humanistycznych lub społecznych ( <i>nie mniej niż 5 pkt</i> ), w przypadku kierunku studiów przyporządkowanego do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż nauki humanistyczne lub społeczne	<b>6</b>
11.	Liczba godzin realizowanych w ramach zajęć z wychowania fizycznego ( <i>w przypadku studiów pierwszego stopnia i jednolitych magisterskich – nie mniej niż 60 godzin</i> )	<b>studia stacjonarne: 60 godzin studia niestacjonarne: 0 godzin</b>
12.	Liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach zajęć do wyboru ( <i>w wymiarze nie mniejszym niż 30 %</i> )	<b>89 (38.7 % z 230)</b>
13.	Liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach zajęć o charakterze praktycznym ( <i>w wymiarze większym niż 50 %</i> )	<b>182 (79.1 % z 230)</b>
14.	Liczba punktów ECTS uzyskanych w ramach zajęć z języka obcego	<b>5</b>

<sup>1</sup> Dla obu form – studiów stacjonarnych oraz niestacjonarnych – liczba semestrów oraz łączna liczba punktów ECTS są identyczne; taki sam jest również zestaw przedmiotów z wyjątkiem kursów z zakresu wychowania fizycznego, które przewidziane są wyłącznie w programie studiów stacjonarnych.

## II Opis procesu kształcenia prowadzącego do uzyskania zakładanych efektów uczenia się

### 1. Efekty uczenia się dla studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera

**Zestaw kierunkowych efektów uczenia się zawarty jest w załączniku 1.** Obejmuje on łącznie 44 efekty, w tym: 18 z zakresu wiedzy, 23 dotyczące umiejętności praktycznych oraz 7 efektów odnoszących się do kompetencji społecznych.

Z kolei w **załączniku 2** zostało wykazane, że kierunkowe efekty uczenia się w pełni pokrywają odpowiednie charakterystyki poziomu 6, drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji – zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. 2018 poz. 2218). Dotyczy to również kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

### 2. Moduły kształcenia – zajęcia wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych

Kierunkowe efekty uczenia się osiągnane są przez studentów w procesie kształcenia, którego podstawowy przebieg wyznaczany jest przez realizację przedmiotów. W **załączniku 3** przedstawione jest odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do konkretnych przedmiotów w planie studiów.

**Plan studiów przedstawiony jest w załączniku 4** – oddzielnie dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych. Z wyjątkiem zajęć z zakresu wychowania fizycznego (nierealizowanych na studiach niestacjonarnych) plany studiów dla obu tych trybów są w pełni symetryczne, jeżeli chodzi o zestaw przedmiotów, ich rozmieszczenie w semestrach, zakładane efekty uczenia się oraz liczby punktów ECTS. Natomiast w przypadku studiów niestacjonarnych mniejszy jest wymiar godzin zajęć realizowanych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego. Nie dotyczy to jednak praktyki zawodowej, która ma taki sam wymiar dla obu trybów.

Każdy przedmiot jest szczegółowo opisany w odpowiedniej karcie, w której scharakteryzowane są, między innymi: nazwa, kod, rodzaj, formy dydaktyczne, wymiar godzin, liczba punktów ECTS, dane pracowników prowadzących zajęcia, cele i zakładane efekty uczenia się, treści programowe, metody i narzędzia dydaktyczne, metody weryfikowania osiągnięcia efektów uczenia się, kryteria oceny osiągnięcia efektów uczenia się, oszacowanie obciążenia pracą studenta, literatura przedmiotowa, inne informacje. Karty opisu przedmiotów sporządzone są oddzielnie dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych – przy czym mają one identyczne cele i efekty uczenia się, różnią się natomiast wymiarem godzin i rozkładem treści programowych przekazywanych w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego. **Zbiór kart opisu przedmiotów dołączony jest do niniejszego programu studiów i stanowi jego integralną część.**

### 3. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie cyklu kształcenia

Ewaluacja efektów uczenia się osiągniętych przez studenta dokonywana jest w całym cyklu kształcenia – w ramach poszczególnych przedmiotów, a także przy jego zakończeniu – w trakcie egzaminu dyplomowego.

Szczegółowe zasady, metody i kryteria oceny efektów uczenia się opisane są w kartach przedmiotów. Obejmują one zarówno oceny formujące (częstkowe) oraz podsumowujące (końcowe). Oceny formujące powstają w wyniku ewaluacji wyników sprawdzianów wiedzy i umiejętności, a także studenckich prac etapowych – na przykład wykonanych ćwiczeń, zadań laboratoryjnych i projektów. Oceny podsumowujące, wprowadzane do protokołów egzaminacyjnych i zaliczeniowych, opisują końcowe wyniki studenta uzyskane w ramach przedmiotu i odnoszą się do jego skumulowanych osiągnięć – wiedzy i umiejętności praktycznych zdobytych w ramach zajęć.

Ważnym aspektem ewaluacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie studiów jest ocena inżynierskiej pracy dyplomowej, dokonywana niezależnie przez promotora i recenzenta. Dodatkowo efekty uczenia się uzyskane podczas studiów weryfikowane są w ramach egzaminu dyplomowego.

#### 4. Kształcenie praktyczne

Ze względu na praktyczny profil studiów, kształcenie praktyczne dominuje w ich programie – łączna liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne wynosi 182, co stanowi 79.1 % z ogólnej liczby 230 punktów.

Kluczową rolę w zdobywaniu przez studentów umiejętności praktycznych pełnią również praktyki zawodowe, realizowane w rzeczywistych środowiskach pracy, w wymiarze 6 miesięcy, co odpowiada 1008 godzinom oraz 36 punktom ECTS. Szczegółowe zasady realizacji i zaliczania praktyk opisane są w kartach opisu przedmiotu *Praktyka zawodowa* (kod 2050-INF-1S-7KW-PZAW dla studiów stacjonarnych oraz 2050-INF-1N-7KW-PZAW dla studiów niestacjonarnych).

### III Przyporządkowanie efektów uczenia się do dyscyplin naukowych

Dyscyplina naukowa <sup>2</sup>	Procentowy udział dyscypliny w efektach uczenia się
<b>dziedzina nauk inżynierjno-technicznych</b> ↳ dyscyplina naukowa: <b>informatyka techniczna i telekomunikacja</b>	100 %
Razem	100 %

Wszystkie kierunkowe efekty uczenia się przypisane są do jednej dyscypliny, ponieważ przedmioty ogólne i podstawowe przewidziane w programie studiów pełnią tam rolę służebną wobec tej dyscypliny – realizowane są w celu zdobycia przez studentów kompetencji potrzebnych w ramach przedmiotów typowo kierunkowych. Na przykład moduł *Język angielski*, mieszczący się w dziedzinie nauk humanistycznych, konieczny jest do opanowania podstawowego języka stosowanego w dziedzinie technologii informacyjnych i komunikacyjnych. Przedmiot *Matematyka dyskretna* z dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych obejmuje treści niezbędne do nauki programowania oraz modelowania i przetwarzania danych. Z kolei przedmioty takie, jak *Ekonomia*, *Podstawy zarządzania*, *Elementy prawa*, czy *Etyka zawodowa* – mieszczące się w dziedzinie nauk społecznych – umożliwiają zdobycie kompetencji, które są bardzo ważne i przydatne w pracy inżyniera informatyka.

### IV Inne uwagi, wyjaśnienia i uzasadnienia

Wykaz załączników stanowiących integralną część niniejszego programu studiów:

- 1) kierunkowe efekty uczenia się (KEU) wraz z ich przypisaniem do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK);
- 2) pokrycie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji przez kierunkowe efekty uczenia się;
- 3) przedmioty zapewniające uzyskanie kierunkowych efektów uczenia się;
- 4) plan studiów stacjonarnych i niestacjonarnych;
- 5) grupy przedmiotów wybieralnych;
- 6) karty opisu przedmiotów – w oddzielnych plikach.

2 Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. 2018 poz. 1818).

## **Załącznik 1. Kierunkowe efekty uczenia się**

Przypisanie kierunkowych efektów uczenia się (KEU) do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK) sporządzono na podstawie rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. 2018 poz. 2218). Wykorzystano kody kategorii składników opisu PRK użyte w wymienionym rozporządzeniu wraz z numeracją zdefiniowaną w załączniku 2: *Pokrycie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji przez kierunkowe efekty uczenia się.*

Symbol KEU INF	Kierunkowe efekty uczenia się – informatyka	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK – poziomu 6, profilu praktycznego
Wiedza		
K_W01	Posiada wiedzę z zakresu analizy matematycznej, algebry liniowej, probablistyki i statystyki, matematyki dyskretnej, teorii mnogości i logiki matematycznej, niezbędną do opisu i analizy: zjawisk fizycznych, układów elektronicznych, elementów teorii informatyki, arytmetyki komputerów, metod transmisji danych w sieciach komputerowych, modeli systemów informatycznych, algorytmów i ich właściwości, a także planowania, prowadzenia oraz opracowywania wyników pomiarów i eksperymentów.	P6S_WG_1
K_W02	Zna metody matematyki dyskretnej stosowane w naukach komputerowych, logikę matematyczną, teorię mnogości, systemy algebraiczne i grafy; posiada podstawową wiedzę z zakresu teorii mnogości oraz klasycznego rachunku zdań i kwantyfikatorów, szczególnie aspektów mających bezpośrednie odniesienie do teorii informatyki.	P6S_WG_1
K_W03	Posiada wiedzę z zakresu fizyki – szczególnie elektrostatyki, elektromagnetyzmu oraz przewodnictwa elektrycznego w metalach i półprzewodnikach, w stopniu pozwalającym na podstawowe rozumienie budowy i działania układów elektronicznych.	P6S_WG_1 P6S_WG_2
K_W04	Posiada wiedzę z zakresu parametrów i działania podstawowych elementów elektrycznych, wybranych układów elektronicznych, a także opisu i analizy prostych układów elektrycznych; zna zasady pomiaru prądu i napięcia.	P6S_WG_1 P6S_WG_2
K_W05	Posiada wiedzę z zakresu kodowania informacji cyfrowej i formatów plików; zna najważniejsze zastosowania systemów komputerowych i etapy ich rozwoju; zna budowę oraz działanie współczesnych procesorów CISC i RISC, komputerów, systemów wieloprocesorowych i wielomaszynowych.	P6S_WG_1 P6S_WG_2
K_W06	Zna i rozumie zasady budowy algorytmów decyzyjnych, iteracyjnych i rekurencyjnych oraz podstawowe struktury danych, takie jak tablice, listy, kolejki, stosy, drzewa i grafy – ich właściwości, metody konstruowania i przetwarzania oraz zastosowania w informatyce.	P6S_WG_1 P6S_WG_2
K_W07	Posiada wiedzę z zakresu budowy, działania i metod obsługi współczesnych systemów operacyjnych.	P6S_WG_1 P6S_WG_2
K_W08	Zna cykl życia oprogramowania, notacje modelowania i specyfikacji systemów informatycznych oraz metody i metryki oceny jakości oprogramowania; zna zagadnienia z zakresu zarządzania projektami informatycznymi, w tym fazy projektowe, podział ról i odpowiedzialności w zespole, metody harmonogramowania, monitorowania i zapewniania jakości przedsięwzięcia; zna narzędzia wykorzystywane do modelowania, specyfikacji, implementacji i testowania oprogramowania.	P6S_WG_2
K_W09	Zna i rozumie: działanie systemu zarządzania bazami danych, założenia relacyjnego modelu danych, operacje algebry relacyjnej, metody projektowania i normalizowania schematu bazy danych, metody przetwarzania oraz udostępniania danych.	P6S_WG_1 P6S_WG_2
K_W10	Zna pojęcia, aparat matematyczny i metody przetwarzania grafiki komputerowej – rastrowej i wektorowej, dwuwymiarowej i trójwymiarowej.	P6S_WG_1 P6S_WG_2
K_W11	Posiada wiedzę z zakresu sztucznej inteligencji, w tym metod przeszukiwania przestrzeni stanów, strategii w grach, metod planowania, reprezentacji wiedzy i wnioskowania, budowy i działania systemów ekspertowych, oraz metod uczenia maszynowego.	P6S_WG_1 P6S_WG_2

Symbol KEU INF	Kierunkowe efekty uczenia się – informatyka	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK – poziomu 6, profilu praktycznego
K_W12	Posiada wiedzę z zakresu architektury i funkcjonowania wybranych systemów wbudowanych, między innymi sterowników PLC i mikrokontrolerów.	P6S_WG_1 P6S_WG_2
K_W13	Posiada wiedzę z zakresu sieci komputerowych, w tym: modelu ISO/OSI, standardów, protokołów, metod trasowania, urządzeń i oprogramowania.	P6S_WG_1 P6S_WG_2
K_W14	Posiada wiedzę z zakresu etycznych, prawnych i ekonomicznych aspektów wykonywania zawodu informatyka; zna zasady odpowiedzialności zawodowej i etycznej, ochrony własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P6S_WK_1 P6S_WK_2 P6S_WK_3
K_W15	Zna podstawowe technologie stosowane do konstruowania aplikacji internetowych; zna międzynarodowe standardy sieciowe i ma świadomość ich znaczenia dla prawidłowego działania stron WWW, możliwości ich optymalizowania oraz wyszukiwania w sieci Internet.	P6S_WG_1 P6S_WG_2 P6S_WK_1
K_W16	Posiada wiedzę z zakresu bezpieczeństwa i ochrony danych w systemach informatycznych oraz sieciach komputerowych, metod kryptograficznych, zagrożeń, scenariuszy ataków i metod obrony przed nimi.	P6S_WG_1 P6S_WG_2 P6S_WK_1 P6S_WK_2
K_W17	Posiada wiedzę z zakresu fizjologii pracy, materialnego i społecznego środowiska pracy, szkodliwości zawodowych i prawa pracy; zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii; zna zagrożenia dla życia i zdrowia, metody ochrony przed nimi oraz postępowania w przypadkach wystąpienia tych zagrożeń, w tym udzielania pierwszej pomocy.	P6S_WK_1 P6S_WK_2 P6S_WK_3
K_W18	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju indywidualnej przedsiębiorczości; rozumie pojęcia zarządzania, kierowania, planowania, organizowania, motywowania i kontrolowania; zna metody zarządzania w przedsiębiorstwie: strategicznego, marketingowego i zarządzania zasobami ludzkimi.	P6S_WK_1 P6S_WK_2 P6S_WK_3 P6S_WK_4
<b>Umiejętności</b>		
K_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, w tym z sieci Internet; umie posługiwać się systemem nauczania zdalnego e-learning.	P6S_UW_1 P6S_UU_1
K_U02	Potrafi montować proste układy pomiarowe, wybierać metodę pomiarową odpowiednią do celów i warunków prowadzenia pomiarów, obsługiwać przyrządy i opracowywać wyniki pomiarów.	P6S_UW_1 P6S_UW_2 P6S_UW_3
K_U03	Potrafi korzystać z sieci lokalnych i Internetu, zarządzać komputerem osobistym i systemem operacyjnym; umie przygotować dokument tekstowy, arkusz kalkulacyjny i prezentację z wykorzystaniem wybranego pakietu biurowego.	P6S_UW_1 P6S_UW_5
K_U04	Potrafi przeprowadzać symulacje komputerowe na poziomie podstawowym i interpretować ich wyniki.	P6S_UW_2 P6S_UW_3
K_U05	Potrafi konstruować algorytmy rozwiązujące określone problemy, analizować ich właściwości, w tym złożoność obliczeniową, oraz implementować w wybranym języku wysokiego poziomu.	P6S_UW_1 P6S_UW_2 P6S_UW_3 P6S_UW_4
K_U06	Potrafi instalować, konfigurować i obsługiwać systemy operacyjne z rodziny Microsoft Windows oraz Linux; posiada umiejętności podstawowego administrowania tymi systemami.	P6S_UW_1 P6S_UW_5



Symbol KEU INF	Kierunkowe efekty uczenia się – informatyka	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK – poziomu 6, profilu praktycznego
K_U07	Potrafi konstruować i uruchamiać programy w języku assemblera wybranego procesora.	P6S_UW_1 P6S_UW_5
K_U08	Potrafi konstruować, uruchamiać i testować programy strukturalne w wybranym języku wysokiego poziomu, z wykorzystaniem tablic, struktur, instrukcji warunkowych, iteracji i rekurencji.	P6S_UW_1 P6S_UW_2 P6S_UW_5
K_U09	Posiada praktyczne umiejętności programowania obiektowego przy użyciu wybranego języka wysokiego poziomu; podczas konstruowania programów potrafi świadomie korzystać z mechanizmów hermetyzacji, dziedziczenia i polimorfizmu; umie opisać obiektowe rozwiązanie programistyczne za pomocą wybranej notacji.	P6S_UW_1 P6S_UW_5 P6S_UK_1
K_U10	Potrafi zaprojektować strukturę relacyjnej bazy danych na wybrany temat; umie przeprowadzić jej analizę pod kątem normalizacji i celowej denormalizacji; potrafi zaimplementować schemat bazy danych wraz z ograniczeniami deklaratywnymi oraz poleceniami języka SQL służącymi do przetwarzania i wyszukiwania danych; umie przeprowadzić testy oprogramowanych mechanizmów oraz opisać i zinterpretować ich wyniki.	P6S_UW_1 P6S_UW_2 P6S_UW_3 P6S_UW_5 P6S_UW_6
K_U11	Posiada umiejętności projektowania, programowania, konfigurowania i testowania zaawansowanych rozwiązań i mechanizmów w systemach baz danych.	P6S_UW_1 P6S_UW_2 P6S_UW_3 P6S_UW_5
K_U12	Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i umiejętności praktyczne – zwłaszcza w dziedzinie informatyki i nauk pokrewnych.	P6S_UW_1 P6S_UU_1
K_U13	Posiada umiejętności posługiwania się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, obejmujące czytanie, mówienie, pisanie i rozumienie języka ogólnego oraz słownictwa związanego z informatyką i dyscyplinami pokrewnymi; potrafi samodzielnie korzystać z tekstów specjalistycznych (np. dokumentacji technologii informatycznych) oraz prowadzić korespondencję formalną i prywatną w języku angielskim.	P6S_UK_1 P6S_UK_3
K_U14	Potrafi realizować projekty informatyczne: analizować dziedzinę przedmiotową, sspecyfikować wymagania, przygotowywać wstępny kosztorys projektu, modelować i implementować system zgodnie z przyjętymi założeniami – w tym projektować interfejs użytkownika i oceniać jego użyteczność; umie projektować przypadki testowe, prowadzić testy opracowanego rozwiązania i oceniać jego jakość z wykorzystaniem wybranych metryk; umie sporządzać dokumentację techniczną oraz użytkową systemu informatycznego.	P6S_UW_1 P6S_UW_2 P6S_UW_3 P6S_UW_5 P6S_UK_1 P6S_UO_1
K_U15	Potrafi analizować i implementować podstawowe algorytmy przekształcania obrazów graficznych 2D – rastrowych i wektorowych – z wykorzystaniem języka wysokiego poziomu oraz graficznego interfejsu programistycznego API.	P6S_UW_1 P6S_UW_4 P6S_UW_5
K_U16	Potrafi wykorzystywać metody sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów, których rozwiązanie przy użyciu typowych metod programistycznych jest trudne lub niepraktyczne.	P6S_UW_1 P6S_UW_5
K_U17	Potrafi implementować aplikacje wbudowane oraz programować sterowniki PLC i mikrokontrolery.	P6S_UW_1 P6S_UW_5
K_U18	Potrafi projektować i konfigurować sieci komputerowe z wykorzystaniem protokołów, takich jak: IPv4, IPv6, RIP, OSPF, BGP oraz IEEE 802.11; umie prowadzić podstawową diagnostykę i badania wydajnościowe sieci LAN/WLAN.	P6S_UW_1 P6S_UW_2 P6S_UW_5 P6S_UW_6

Symbol KEU INF	Kierunkowe efekty uczenia się – informatyka	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK – poziomu 6, profilu praktycznego
K_U19	Potrafi projektować i implementować dynamiczne witryny internetowe z wykorzystaniem technologii internetowych po stronie klienta i serwera, zgodne z międzynarodowymi standardami sieciowymi.	P6S_UW_1 P6S_UW_3 P6S_UW_5 P6S_UW_6
K_U20	Potrafi implementować mechanizmy bezpieczeństwa w systemach operacyjnych, sieciach komputerowych i aplikacjach klient-serwer, w tym: metody kryptograficzne, certyfikaty, tunele SSH, wirtualne sieci prywatne VPN, zapory sieciowe oraz funkcje uwierzytelniania i autoryzacji; umie posługiwać się systemami IDS/IPS do wykrywania włamań i zapobiegania im.	P6S_UW_1 P6S_UW_2 P6S_UW_3 P6S_UW_4 P6S_UW_5 P6S_UW_6
K_U21	Potrafi samodzielnie opracować złożone rozwiązanie informatyczne zgodnie z wybranym tematem: sformułować problem, cele i założenia, zaprojektować system, zaimplementować i zintegrować jego komponenty, zweryfikować poprawność działania – metodami eksperymentalnymi lub symulacyjnymi, i sporządzić pisemną dokumentację techniczną projektu; potrafi przygotować oraz wygłosić prezentację ustną wyników pracy – z wykorzystaniem nowoczesnych metod informacyjnych i komunikacyjnych.	P6S_UW_1 P6S_UW_2 P6S_UW_3 P6S_UW_4 P6S_UW_5 P6S_UW_6 P6S_UK_1 P6S_UK_2 P6S_UO_1
K_U22	Potrafi przygotować prezentację multimedialną na zadany temat z wykorzystaniem różnych technik informacyjnych i komunikacyjnych.	P6S_UW_1 P6S_UK_1
K_U23	Posiada umiejętności i doświadczenie praktyczne związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich w rzeczywistym środowisku, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i ergonomii pracy.	P6S_UW_3 P6S_UW_6 P6S_UW_7 P6S_UO_1
<b>Kompetencje społeczne</b>		
K_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy oraz umiejętności praktycznych – zgodnie z rozwojem nauki oraz technologii informacyjnych i komunikacyjnych.	P6S_KK_1 P6S_KK_2
K_K02	Ma świadomość skutków społecznych i środowiskowych podejmowanej działalności inżynierskiej oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO_1
K_K03	Potrafi pracować w zespole, przyjmując w nim różne role i biorąc odpowiedzialność za swoją pracę oraz wspólne przedsięwzięcie.	P6S_KR_1 P6S_UO_2
K_K04	Potrafi odpowiednio określać priorytety służące realizacji zadania inżynierskiego.	P6S_KO_3
K_K05	Umie identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu informatyka, w tym kwestie związane z ochroną własności intelektualnej.	P6S_KO_2 P6S_KR_1
K_K06	Podczas rozwiązywania zadań inżynierskich i realizacji projektów informatycznych potrafi myśleć oraz działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P6S_KO_3
K_K07	Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej; rozumie potrzebę zapewniania wysokiej jakości i dostępności systemów informatycznych z uwzględnieniem potrzeb osób niepełnosprawnych.	P6S_KO_2 P6S_KR_1

## Załącznik 2. Pokrycie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji przez kierunkowe efekty uczenia się

Opracowano na podstawie rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. 2018 poz. 2218).

Oznaczenia:

- PRK – Polska Rama Kwalifikacji;
- KEU – kierunkowe efekty uczenia się;
- INF – kierunek „informatyka”;
- P6S\_<symbol kategorii opisowej>\_<numer> – kod składnika opisu PRK zgodnie z powyższym rozporządzeniem MNiSW (na przykład „P6S\_WK\_2”); numerację wprowadzono w celu uzyskania jednoznaczności odwołań z poziomu kierunkowych efektów uczenia się – w rozporządzeniu pewne kody są powielone dla wielu różnych charakterystyk, należących do tej samej kategorii opisowej.

Symbole kategorii opisowych Polskiej Ramy Kwalifikacji – aspektów o podstawowym znaczeniu:

- wiedza (W):
  - WG → zakres i głębia – kompletność perspektywy poznawczej i zależności;
  - WK → kontekst – uwarunkowania, skutki;
- umiejętności (U):
  - UW → wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania;
  - UK → komunikowanie się – odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym;
  - UO → organizacja pracy – planowanie i praca zespołowa;
  - UU → uczenie się – planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób;
- kompetencje społeczne (K):
  - KK → oceny – krytyczne podejście;
  - KO → odpowiedzialność – wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego;
  - KR → rola zawodowa – niezależność i rozwój etosu.

**Z2.1. Wspólne charakterystyki drugiego stopnia PRK – poziomu 6**

Kod składnika opisu PRK	Polska Rama Kwalifikacji (PRK) poziom 6	Pokrycie przez KEU INF
<b>Wiedza</b>		
P6S_WG_1	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem.	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W09 K_W10 K_W11 K_W12 K_W13 K_W15 K_W16
P6S_WK_1	Zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji.	K_W14 K_W15 K_W16 K_W17 K_W18
P6S_WK_2	Zna i rozumie podstawowe ekonomiczne, prawne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z nadaną kwalifikacją, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	K_W14 K_W16 K_W17 K_W18
P6S_WK_3	Zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości.	K_W18
<b>Umiejętności</b>		
P6S_UW_1	<p>Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji;</li> <li>– dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych.</li> </ul> <p>Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym.</p>	K_U01 K_U02 K_U03 K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_U19 K_U20 K_U21 K_U22

Kod składnika opisu PRK	Polska Rama Kwalifikacji (PRK) poziom 6	Pokrycie przez KEU INF
P6S_UK_1	Potrafi komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii.	K_U09 K_U13 K_U14 K_U21 K_U22
P6S_UK_2	Potrafi brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich.	K_U21
P6S_UK_3	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	K_U13
P6S_UO_1	Potrafi planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole.	K_U14 K_U21 K_U23
P6S_UO_2	Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym).	K_K03
P6S_UU_1	Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	K_U01 K_U12
<b>Kompetencje społeczne</b>		
P6S_KK_1	Jest gotowy do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.  uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K01
P6S_KK_2	Jest gotowy do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	K_K01
P6S_KO_1	Jest gotowy do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.	K_K02
P6S_KO_2	Jest gotowy do inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.	K_K05 K_K07
P6S_KO_3	Jest gotowy do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	K_K04 K_K06
P6S_KR_1	Jest gotowy do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych; – dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	K_K03 K_K05 K_K07

## Z2.2. Charakterystyki PRK efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Kod składnika opisu PRK	Polska Rama Kwalifikacji (PRK): kompetencje inżynierskie, profil praktyczny.	Pokrycie przez KEU INF
<b>Wiedza</b>		
P6S_WG_2	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.	K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10 K_W11 K_W12 K_W13 K_W15 K_W16
P6S_WK_4	Zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.	K_W14 K_W17 K_W18
<b>Umiejętności</b>		
P6S_UW_2	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	K_U02 K_U04 K_U05 K_U08 K_U10 K_U11 K_U14 K_U18 K_U20 K_U21
P6S_UW_3	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne;</li> <li>– dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne;</li> <li>– dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich.</li> </ul>	K_U02 K_U04 K_U05 K_U10 K_U11 K_U14 K_U19 K_U20 K_U21 K_U23
P6S_UW_4	Potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania.	K_U05 K_U15 K_U20 K_U21

Kod składnika opisu PRK	Polska Rama Kwalifikacji (PRK): kompetencje inżynierskie, profil praktyczny.	Pokrycie przez KEU INF
P6S_UW_5	Potrafi projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów.	K_U03 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U14 K_U15 K_U16 K_U17 K_U18 K_U19 K_U20 K_U21
P6S_UW_6	Potrafi rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – w przypadku studiów o profilu praktycznym.	K_U10 K_U18 K_U19 K_U20 K_U21 K_U23
P6S_UW_7	Potrafi wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym.	K_U23

### Załącznik 3. Przedmioty zapewniające uzyskanie kierunkowych efektów uczenia się

Oznaczenia:

KEU – kierunkowe efekty uczenia się;

INF – kierunek „informatyka”;

GW – przedmiot wybieralny kierunkowy;

HS – przedmiot wybieralny z zakresu nauk humanistycznych lub nauk społecznych.

Symbol KEU INF	Kierunkowe efekty uczenia się – informatyka	Przedmioty w programie studiów INF, zapewniające uzyskanie kierunkowych efektów uczenia się
Wiedza		
K_W01	Posiada wiedzę z zakresu analizy matematycznej, algebry liniowej, probabilistyki i statystyki, matematyki dyskretnej, teorii mnogości i logiki matematycznej, niezbędną do opisu i analizy: zjawisk fizycznych, układów elektronicznych, elementów teorii informatyki, arytmetyki komputerów, metod transmisji danych w sieciach komputerowych, modeli systemów informatycznych, algorytmów i ich właściwości, a także planowania, prowadzenia oraz opracowywania wyników pomiarów i eksperymentów.	Algebra z geometrią Analiza matematyczna Matematyka dyskretna Metody probabilistyczne i statystyka
K_W02	Zna metody matematyki dyskretnej stosowane w naukach komputerowych, logikę matematyczną, teorię mnogości, systemy algebraiczne i grafy; posiada podstawową wiedzę z zakresu teorii mnogości oraz klasycznego rachunku zdań i kwantyfikatorów, szczególnie aspektów mających bezpośrednie odniesienie do teorii informatyki.	Algebra z geometrią Matematyka dyskretna
K_W03	Posiada wiedzę z zakresu fizyki – szczególnie elektrostatyki, elektromagnetyzmu oraz przewodnictwa elektrycznego w metalach i półprzewodnikach, w stopniu pozwalającym na podstawowe rozumienie budowy i działania układów elektronicznych.	Podstawy elektroniki i miernictwa Fizyka
K_W04	Posiada wiedzę z zakresu parametrów i działania podstawowych elementów elektrycznych, wybranych układów elektronicznych, a także opisu i analizy prostych układów elektrycznych; zna zasady pomiaru prądu i napięcia.	Podstawy elektroniki i miernictwa
K_W05	Posiada wiedzę z zakresu kodowania informacji cyfrowej i formatów plików; zna najważniejsze zastosowania systemów komputerowych i etapy ich rozwoju; zna budowę oraz działanie współczesnych procesorów CISC i RISC, komputerów, systemów wieloprocesorowych i wielomaszynowych.	Wstęp do informatyki Architektura komputerów
K_W06	Zna i rozumie zasady budowy algorytmów decyzyjnych, iteracyjnych i rekurencyjnych oraz podstawowe struktury danych, takie jak tablice, listy, kolejki, stosy, drzewa i grafy – ich właściwości, metody konstruowania i przetwarzania oraz zastosowania w informatyce.	Podstawy programowania Algorytmy i struktury danych
K_W07	Posiada wiedzę z zakresu budowy, działania i metod obsługi współczesnych systemów operacyjnych.	Systemy operacyjne GW: Administrowanie systemami operacyjnymi GW: Wirtualizacja systemów i usług



Symbol KEU INF	Kierunkowe efekty uczenia się – informatyka	Przedmioty w programie studiów INF, zapewniające uzyskanie kierunkowych efektów uczenia się
K_W08	Zna cykl życia oprogramowania, notacje modelowania i specyfikacji systemów informatycznych oraz metody i metryki oceny jakości oprogramowania; zna zagadnienia z zakresu zarządzania projektami informatycznymi, w tym fazy projektowe, podział ról i odpowiedzialności w zespole, metody harmonogramowania, monitorowania i zapewniania jakości przedsięwzięcia; zna narzędzia wykorzystywane do modelowania, specyfikacji, implementacji i testowania oprogramowania.	Inżynieria oprogramowania Programowanie serwisów internetowych Projektowanie oprogramowania Zarządzanie projektem informatycznym Projekt zespołowy 1–2
K_W09	Zna i rozumie: działanie systemu zarządzania bazami danych, założenia relacyjnego modelu danych, operacje algebry relacyjnej, metody projektowania i normalizowania schematu bazy danych, metody przetwarzania oraz udostępniania danych.	Bazy danych GW: Sieciowe i rozproszone bazy danych GW: Hurtownie i eksploracja danych
K_W10	Zna pojęcia, aparat matematyczny i metody przetwarzania grafiki komputerowej – rastrowej i wektorowej, dwuwymiarowej i trójwymiarowej.	Grafika komputerowa
K_W11	Posiada wiedzę z zakresu sztucznej inteligencji, w tym metod przeszukiwania przestrzeni stanów, strategii w grach, metod planowania, reprezentacji wiedzy i wnioskowania, budowy i działania systemów ekspertowych, oraz metod uczenia maszynowego.	Sztuczna inteligencja
K_W12	Posiada wiedzę z zakresu architektury i funkcjonowania wybranych systemów wbudowanych, między innymi sterowników PLC i mikrokontrolerów.	Systemy wbudowane GW: Programowanie urządzeń przenośnych
K_W13	Posiada wiedzę z zakresu sieci komputerowych, w tym: modelu ISO/OSI, standardów, protokołów, metod trasowania, urządzeń i oprogramowania.	Sieci komputerowe GW: Projektowanie sieci komputerowych
K_W14	Posiada wiedzę z zakresu etycznych, prawnych i ekonomicznych aspektów wykonywania zawodu informatyka; zna zasady odpowiedzialności zawodowej i etycznej, ochrony własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	Problemy społeczne i zawodowe informatyki Zarządzanie projektem informatycznym HS: Ekonomia HS: Elementy prawa HS: Etyka zawodowa
K_W15	Zna podstawowe technologie stosowane do konstruowania aplikacji internetowych; zna międzynarodowe standardy sieciowe i ma świadomość ich znaczenia dla prawidłowego działania stron WWW, możliwości ich optymalizowania oraz wyszukiwania w sieci Internet.	Programowanie serwisów internetowych GW: Zaawansowane programowanie aplikacji internetowych GW: Programowanie urządzeń przenośnych
K_W16	Posiada wiedzę z zakresu bezpieczeństwa i ochrony danych w systemach informatycznych oraz sieciach komputerowych, metod kryptograficznych, zagrożeń, scenariuszy ataków i metod obrony przed nimi.	Bezpieczeństwo i ochrona danych GW: Administrowanie systemami operacyjnymi GW: Sieciowe i rozproszone bazy danych GW: Projektowanie sieci komputerowych
K_W17	Posiada wiedzę z zakresu fizjologii pracy, materialnego i społecznego środowiska pracy, szkodliwości zawodowych i prawa pracy; zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii; zna zagrożenia dla życia i zdrowia, metody ochrony przed nimi oraz postępowania w przypadkach wystąpienia tych zagrożeń, w tym udzielania pierwszej pomocy.	BHP z ergonomią
K_W18	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju indywidualnej przedsiębiorczości; rozumie pojęcia zarządzania, kierowania, planowania, organizowania, motywowania i kontrolowania; zna metody zarządzania w przedsiębiorstwie: strategicznego, marketingowego i zarządzania zasobami ludzkimi.	Przedsiębiorczość indywidualna HS: Podstawy zarządzania HS: Ekonomia

Symbol KEU INF	Kierunkowe efekty uczenia się – informatyka	Przedmioty w programie studiów INF, zapewniające uzyskanie kierunkowych efektów uczenia się
<b>Umiejętności</b>		
K_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, w tym z sieci Internet; umie posługiwać się systemem nauczania zdalnego e-learning.	Wstęp do informatyki Podstawy programowania Algorytmy i struktury danych Programowanie obiektowe Architektura komputerów Sieci komputerowe Programowanie serwisów internetowych Bazy danych Grafika komputerowa GW: Administrowanie systemami operacyjnymi GW: Wirtualizacja systemów i usług GW: Sieciowe i rozproszone bazy danych GW: Hurtownie i eksploracja danych Bezpieczeństwo i ochrona danych GW: Projektowanie sieci komputerowych Zadanie inżynierskie 1 Zadanie inżynierskie 2 Praca dyplomowa
K_U02	Potrafi montować proste układy pomiarowe, wybierać metodę pomiarową odpowiednią do celów i warunków prowadzenia pomiarów, obsługiwać przyrządy i opracowywać wyniki pomiarów.	Podstawy elektroniki i miernictwa
K_U03	Potrafi korzystać z sieci lokalnych i Internetu, zarządzać komputerem osobistym i systemem operacyjnym; umie przygotować dokument tekstowy, arkusz kalkulacyjny i prezentację z wykorzystaniem wybranego pakietu biurowego.	Wstęp do informatyki Systemy operacyjne GW: Programowanie w języku VBA
K_U04	Potrafi przeprowadzać symulacje komputerowe na poziomie podstawowym i interpretować ich wyniki.	GW: Modelowanie i symulacje komputerowe GW: Metody numeryczne i symulacje komputerowe
K_U05	Potrafi konstruować algorytmy rozwiązujące określone problemy, analizować ich właściwości, w tym złożoność obliczeniową, oraz implementować w wybranym języku wysokiego poziomu.	Podstawy programowania Algorytmy i struktury danych Matematyka dyskretna
K_U06	Potrafi instalować, konfigurować i obsługiwać systemy operacyjne z rodziny Microsoft Windows oraz Linux; posiada umiejętności podstawowego administrowania tymi systemami.	Systemy operacyjne GW: Administrowanie systemami operacyjnymi GW: Wirtualizacja systemów i usług
K_U07	Potrafi konstruować i uruchamiać programy w języku asemblera wybranego procesora.	Architektura komputerów
K_U08	Potrafi konstruować, uruchamiać i testować programy strukturalne w wybranym języku wysokiego poziomu, z wykorzystaniem tablic, struktur, instrukcji warunkowych, iteracji i rekurencji.	Podstawy programowania Algorytmy i struktury danych Programowanie serwisów internetowych Grafika komputerowa

Symbol KEU INF	Kierunkowe efekty uczenia się – informatyka	Przedmioty w programie studiów INF, zapewniające uzyskanie kierunkowych efektów uczenia się
K_U09	Posiada praktyczne umiejętności programowania obiektowego przy użyciu wybranego języka wysokiego poziomu; podczas konstruowania programów potrafi świadomie korzystać z mechanizmów hermetyzacji, dziedziczenia i polimorfizmu; umie opisać obiektowe rozwiązanie programistyczne za pomocą wybranej notacji.	Podstawy programowania Algorytmy i struktury danych Programowanie obiektowe Projektowanie oprogramowania GW: Zaawansowane programowanie aplikacji internetowych GW: Programowanie w języku VBA GW: Programowanie urządzeń przenośnych
K_U10	Potrafi zaprojektować strukturę relacyjnej bazy danych na wybrany temat; umie przeprowadzić jej analizę pod kątem normalizacji i celowej denormalizacji; potrafi zaimplementować schemat bazy danych wraz z ograniczeniami deklaratywnymi oraz poleceniami języka SQL służącymi do przetwarzania i wyszukiwania danych; umie przeprowadzić testy oprogramowanych mechanizmów oraz opisać i zinterpretować ich wyniki.	Bazy danych
K_U11	Posiada umiejętności projektowania, programowania, konfigurowania i testowania zaawansowanych rozwiązań i mechanizmów w systemach baz danych.	Bazy danych GW: Sieciowe i rozproszone bazy danych GW: Hurtownie i eksploracja danych
K_U12	Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i umiejętności praktyczne – zwłaszcza w dziedzinie informatyki i nauk pokrewnych.	Algorytmy i struktury danych Programowanie obiektowe Architektura komputerów Programowanie serwisów internetowych Bazy danych GW: Modelowanie i symulacje komputerowe GW: Metody numeryczne i symulacje komputerowe Sztuczna inteligencja GW: Sieciowe i rozproszone bazy danych GW: Hurtownie i eksploracja danych GW: Zarządzanie usługami internetowymi Zadanie inżynierskie 1–2 Praca dyplomowa Praktyka zawodowa Problemy społeczne i zawodowe informatyki
K_U13	Posiada umiejętności posługiwania się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, obejmujące czytanie, mówienie, pisanie i rozumienie języka ogólnego oraz słownictwa związanego z informatyką i dyscyplinami pokrewnymi; potrafi samodzielnie korzystać z tekstów specjalistycznych (np. dokumentacji technologii informatycznych) oraz prowadzić korespondencję formalną i prywatną w języku angielskim.	Język angielski 1–4
K_U14	Potrafi realizować projekty informatyczne: analizować dziedzinę przedmiotową, specyfikować wymagania, przygotowywać wstępny kosztorys projektu, modelować i implementować system zgodnie z przyjętymi założeniami – w tym projektować interfejs użytkownika i oceniać jego użyteczność; umie projektować przypadki testowe, prowadzić testy opracowanego rozwiązania i oceniać jego jakość z wykorzystaniem wybranych metryk; umie sporządzać dokumentację techniczną oraz użytkową systemu informatycznego.	Inżynieria oprogramowania Projektowanie oprogramowania Projekt zespołowy 1–2 Zadanie inżynierskie 1–2 Praca dyplomowa

Symbol KEU INF	Kierunkowe efekty uczenia się – informatyka	Przedmioty w programie studiów INF, zapewniające uzyskanie kierunkowych efektów uczenia się
K_U15	Potrafi analizować i implementować podstawowe algorytmy przekształcania obrazów graficznych 2D – rastrowych i wektorowych – z wykorzystaniem języka wysokiego poziomu oraz graficznego interfejsu programistycznego API.	Grafika komputerowa
K_U16	Potrafi wykorzystywać metody sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów, których rozwiązanie przy użyciu typowych metod programistycznych jest trudne lub niepraktyczne.	Sztuczna inteligencja
K_U17	Potrafi implementować aplikacje wbudowane oraz programować sterowniki PLC i mikrokontrolery.	Systemy wbudowane
K_U18	Potrafi projektować i konfigurować sieci komputerowe z wykorzystaniem protokołów, takich jak: IPv4, IPv6, RIP, OSPF, BGP oraz IEEE 802.11; umie prowadzić podstawową diagnostykę i badania wydajnościowe sieci LAN/WLAN.	Sieci komputerowe GW: Projektowanie sieci komputerowych
K_U19	Potrafi projektować i implementować dynamiczne witryny internetowe z wykorzystaniem technologii internetowych po stronie klienta i serwera, zgodne z międzynarodowymi standardami sieciowymi.	Programowanie serwisów internetowych GW: Zaawansowane programowanie aplikacji internetowych GW: Zarządzanie usługami internetowymi
K_U20	Potrafi implementować mechanizmy bezpieczeństwa w systemach operacyjnych, sieciach komputerowych i aplikacjach klient-serwer, w tym: metody kryptograficzne, certyfikaty, tunele SSH, wirtualne sieci prywatne VPN, zapory sieciowe oraz funkcje uwierzytelniania i autoryzacji; umie posługiwać się systemami IDS/IPS do wykrywania włamań i zapobiegania im.	Bezpieczeństwo i ochrona danych Systemy operacyjne Sieci komputerowe GW: Administrowanie systemami operacyjnymi Programowanie serwisów internetowych GW: Sieciowe i rozproszone bazy danych GW: Projektowanie sieci komputerowych GW: Zaawansowane programowanie aplikacji internetowych GW: Zarządzanie usługami internetowymi
K_U21	Potrafi samodzielnie opracować złożone rozwiązanie informatyczne zgodnie z wybranym tematem: sformułować problem, cele i założenia, zaprojektować system, zaimplementować i zintegrować jego komponenty, zweryfikować poprawność działania – metodami eksperymentalnymi lub symulacyjnymi, i sporządzić pisemną dokumentację techniczną projektu; potrafi przygotować oraz wygłosić prezentację ustną wyników pracy – z wykorzystaniem nowoczesnych metod informacyjnych i komunikacyjnych.	Zadanie inżynierskie 1–2 Praca dyplomowa
K_U22	Potrafi przygotować prezentację multimedialną na zadany temat z wykorzystaniem różnych technik informacyjnych i komunikacyjnych.	Wstęp do informatyki HS: Komunikacja społeczna
K_U23	Posiada umiejętności i doświadczenie praktyczne związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich w rzeczywistym środowisku, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i ergonomii pracy.	BHP z ergonomią Praca dyplomowa Praktyka zawodowa






Symbol KEU INF	Kierunkowe efekty uczenia się – informatyka	Przedmioty w programie studiów INF, zapewniające uzyskanie kierunkowych efektów uczenia się
<b>Kompetencje społeczne</b>		
K_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, aktualizowania i rozszerzania swojej wiedzy oraz umiejętności praktycznych – zgodnie z rozwojem nauki oraz technologii informacyjnych i komunikacyjnych.	Wstęp do informatyki Systemy operacyjne GW: Administrowanie systemami operacyjnymi GW: Modelowanie i symulacje komputerowe GW: Metody numeryczne i symulacje komputerowe Sztuczna inteligencja Zadanie inżynierskie 1–2 Praca dyplomowa Problemy społeczne i zawodowe informatyki Praktyka zawodowa
K_K02	Ma świadomość skutków społecznych i środowiskowych podejmowanej działalności inżynierskiej oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Problemy społeczne i zawodowe informatyki HS: Podstawy filozofii HS: Etyka zawodowa HS: Elementy prawa
K_K03	Potrafi pracować w zespole, przyjmując w nim różne role i biorąc odpowiedzialność za swoją pracę oraz wspólne przedsięwzięcie.	Język angielski 1–4 Projekt zespołowy 1–2 Zarządzanie projektem informatycznym Przedsiębiorczość indywidualna Praktyka zawodowa
K_K04	Potrafi odpowiednio określać priorytety służące realizacji zadania inżynierskiego.	Programowanie serwisów internetowych Bazy danych GW: Sieciowe i rozproszone bazy danych HS: Podstawy zarządzania Projekt zespołowy 1–2 Zarządzanie projektem informatycznym Zadanie inżynierskie 1–2 Praca dyplomowa
K_K05	Umie identyfikować i rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu informatyka, w tym kwestie związane z ochroną własności intelektualnej.	Grafika komputerowa Problemy społeczne i zawodowe informatyki HS: Podstawy filozofii HS: Etyka zawodowa HS: Elementy prawa
K_K06	Podczas rozwiązywania zadań inżynierskich i realizacji projektów informatycznych potrafi myśleć oraz działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	Inżynieria oprogramowania Projektowanie oprogramowania HS: Podstawy zarządzania Projekt zespołowy 1–2 Zarządzanie projektem informatycznym Zadanie inżynierskie 1–2 Praca dyplomowa Przedsiębiorczość indywidualna
K_K07	Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej; rozumie potrzebę zapewniania wysokiej jakości i dostępności systemów informatycznych z uwzględnieniem potrzeb osób niepełnosprawnych.	Inżynieria oprogramowania Projektowanie oprogramowania Programowanie serwisów internetowych GW: Zarządzanie usługami internetowymi Problemy społeczne i zawodowe informatyki

## Załącznik 4. Plan studiów

## Plan studiów stacjonarnych inżynierskich (VII semestrów) – wymiar godzin i punkty ECTS.

							Godz./tydzień
	Wychowanie fiz. 1 02000						27
	0	Wychowanie fiz. 2 02000					26
	Język angielski 1 02000	0	Przedmiot wyb. HS1 20000				25
	1	Język angielski 2 02000	1				24
Wstęp do informatyki 20200		1	Język angielski 3 02000	Język angielski 4 03000 E			23
5	Algor. i struktury danych 22200 E	1	BHP z ergonomią / 10000	1	Przedmiot wyb. HS2 20000		22
		1	Inżynieria oprogramowania 20020	Prog. serwisów internet. 20300	2		21
Podstawy programowania 22200	6		6	6	1		20
7	Sieci komputerowe 20200 E	6	Systemy operacyjne 20200 E	Bazy danych 20200 E	5	Przedmiot wyb. HS2 20000	19
		5	5	5	2		18
Podstawy elektroniki i miernictwa 10200	4	Architektura komputerów 20200	Systemy wbudowane 20200	Grafika komputerowa 20200	Przedmiot wybieralny GW3 20200 E	Przedmiot wyb. HS2 20000	17
		5	4	5	6	Przedmiot wyb. HS2 20000	16
Algebra z geometrią 20300 E	7	Fizyka 22000	Programowanie obiektowe 20200	Przedmiot wybieralny GW1 20200 E	Przedmiot wybieralny GW4 20200	Przedmiot wybieralny GW6 20200	15
		6	6	6	6	Przedmiot wybieralny GW6 20200	14
Analiza matematyczna 20300 E	7	Matematyka dyskretna 32000 E	Metody probabilistyczne i statystyka 22000 E	Przedmiot wybieralny GW2 20200 E	Przedmiot wybieralny GW5 20200	Zadanie inżynierskie 1 00040	13
		7	6	6	6	Zadanie inżynierskie 2 00040	12
							11
							10
							9
							8
							7
							6
							5
							4
							3
							2
							1
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Godz./tydz.	23	27	25	25	23	22	9
Godziny	345	405	375	375	345	330	135
ECTS	30	30	30	30	30	30	50
							<b>2310</b>
							<b>230</b>

## Legenda





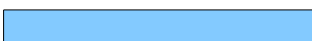
	przedmiot podstawowy	W C L P S	forma zajęć: wykład, ćwiczenia, laboratorium, projekt, seminarium
	przedmiot ogólny obowiązkowy	E	egzamin
	przedmiot ogólny wybieralny	00000	liczba godzin lekcyjnych zajęć w tygodniu (studia stacjonarne), kolejno: W, C, L, P, S
	przedmiot kierunkowy obowiązkowy	GW	grupa przedmiotów wybieralnych – kierunkowych
	przedmiot kierunkowy wybieralny	HS	grupa przedmiotów wybieralnych – z zakresu nauk humanistycznych i społecznych



Plan studiów niestacjonarnych inżynierskich (VII semestrów) – wymiar godzin. Punkty ECTS → identyczne ze studiami stacjonarnymi.

	Język angielski 1 30C	Język angielski 2 30C	Przedmiot wyb. HS1 18W			Praktyka zawodowa (6 miesięcy)		
	30	30	18	Język angielski 3 30C	Język angielski 4 40C E	Realizacja możliwa od IV sem.		
Wstęp do informatyki	Algor. i struktury danych 18W 18C 18L E	BHP z ergonomią 9W	30	Prog. serwisów internet. 18W 26L	Sztuczna inteligencja 18W 18L	Przedmiot wyb. HS2 18W	18	
14W 16L		30	9			40	18	
Podstawy programowania	Sieci komputerowe 20W 20L E	Inżynieria oprogramowania 18W 18P	36	Bazy danych 18W 22L E	Projektowanie oprogram. 18W 18P E	Probl społ i zaw inf. 18W	18	
18W 18C 20L		54	44			36	18	
Podstawy elektroniki i miernictwa	Architektura komputerów 16W 18L	Systemy operacyjne 20W 20L E	40	Grafika komputerowa 20W 20L	Przedmiot wybieralny GW3 18W 18L E	Zarządz. proj. inf. 18W	18	
10W 14L		24	40			36	18	
Algebra z geometrią	Fizyka 20W 20C	Systemy wbudowane 16W 16L	32	Przedmiot wybieralny GW1 18W 18L E	Przedmiot wybieralny GW4 18W 18L	Projekt zespołowy 1 36P	36	
20W 20L E		34	40			36	36	
Analiza matematyczna	Matematyka dyskretna 30W 22C E	Programowanie obiektowe 18W 18L	36	Przedmiot wybieralny GW2 18W 18L E	Przedmiot wybieralny GW5 18W 18L	Przedmiot wybieralny GW6 18W 18L	36	
16W 20L E		36	45			36	36	
		Metody probabilistyczne i statystyka 25W 20C E	45			Zadanie inżynierskie 1 32P	32	
						Zadanie inżynierskie 2 60P	60	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Godziny	186	250	228	244	220	198	104	<b>1430</b>
ECTS	30	30	30	30	30	30	50	<b>230</b>

Legenda

	przedmiot podstawowy	W C L P S	forma zajęć: wykład, ćwiczenia, laboratorium, projekt, seminarium
	przedmiot ogólny obowiązkowy	E	egzamin
	przedmiot ogólny wybieralny	00000	liczba godzin lekcyjnych zajęć w tygodniu (studia stacjonarne), kolejno: W, C, L, P, S
	przedmiot kierunkowy obowiązkowy	GW	grupa przedmiotów wybieralnych – kierunkowych
	przedmiot kierunkowy wybieralny	HS	grupa przedmiotów wybieralnych – z zakresu nauk humanistycznych i społecznych





## Załącznik 5. Grupy przedmiotów wybieralnych

Semestr studiów INF	Grupa przedmiotów wybieralnych	Nazwa przedmiotu (kod – studia stacjonarne, studia niestacjonarne)
4	GW1	<b>Administrowanie systemami operacyjnymi</b> (2050-INF-1S-4KG-ASOP, 2050-INF-1N-4KG-ASOP) <b>Wirtualizacja systemów i usług</b> (2050-INF-1S-4KG-WSUS, 2050-INF-1N-4KG-WSUS)
4	GW2	<b>Modelowanie i symulacje komputerowe</b> (2050-INF-1S-4KG-MDSK, 2050-INF-1N-4KG-MDSK) <b>Metody numeryczne i symulacje komputerowe</b> (2050-INF-1S-4KG-MNSK, 2050-INF-1N-4KG-MNSK)
4	HS1	<b>Ekonomia</b> (1000-INF-1S-4AG-EKON, 1000-INF-1N-4AG-EKON) <b>Podstawy zarządzania</b> (1000-INF-1S-4AG-PZRZ, 1000-INF-1N-4AG-PZRZ) <b>Komunikacja społeczna</b> (1000-INF-1S-4AG-KMSP, 1000-INF-1N-4AG-KMSP) <b>Podstawy filozofii</b> (1000-INF-1S-4AG-PFIL, 1000-INF-1N-4AG-PFIL)
5	GW3	<b>Hurtownie i eksploracja danych</b> (2050-INF-1S-5KG-HIED, 2050-INF-1N-5KG-HIED) <b>Sieciowe i rozproszone bazy danych</b> (2050-INF-1S-5KG-SRBD, 2050-INF-1N-5KG-SRBD)
5	GW4	<b>Projektowanie sieci komputerowych</b> (2050-INF-1S-5KG-PSKM, 2050-INF-1N-5KG-PSKM) <b>Testowanie oprogramowania</b> (2050-INF-1S-5KG-TSOP, 2050-INF-1N-5KG-TSOP)
5	GW5	<b>Programowanie w języku VBA</b> (2050-INF-1S-5KG-PVBA, 2050-INF-1N-5KG-PVBA) <b>Zaawansowane programowanie aplikacji internetowych</b> (2050-INF-1S-5KG-ZPAI, 2050-INF-1N-5KG-ZPAI)
6	GW6	<b>Programowanie urządzeń przenośnych</b> (2050-INF-1S-6KG-PRUP, 2050-INF-1N-6KG-PRUP) <b>Zarządzanie usługami internetowymi</b> (2050-INF-1S-6KG-ZUIN, 2050-INF-1N-6KG-ZUIN)
6	HS2	<b>Elementy prawa</b> (1000-INF-1S-6AG-ELPR, 1000-INF-1N-6AG-ELPR) <b>Etyka zawodowa</b> (1000-INF-1S-6AG-ETZA, 1000-INF-1N-6AG-ETZA)

GW<numer> – grupa przedmiotów wybieralnych kierunkowych

HS<numer> – grupa przedmiotów wybieralnych z zakresu nauk humanistycznych lub nauk społecznych

## Załącznik 6. Karty opisu przedmiotów

Karty opisu wszystkich przedmiotów przewidzianych w planie studiów stacjonarnych i niestacjonarnych znajdują się w oddzielnych plikach, stanowiących integralną część niniejszego programu i opublikowanych w serwisie *e-Academia*, w kursie *Informatyka – program studiów* (<https://e.pwsz-kalisz.edu.pl>).