

Program studiów

CHARAKTERYSTYKA PROWADZONYCH STUDIÓW

I. Dane ogólne

Nazwa kierunku studiów	Informatyka
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji	Poziom 6.
Poziom kształcenia¹	Studia pierwszego stopnia
Profil kształcenia	Praktyczny
Forma studiów	Stacjonarne
Liczba semestrów	8
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	Inżynier
Przyporządkowanie do dyscyplin naukowych	Informatyka techniczna i telekomunikacja; automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.
Sylwetka absolwenta	Absolwent kierunku informatyka posiada szeroką wiedzę i umiejętności w zakresie nowoczesnych technologii programistycznych, systemów informatycznych oraz infrastruktury IT. Zna popularne języki programowania, takie jak Python, JavaScript, Java, C, C#, SQL, a także narzędzia wspierające rozwój aplikacji internetowych, mobilnych i desktopowych. Zarządza i administruje systemami operacyjnymi, sieciami komputerowymi i bazami danych. Buduje rozwiązania oparte o systemy wbudowane. Zna i stosuje technologie konteneryzacji (Docker, Kubernetes) oraz metody zarządzania projektami IT, takie jak Agile, Scrum i DevOps. Podczas studiów zdobywa kompetencje w zakresie sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego i analizy danych, co pozwala mu wdrażać inteligentne systemy w różnych sektorach, m.in. w przemyśle, medycynie i finansach. Absolwent jest przygotowany do pracy w zespołach interdyscyplinarnych, wykazuje się kreatywnością, samodzielnością i umiejętnością adaptacji do dynamicznych zmian technologicznych. Posługuje się językiem obcym na poziomie B2 oraz specjalistycznym słownictwem informatycznym. Jego kompetencje umożliwiają podjęcie studiów drugiego stopnia oraz rozwój kariery w sektorze IT, administracji i edukacji.

¹ Stopień studiów

		Absolwent kierunku informatyka, zgodnie z Wizją i Misją Uczelni, będzie wykształcony na wysokim poziomie w specjalnościach dających dużą szansę zdobycia pracy lub założenia własnej działalności gospodarczej z możliwościami ustawicznego kształcenia się i doskonalenia swoich kwalifikacji zawodowych.
Opis sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia z odniesieniem do konkretnych modułów kształcenia (przedmiotów) i form zajęć		Do wszystkich założonych w programie kształcenia efektów uczenia się zostały dobrane adekwatne i odpowiednio zróżnicowane metody ich weryfikacji. Uszczegółowienia dotyczące sposobów weryfikacji poszczególnych efektów uczenia się są zamieszczone w kartach przedmiotów. Kluczowe dla programu kształcenia efekty uczenia się są również obowiązkowo sprawdzane w ramach pracy dyplomowej, będącej ostatnim etapem uzyskiwania kwalifikacji oraz podczas praktyki zawodowej. Ocena efektów uczenia się jest podstawowym elementem sterującym procesami dydaktycznymi. Do najczęściej stosowanych metod weryfikacji należą: kolokwium z zadaniami o charakterze praktycznym, zadania projektowe i projekty, w tym projekty zespołowe, egzaminy pisemne z częściami teoretyczną i praktyczną, testy na platformach informatycznych pozwalających na indywidualizację testów, sortowanie pytań i opcji odpowiedzi oraz sekwencyjne podejście do pytań, sprawozdania z ćwiczeń, opracowanie prezentacji multimedialnej.
Praktyki	Wymiar²	6 miesięcy , minimum 120 dni roboczych, 33 ECTS

² Liczba godzin i punktów ECTS

	Zasady odbywania: - praktyki odbywają się pod opieką opiekuna zakładowego i uczelnianego, - weryfikacja efektów uczenia się odbywa się poprzez minizadania zawodowe, - ma miejsce komisyjne zaliczenie praktyki, - dziennik praktyki studenta zawiera samoocenę praktyki, - preferowane pozyskanie tematu aplikacyjnej pracy dyplomowej w czasie praktyki	Praktyka zawodowa jest integralną częścią programu kształcenia na kierunku studiów informatyka i podlega egzaminowi. Celem praktyki zawodowej jest rozwijanie umiejętności praktycznego zastosowania wiedzy zdobytej podczas studiów w ramach specjalności, obejmującej administrację systemami i sieciami komputerowymi, projektowanie baz danych, tworzenie oprogramowania użytkowego, modelowanie 3D w zastosowaniach medycznych, a także prototypowanie i media interaktywne. Praktyki zawodowe odbywają się w działach lub komórkach zajmujących się szeroko pojętą informatyką: w zakładach branży telekomunikacyjnej, produkcyjnej, firmach informatycznych, geoinformatycznych, urzędach administracji rządowej i samorządowej oraz w instytucjach usługowych i handlowych zajmujących się tworzeniem oprogramowania, serwisem informatycznym, geoinformatyką, grafiką komputerową i multimediami i inną działalnością w branży IT. Program praktyki obejmuje w szczególności: • Zapoznanie z działalnością przedsiębiorstw branży informatycznej lub działów informatycznych w przedsiębiorstwach, instytucjach, urzędach, itp. • Zapoznanie z realizacją projektów informatycznych. • Współudział w projektowaniu i wykonawstwie systemów teleinformatycznych (sieci komputerowych, aplikacji komputerowych, systemów multimedialnych). • Wspomaganie prac administratora systemów teleinformatycznych (asystent administratora) • Zapoznanie się z procedurami i procesami wdrażania systemów informatycznych. • Samodzielne wykonanie oprogramowania, projektów graficznych i multimedialnych, konfiguracji systemów lub projektów sieci zlecanych przez firmy (konsultacje ze zlecającym). W okresie praktyki student rozwiązuje co najmniej trzy mini-zadania inżynierskie, którymi są praktyczne problemy informatyczne i geoinformatyczne osadzone w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską w branży IT. Założenia mini-zadań określa zakładowy opiekun praktyk z uwzględnieniem zapisów zawartych w programie praktyki zawodowej, • Zapoznanie się z procedurami związanymi z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów teleinformatycznych. • Zdobycie doświadczenia w korzystaniu z norm i standardów stosowanych w informatyce i geoinformatyce. • Zapoznanie się z procedurami bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych. • Zdobycie doświadczenia w pracy zespołowej. • Zapoznanie się z zasadami bezpieczeństwa pracy i ergonomii w zawodzie informatyka.
--	---	--

		Z ramienia uczelni koordynatorem wszystkich prac związanych z organizacją i przebiegiem praktyki zawodowej studenta jest uczelniany opiekun praktyk zawodowych. Opiekunowie praktyk są powoływani przez Rektora ANS w Elblągu na wniosek dyrektora Instytutu. Zgoda na przesunięcie terminu praktyki jest udzielana przez dyrektora Instytutu na pisemny wniosek studenta, po zasięgnięciu opinii opiekuna praktyk.
	Forma	1. Praktyka grupowa – miejsca praktyk zawodowych zapewnia Uczelnia na podstawie wstępnych porozumień zawartych z przedsiębiorstwem, instytucją lub urzędem. 2. Praktyka indywidualna – student inicjuje podpisanie porozumienia pomiędzy zakładem przyjmującym lub odpowiada na ofertę praktyki proponowaną przez Uczelnię. 3. Praktyka w ramach programów wymiany zagranicznej (np. Erasmus Plus). Praktyki zorganizowane na podstawie porozumień między Uczelnią i zakładem pracy odbywają się w formie nieodpłatnej pracy studenta na rzecz zakładu przyjmującego. Alternatywnymi sposobami odbycia praktyki zawodowej są: - staż na podstawie umowy cywilno-prawnej między studentem i zakładem pracy; - praca zawodowa i doświadczenie zawodowe. Do praktyki zawodowej przewidzianej programem studiów mogą zostać wliczone okresy staży zawodowych i pracy zawodowej pod warunkiem wykonywania w tym czasie obowiązków odpowiadających stanowisku pracy inżyniera informatyka. W przypadku udokumentowania przez studenta doświadczenia zawodowego umowami zleceń i protokołami odbioru prac zleconych, godzinową wycenę tych prac przeprowadza komisja egzaminacyjna zaliczająca praktyki zawodowe. Szczegółowe zasady i formy odbywania praktyk zostały określone w Regulaminie praktyk zawodowych w Instytucie Informatyki Stosowanej im. Krzysztofa Brzeskiego oraz karcie modułu Praktyka zawodowa.

Zestawienie wskaźników charakteryzujących program studiów

Wskaźniki ECTS charakteryzujące program studiów	Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów	250 ECTS
	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach przedmiotów/modułów do wyboru (nie mniej niż 30% całkowitej liczby pkt ECTS)	97 ECTS co stanowi 38,8%
	W przypadku programu studiów dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z tych dyscyplin, ze wskazaniem dyscypliny wiodącej	<i>Informatyka techniczna i telekomunikacja– 96,4%</i> <i>Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne– 3,6%</i>
	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (dotyczy kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne; nie mniej niż 5 pkt ECTS)	8 ECTS
	Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	W zależności od wybranych modułów wybieralnych liczba punktów wynosi: od 133,4 do 134,8 ECTS , co stanowi od 53,4% do 53,9%
	Liczba punktów ECTS przyporządkowana modułom zajęć kształtującym umiejętności praktyczne (więcej niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS)	W zależności od wybranych modułów wybieralnych liczba punktów wynosi: od 138 do 141,8 ECTS , co stanowi od 55,2% do 56,7%
	Liczba punktów ECTS w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (nie może być większa niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS)	0 ECTS
Wskaźniki godzinowe charakteryzujące program studiów	Udział procentowy godzin modułów/ przedmiotów: • kształcenia ogólnego • podstawowych • kierunkowych • specjalnościowych	15,5% - 15,6%
		12,3% - 12,4%
		48,7% - 49%
		23,1% - 23,5%

	Całkowita liczba godzin zajęć	W zależności od wybranych modułów wybieralnych liczba godzin zajęć wynosi: od 2664 do 2679
	Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego (dotyczy studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich prowadzonych w formie studiów stacjonarnych - nie mniej niż 60 godzin; zajęciom wychowania fizycznego nie przypisuje się pkt ECTS)	60 godz.

II. Efekty uczenia się:

- 1) Tabela odniesień kierunkowych efektów uczenia się do charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacji – Załącznik 1
- 2) Tabela pokrycia kompetencji inżyniera/nauczyciela przez kierunkowe efekty uczenia się – Załącznik 2
- 3) Karty modułów/przedmiotów – Załącznik 3
- 4) Tabela pokrycia deskryptorów charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacji kierunkowymi efektami uczenia się, ze wskazaniem przykładowych przedmiotowych efektów uczenia się prowadzące do ich osiągnięcia – Załącznik 4

Załącznik 1

Tabela odniesień kierunkowych efektów uczenia się do charakterystyk Polskiej Ramy Kwalifikacji

Kod kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Kod charakterystyk PRK
WIEDZA - zna i rozumie...		
K_W01	zagadnienia z matematyki, obejmujące analizę matematyczną, algebrę, matematykę dyskretną, logikę i teorię mnogości, metody probabilistyczne, statystykę i metody numeryczne - przydatne do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z informatyką	P6S_WG
K_W02	problemy fizyki, obejmujące mechanikę, termodynamikę, optykę i akustykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę kwantową, w tym zna i rozumie podstawowe zjawiska fizyczne w układach elektronicznych i optoelektronicznych oraz w ich otoczeniu	P6S_WG
K_W03	zagadnienia elektroniki i automatyki, niezbędne do zrozumienia techniki cyfrowej i zasad funkcjonowania układów automatyki	P6S_WG
K_W04	dziedzinę telekomunikacji, w zakresie potrzebnym do zrozumienia zasad działania sieci teleinformatycznych, w tym sieci bezprzewodowych oraz układów zdalnego sterowania	P6S_WG
K_W05	ogólne zagadnienia informatyki oraz budowę i funkcjonowanie systemów informatycznych, zasady budowy współczesnych komputerów i urządzeń z nimi współpracujących, systemów operacyjnych, sieci komputerowych i baz danych	P6U_W P6S_WG
K_W06	tematykę komunikacji człowiek – komputer i człowiek - robot	P6S_WG
K_W07	metody projektowania, analizowania i wytwarzania programowania, w tym implementacji algorytmów oraz zna konstrukcje programistyczne i struktury danych, a także zasady inżynierii oprogramowania w stopniu umożliwiającym efektywną pracę w zespołach programistycznych	P6S_WG
K_W08	technologie sieci teleinformatycznych , w tym podstawy funkcjonowania systemów teleinformatycznych, ich organizację oraz mechanizmy zarządzania przepływami informacji z uwzględnieniem bezpieczeństwa	P6U_W P6S_WG
K_W09	architekturę i organizację komputera, w tym systemy wieloprocesorowe, systemy przemysłowe oraz do przetwarzania równoległego informacji	P6S_WG
K_W10	zasady działania mikroprocesorów w systemach wbudowanych oraz zastosowania systemów wbudowanych, w tym w robotyce	P6S_WG
K_W11	zasady projektowania i programowania strukturalnego oraz obiektowego	P6S_WG
K_W12	zasady działania systemów operacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem procesów, zarządzania pamięcią, organizacji systemów plików i praw dostępu do plików oraz zarządzania	P6U_W P6S_WG

	bezpieczeństwem, w tym rozwiązywania problemów związanych z uwierzytelnianiem, poufnością i integralnością	
K_W13	zagadnienia inżynierii oprogramowania: cyklu życia projektu informatycznego, metodyki projektowania systemów informatycznych, wzorców architektonicznych, narzędzi i środowisk wytwarzania oprogramowania, walidacji i weryfikacji oraz zarządzania projektem informatycznym	P6S_WG P6S_WK
K_W14	tematykę przetwarzania danych oraz repozytoriów danych i relacyjnych baz danych	P6S_WG
K_W15	metody, techniki, narzędzia programowe oraz aparaturę i sprzęt stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu systemów informatycznych	P6U_W P6S_WG
K_W16	ogólne standardy i normy techniczne w informatyce, w szczególności obejmujące standardy bezpieczeństwa teleinformatycznego, standardy internetowe, standardy protokołów sieciowych i standardy programistyczne	P6U_W P6S_WG
K_W17	aspekty prawne i społeczne informatyki, w tym odpowiedzialności zawodowej i etycznej, prywatności, ryzyka i odpowiedzialności związanej z systemami informatycznymi oraz szczegółowe zasady bezpieczeństwa pracy i ergonomii w zawodzie informatyka	P6U_W P6S_WK
K_W18	zagadnienia ochrony własności intelektualnej, prawa autorskiego, prawa patentowego oraz ochrony danych osobowych	P6U_W P6S_WK
K_W19	problemy w zakresie zarządzania małym przedsiębiorstwem branży IT, w tym zarządzania jakością i zakładania oraz prowadzenia działalności gospodarczej wykorzystującej transfer technologii informatycznych	P6U_W P6S_WK
K_W20	zasady i narzędzia do tworzenia grafiki komputerowej i multimediów	P6S_WG
K_W21	metody sztucznej inteligencji i ich wybrane zastosowania	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI - potrafi...		
K_U01	pozyskiwać informacje z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych źródeł, także w języku angielskim, integrować je, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P6S_UW P6S_UK
K_U02	zaplanować, zrealizować informatyczne przedsięwzięcia projektowe, zgodnie z opracowanym harmonogramem, siatką zadań, pełniąc w zespole różne role oraz używając notacje zrozumiałe dla wszystkich partycypujących w przedsięwzięciu, także dla osób spoza branży IT; potrafi oszacować i kontrolować koszty przedsięwzięcia	P6U_U P6S_UW P6S_UO P6S_UK
K_U03	opracować dokumentację techniczną zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania, także w języku angielskim	P6S_UW P6S_UK
K_U04	przygotować i przedstawić prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego, także w języku angielskim	P6S_UW P6S_UK
K_U05	porozumiewać się w języku angielskim, w tym czytać ze zrozumieniem dokumentację techniczną, noty aplikacyjne,	P6S_UK

	instrukcje obsługi urządzeń komputerowych i narzędzi informatycznych oraz podobne dokumenty	
K_U06	śledzić zmiany zachodzące w informatyce, analizować nowe technologie; samodzielnie studiować nowe narzędzia programowe i sprzętowe, uczyć się nowych idei, metod i sposobów wprowadzanych w branży	P6U_U P6S_UU
K_U07	wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do formułowania, rozwiązywania oraz oceny zadań związanych z informatyką	P6S_UW
K_U08	planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6U_U P6S_UW
K_U09	formułować i rozwiązywać zadania, obejmujące projektowanie systemów informatycznych, dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne, etyczne i prawne	P6U_U P6S_UW
K_U10	stosować zasady i procedury bezpieczeństwa informacji, w tym bezpieczeństwa systemów komputerowych	P6S_UW
K_U11	stosować zasady ergonomii, bezpieczeństwa i higieny związane z pracą w branży IT	P6S_UO
K_U12	analizować i dekomponować problemy z dziedziny informatyki, specyfikować i modelować rozwiązania systemowe stosując standardowe metody, dobierać adekwatną technologię oraz konfigurować środowisko produkcyjne i docelowe, a także implementować rozwiązanie w przygotowanym środowisku	P6S_UW
K_U13	zainstalować, skonfigurować wybrany system operacyjny i nim administrować, a także zainstalować każde oprogramowanie narzędziowe i użytkowe będące w powszechnym użyciu	P6S_UW
K_U14	zaprojektować, skonfigurować sieć i nią administrować, konfigurować, zabezpieczać i udostępniać podstawowe usługi sieciowe, wykrywać i diagnozować problemy pojawiające się w sieci komputerowej oraz je rozwiązywać	P6U_U P6S_UW
K_U15	programować i uruchamiać systemy wbudowane z wykorzystaniem niezbędnej dokumentacji	P6S_UW
K_U16	pisać, uruchamiać, śledzić i testować programy w wybranym środowisku programistycznym wykorzystując znajomość paradygmatów programowania oraz tworzyć dokumentację oprogramowania	P6U_U P6S_UW
K_U17	Projektować i analizować algorytmy pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz je programować wykorzystując techniki algorytmiczne i struktury danych	P6S_UW
K_U18	zaprojektować, zaimplementować i utrzymywać różne repozytoria danych, w szczególności relacyjne bazy danych wybranych dostawców, zarządzać dostępem do danych, manipulować danymi i ich strukturami za pomocą języka zapytań w trybie interakcyjnym poprzez systemy zarządzania bazami danych oraz w trybie osadzonym w tworzonych aplikacjach użytkowych	P6U_U P6S_UW
K_U19	tworzyć desktopowe i internetowe komponenty programowe, także multimedialne oraz kompletne aplikacje użytkowe	P6S_UW

	w wybranym środowisku programowania, także z wykorzystaniem gotowych komponentów i szablonów programowych zgodnie ze wzorcem architektonicznym oprogramowania	
K_U20	posługiwać się sprzętem audio-wizualnym, a także narzędziami programowymi do tworzenia, obróbki i montażu projektów graficznych oraz multimedialnych, wykonać zadanie inżynierskie według zadanej specyfikacji, osiągając zamierzone efekty wizualne i dźwiękowe	P6U_U P6S_UW
K_U21	zaprojektować, zrealizować, uruchomić i przetestować typowy system komputerowy zgodnie z zadaną specyfikacją oraz wstępnie oszacować jego koszty	P6U_U P6S_UW
K_U22	utrzymywać w ruchu urządzenia, obiekty i systemy teleinformatyczne.	P6S_UW
K_U23	rozwiązywać zadania branży IT w oparciu o poznane przykłady praktycznego zastosowania wiedzy inżynierskiej w firmach, przedsiębiorstwach i instytucjach	P6U_U P6S_UW
K_U24	rozwiązywać zadania inżynierskie wymagające korzystania i doświadczenia w korzystaniu z norm i standardów stosowanych w informatyce	P6S_UW
K_U25	komunikować się w skuteczny sposób z inwestorami rekrutującymi się z różnych środowisk, pozyskując od nich wiedzę tworzącą wartość dodaną przedsięwzięć informatycznych	P6U_U P6S_UW
K_U26	wykorzystywać algorytmy sztucznej inteligencji do rozwiązywania rzeczywistych problemów inżynierskich	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE - jest gotów do...		
K_K01	oceny dynamiki zmian i aktualności technologii branży IT i ich znaczenia przy planowaniu i realizacji projektów informatycznych	P6U_K P6S_KK
K_K02	dostrzegania pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera informatyka, w tym jej wpływu na społeczeństwo i środowisko i dostrzegania skutków prawnych, ekonomicznych i społecznych oraz odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6U_K P6S_KO
K_K03	profesjonalnego działania i przestrzegania zasad etyki zawodowej, w szczególności uczciwości, poszanowania praw autorskich i różnorodności poglądów	P6U_K P6S_KR
K_K04	rozwiązywania problemów i uznawania potrzeby zasięgnięcia pomocy doświadczonych programistów, administratorów sieci lub systemów czy też specjalistów z zakresu grafiki i multimediiów	P6U_K P6S_KK
K_K05	analizowania i wyciągania wniosków dotyczących rynku pracy i działalności innowacyjnej	P6U_K P6S_KO
K_K06	publicznego i rzetelnego przedstawiania stanu i zadań dotyczących informatyzacji społeczeństwa z jego zaletami i zagrożeniami	P6U_K P6S_KO

Uwzględniamy charakterystyki I stopnia PRK (uniwersalne) oraz charakterystyki II stopnia dot. szkolnictwa wyższego i zawodowego.

Załącznik 2

Tabela pokrycia kompetencji inżyniera/nauczyciela przez kierunkowe efekty uczenia się

Kod składnika opisu	Charakterystyka II stopnia PRK dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie/nauczycielskie (profil praktyczny)	Odniesienie do kierunkowego efektu uczenia się
Wiedza zna i rozumie...		
P6S_WG	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W07, K_W08, K_W12, K_W13
P6S_WK	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	K_W13, K_W17, K_W19
Umiejętności potrafi...		
P6S_UW	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U07, K_U08, K_U15
	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne – dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	K_U02, K_U07, K_U09, K_U15, K_U17, K_U18, K_U21
	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania	K_U12, K_U13, K_U14, K_U16, K_U18, K_U19, K_U20, K_U21
	projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	K_U02, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U18, K_U19, K_U20, K_U21
	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	K_U18, K_U20, K_U23, K_U24
	wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym	K_U22, K_U23

Załącznik 4

Charakterystyki uniwersalne i charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK* typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego, z odniesieniem do kierunkowych efektów uczenia się na kierunku studiów – o profilu praktycznym

Kod składnika opisu	Kategoria opisowa - aspekty o podstawowym znaczeniu*	Charakterystyki PRK – poziom 6, profil praktyczny*	Efekty uczenia się dla kierunku studiów (kod)	Przykładowe moduły zajęć (kod i nazwa przedmiotu)	Przykładowe przedmiotowe efekty uczenia się (nr i opis efektu)
WIEDZA – zna i rozumie:					
P6U_W		w zaawansowanym stopniu – fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi	K_W05 K_W08 K_W12 K_W15 K_W16 K_W17	Metody reprezentacji informacji	01 Zna matematyczne modele komputera i sposoby kodowania danych. Zna podstawowe systemy liczbowe. 03 Rozumie podstawowe pojęcia związane z Internetem.
				Ochrona własności intelektualnej	01 rozróżnia elementarne pojęcia prawne z zakresu prawa własności intelektualnej i uprawnienia podmiotów tego prawa 02 zna poszczególne przedmioty prawa własności przemysłowej oraz zasady odpowiedzialności za bezprawne korzystanie z cudzych utworów i przedmiotów prawa patentowego

					03 ma podstawową wiedzę dotyczącą obowiązku przestrzegania prywatności
				Sieci komputerowe	01 Zna podstawowe technologie sieciowe (przewodowe i bezprzewodowe) oraz zna protokoły sieciowe 02 Zna modele sieciowe, standardy sieciowe, w tym standardy bezpieczeństwa systemów teleinformatycznych
				Systemy operacyjne	01 zna rolę systemu operacyjnego jako oprogramowania zarządzającego zasobami komputera 02 rozumie funkcje podstawowych modułów wchodzących w skład systemu operacyjnego 03 Zna zasady i standardy dotyczące praw dostępu do obiektów systemu plików
				Systemy wbudowane i mikroprocesory	02 Zna podstawy programowania wybranego mikrokontrolera
		różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności	K_W18 K_W19	Ochrona własności intelektualnej	01 rozróżnia elementarne pojęcia prawne z zakresu prawa własności

					intelektualnej i uprawnienia podmiotów tego prawa 02 zna poszczególne przedmioty prawa własności przemysłowej oraz zasady odpowiedzialności za bezprawne korzystanie z cudzych utworów i przedmiotów prawa patentowego 03 ma podstawową wiedzę dotyczącą obowiązku przestrzegania prywatności
				Inżynieria oprogramowania	04 Zna zasady zarządzania projektami informatycznymi
P6S_WG	Zakres i głębia - kompletność perspektywy poznawczej i zależności	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 <u>podstawy teoretyczne</u> oraz wybrane zagadnienia z zakresu <u>wiedzy</u>	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W07 K_W09 K_W10	Metody numeryczne	01 Zna specyfikę związaną z obliczeniami wykonywanymi na maszynach cyfrowych 02 Zna specyfikę wybranych prezentowanych metod numerycznych, oraz dobiera odpowiednią metodę do rozwiązywanego problemu

		<u>szczegółowej</u> – właściwe dla programu kształcenia, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również <u>zastosowania praktyczne</u> tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem	K_W11 K_W20 K_W21	Podstawy elektroniki i miernictwa	01 Zna elementy elektroniczne, ich budowę i zastosowanie przy wzmacnianiu i transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych. 02 Rozpoznaje stosowane symbole graficzne elementów elektronicznych na schematach ideowych; umie wyróżnić wybrane układy elektroniczne na schemacie i zna ich działanie.
				Architektura systemów komputerowych	01 Zna zasadę działania jednostki centralnej, arytmetyczno – logicznej, licznika rozkazów
				Systemy przetwarzania sygnałów	01 Zna zasady działania przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. 02 Zna podstawowe elementy budowy systemu komputerowego takie jak pamięć, magistrala, jednostka centralna
				Systemy wbudowane i mikroprocesory	03 Rozumie zasadę wykonywania programu w mikroprocesorze
				Programowanie obiektowe I	01 Zna podstawowe typy w języku Java, podstawowe konstrukcje

					gramatyczne języka Java i funkcje standardowe, rozumie ideę programowania obiektowego 02 Zna ogólną budowę klasy i ma wiedzę w zakresie stosowania klas bibliotecznych jak i tworzenia własnych klas i obiektów 03 Ma szczegółową wiedzę na temat mechanizmów dziedziczenia, tworzenia hierarchii klas, parametrów metod, interfejsów, wyjątków
				Multimedia i interfejsy	05 Wykonuje określony projekt tworząc animacje komputerowe, wykonując nieliniowy montaż audio video
				Grafika komputerowa	01 Ma wiedzę z zakresu ogólnych zagadnień informatyki i grafiki komputerowej
				Sztuczna inteligencja	01 posiada wiedzę ogólną o sztucznej inteligencji i jej wykorzystaniu w programowaniu systemów związanych z uczeniem maszynowym.
				Algorytmy i struktury danych	01 ma ogólną wiedzę dotyczącą metod układania oraz zasad analizy algorytmów, 02 ma ogólną wiedzę dotyczącą podstawowych i złożonych struktur danych

					03 ma szczegółową wiedzę w zakresie zapisu algorytmów w języku programowania,
P6S_WK	Kontekst - uwarunkowania, skutki	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	K_W17	Ochrona własności intelektualnej	03 ma podstawową wiedzę dotyczącą obowiązku przestrzegania prywatności
			K_W18		
			K_W19	Zarządzanie firmą branży IT	03 Ma podstawową wiedzę w zakresie zakładania oraz prowadzenia działalności gospodarczej wykorzystującej transfer technologii informatycznych.
		podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	K_W18	Cyberbezpieczeństwo	01 Zna zasady określania poziomów ochrony informacji.
				Seminarium i pracownia dyplomowa	03 Wie co to jest plagiat i zna konsekwencje prawa autorskiego.
				Społeczne aspekty informatyki	02 Zna i rozumie zagadnienia ochrony własności intelektualnej, prawa autorskiego, prawa patentowego oraz ochrony danych osobowych
				Przygotowanie do egzaminu dyplomowego	02 Zna strategię przygotowywania się do egzaminów i wystąpień publicznych z uwzględnieniem ochrony własności intelektualnej,

					prawa autorskiego, prawa patentowego, ochrony danych osobowych, wywierania wpływu na słuchacza
		podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	K_W19	Inżynieria oprogramowania	04 Zna zasady zarządzania projektami informatycznymi
				Zarządzanie firmą branży IT	02 Zna podstawowe modele i standardy zarządzania przedsiębiorstwem IT

**) Dostosować do charakterystyk drugiego stopnia PRK obowiązujących na danym poziomie i kierunku studiów*

UMIEJĘTNOŚCI – potrafi:					
P6U_U		innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach	K_U09 K_U14 K_U16 K_U18 K_U23	Informatyczne systemy komputerowe	02 Student analizuje i weryfikuje działanie informatycznych systemów przemysłowych, projektuje rozwiązania techniczne dostosowane do konkretnych wymagań, a także rozwiązuje problemy techniczne związane z konfiguracją, diagnostyką i integracją systemów takich jak sieci komputerowe, systemy alarmowe, monitoring wizyjny oraz systemy sygnalizacji pożarowej
				Sieci komputerowe	06 Potrafi skonfigurować prostą sieć LAN oraz sieć WAN w technologii Ethernet, identyfikuje podstawowe problemy sieciowe, wdraża podstawowe mechanizmy bezpieczeństwa w sieciach komputerowych 08 Stosuje narzędzia do diagnostyki sieci komputerowej oraz do obsługi usług sieciowych
				Programowanie obiektowe II	05 Pisz aplikacje okienkowe z grafiką i obsługą zdarzeń

					06 programuje odrębne wątki i synchronizację między nimi
				Bazy danych	05 Konstruuje zapytania SQL w zakresie instrukcji DML (INSERT, UPDATE, DELETE) i DQL (SELECT). 06 Tworzy obiekty bazy danych: tabele, widoki, funkcje, procedury i wyzwalacze oraz programuje bazę danych zgodnie z narzuconą podstawową logiką biznesową.
				Laboratorium szybkiego prototypowania	05 analizuje pod kątem poprawności otrzymane modele obiektów 3D wykorzystując oprogramowanie CAD/CAM.
		samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie	K_U06	Seminarium i pracownia dyplomowa	11 Rozumie konieczność uzupełniania wiedzy ze względu na tempo zmian w dziedzinie informatyki, oraz konieczność nabywania nowych umiejętności tak, aby zrealizować pracę dyplomową w możliwie najnowszej technologii 12 Wykorzystuje możliwości ciągłego doskonalenia się w zakresie rozwijających się systemów informatycznych, w

					tym filmy i materiały kursów o masowym dostępie
				Serwery aplikacji i serwerowe systemy operacyjne	04 Potrafi projektować, tworzyć i zarządzać serwerami z komunikacją z bazą danych 07 Deklaruje potrzebę ciągłego doskonalenia się i rozwoju zawodowego.
		komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko	K_U25	Metodyka projektowania systemów oprogramowania	08 Prezentuje publicznie efekty swojej pracy w sposób zrozumiały także dla ludzi spoza branży IT
				Społeczne aspekty informatyki	04 Potrafi komunikować się w skuteczny sposób z inwestorami rekrutującymi się z różnych środowisk, pozyskując od nich wiedzę tworzącą wartość dodaną przedsięwzięć informatycznych
P6S_UW	Wykorzystanie wiedzy - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i <u>rozwiązywać złożone i nietypowe problemy</u> oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:	K_U01	Podstawy programowania I	07 Píše proste aplikacje konsolowe w języku C realizujące operacje wejścia/wyjścia, stosujące typy języka C, wyrażenia z użyciem operatorów arytmetycznych i logicznych, instrukcje warunkowe, pętle, tablice jedno-

		– właściwy <u>dobór źródeł i informacji</u> z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,			i dwuwymiarowe, tablice znakowe i proste wskaźniki, funkcje standardowe, tworzy i wykorzystuje własne funkcje.
				Podstawy programowania II	07 pisze aplikacje konsolowe w języku C realizujące komunikację funkcji z otoczeniem, dynamiczną alokację pamięci i stosujące działania na tablicach znakowych. 08 pisze aplikacje konsolowe w języku C realizujące działania na strukturach i tablicach struktur oraz plikach binarnych i tekstowych.
		– dobór oraz stosowanie <u>właściwych metod i narzędzi</u> , w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych	K_U07 K_U13 K_U15 K_U16 K_U17 K_U19	Programowanie obiektowe I	04 Tworzy proste aplikacje konsolowe z wykorzystaniem operacji wejścia/wyjścia, podstawowych typów, konstrukcji gramatycznych i tablic 05 Tworzy proste klasy i obsługę wyjątków 06 Wykorzystuje mechanizm dziedziczenia do tworzenia hierarchii klas

				Programowanie w językach skryptowych	05 Pisze i uruchamia aplikacje za pomocą funkcji standardowych w języku JavaScript 06 Pisze proste aplikacje interfejsu użytkownika w języku JavaScript 07 Potrafi utworzyć prostą aplikację z użyciem React i bazy Firestore 08 Potrafi instalować i stosować pakiety za pomocą npm
				Systemy wbudowane i mikroprocesory	05 Pisze proste programy sterujące blokami wewnętrznymi mikroprocesora 06 Realizuje w programie proste sterowanie urządzeniami peryferyjnymi, jak klawiatura, wyświetlacz 07 Projektuje prosty system bazujący na mikrokontrolerze

		– formułować i rozwiązywać problemy oraz <u>wykonywać zadania typowe</u> dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w przypadku studiów o profilu praktycznym	K_U08 K_U09 K_U12 K_U24 K_U26	Sieci komputerowe	09 Analizuje ruch sieciowy i protokoły, profesjonalnie dokumentuje przeprowadzone badanie
				Zaawansowany routing i switching	05 Wyjaśnia działanie redundantnych (odpornych na awarie) sieci LAN i WAN. 06 Konfiguruje i administruje zaawansowanym routingiem, m.in.: BGP, technikami tunelowania, redystrybucjami, summaryzacji i IPv6. 08 Buduje lokalne i rozległe, odporne na awarie sieci komputerowe, wykorzystując zaawansowane techniki routingu i switchingu. Administruje dużymi sieciami LAN i WAN.
				Informatyczne systemy przemysłowe	02 Student analizuje i weryfikuje działanie informatycznych systemów przemysłowych, projektuje rozwiązania techniczne dostosowane do konkretnych wymagań, a także rozwiązuje problemy techniczne związane z konfiguracją, diagnostyką i integracją

					systemów takich jak sieci komputerowe, systemy alarmowe, monitoring wizyjny oraz systemy sygnalizacji pożarowej
				Sztuczna inteligencja	05 potrafi kreatywnie adaptować algorytmy sztucznej inteligencji do rozwiązywania rzeczywistych problemów inżynierskich (K_U26).
				Technologie przyrostowe w zastosowaniach medycznych	04 potrafi uwzględniać w projektowaniu pomocniczego sprzętu medycznego, sprzętu rehabilitacyjnego, implantów, protez, endoprotez wymagania dotyczące wydruku 3D, potrafi wykonywać korekty geometryczne modeli, 06 potrafi korzystać z technik komputerowych wspomagania prac inżynierskich wykorzystywanych w obróbce przyrostowej,
				Projektowanie sieci komputerowych	06 Tworzy dokumentację techniczną i kosztorys zgodnie z normami i standardami stosowanymi w informatyce (K_U24)

P6S_UK	Komunikowanie się - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym	komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii	K_U04 K_U25	Seminarium i pracownia dyplomowa	10 Prezentuje wiedzę lub problem informatyczny z wykorzystaniem systemów multimedialnych (K_U04)
				Społeczne aspekty informatyki	04 Potrafi komunikować się w skuteczny sposób z inwestorami rekrutującymi się z różnych środowisk, pozyskując od nich wiedzę tworzącą wartość dodaną przedsięwzięć informatycznych (K_U25)
		brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich	K_U02 K_U03	Algorytmy i struktury danych	08 ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole,
				Systemy operacyjne I	06 jest w stanie efektywnie współpracować z innymi członkami zespołu użytkowników systemu operacyjnego w celu wspólnego rozwiązywania postawionych zadań (K_U02)
				Zaawansowany routing i switching	10 Pracuje w zespole. (K_U02)

				Sieci komputerowe	09 Analizuje ruch sieciowy i protokoły, profesjonalnie dokumentuje przeprowadzone badanie (K_U03)
		posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	K_U05	Język angielski	03 Potrafi formułować proste wypowiedzi ustne z zastosowaniem odpowiednich struktur językowych adekwatnych do tematyki wypowiedzi 04 Potrafi posługiwać się językiem angielskim (wykorzystując wszystkie umiejętności językowe: czytanie i słuchanie ze zrozumieniem, mówienie oraz pisanie) w podstawowym zakresie tematycznym.
P6S_UO	Organizacja pracy - planowanie i praca zespołowa	planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole	K_U02	Projekt zespołowy BD	08 Pracuje w zespole projektowym pełnić wskazaną rolę i komunikując się z członkami zespołu zgodnie z pełnioną rolą 09 Przydziela zadania sobie oraz innym członkom zespołu, a także realizuje użyteczne pomysły w

					zakresie wytwarzania oprogramowania
				Projekt zespołowy M3D	07 Współpracuje w grupie z wykorzystaniem narzędzi społecznościowych, przydziela zadania sobie oraz innym członkom zespołu.
				Projekt zespołowy ASiSK	07 Szacuje nakłady pracy i całkowite koszty przedsięwzięcia, planuje harmonogram 08 Pracuje w zespole projektowym 09 Przydziela zadania sobie oraz innym członkom zespołu, a także realizuje użyteczne pomysły w zakresie projektowania , budowy oraz eksploatacji sieci komputerowych, myśląc w sposób przedsiębiorczy
		współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	K_U11	Zarządzanie firmą IT	07 Tworzy dokumentację projektową zgodnie z przyjętymi zasadami i standardami zarządzania.
P6S_UU	Uczenie się - planowanie własnego	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	K_U06	Algorytmy i struktury danych	07 rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia,

	rozwoju i rozwoju innych osób			Administracja i zarządzanie bazami danych	07 Deklaruje potrzebę ciągłego doskonalenia się i rozwoju zawodowego.
KOMPETENCJE SPOŁECZNE – jest gotów do:					
P6U_K		kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim	K_K02	Metodyka projektowania systemów oprogramowania	09 Analizuje metody prowadzenia przedsięwzięć projektowych z udziałem osób bez wykształcenia informatycznego
				Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	04 Dostrzega potrzebę kreowania kultury bezpieczeństwa pracy, pozatechniczne skutki działalności inżyniera informatyka na środowisko naturalne
				Budowa aplikacji na platformie .NET	08 komentuje kod źródłowy oraz komponuje go w poprawnych porcjach logicznych z myślą o innych programistach, którzy mogliby rozwijać jego kod
		samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy; przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań	K_K01	Języki wysokiego poziomu w aplikacjach internetowych	07 Potrafi oceniać wartość informacji, szczególnie dostępnej w Internecie, nie tylko na poziomie statystycznym, ale i syntaktycznym, semantycznym i pragmatycznym.

				Technologie przyrostowe w zastosowaniach medycznych	07 potrafi identyfikować niedobory kompetencji z zakresu obróbki przyrostowej u siebie i u innych oraz zaplanować proces ich uzupełniania w oparciu o dostępną literaturę fachową oraz czasopisma naukowe i techniczne.
P6S_KK	Oceny - krytyczne podejście	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	K_K05	Metody probabilistyczne	08 Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
		uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K04	Serwery aplikacji i serwerowe systemy operacyjne	09 Opisuje, pozycjonuje i różnicuje zakres posiadanej przez siebie wiedzy i umiejętności
P6U_KO	Odpowiedzialność - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	K_K03	Laboratorium szybkiego prototypowania	08 ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.
		inicjowania działania na rzecz interesu publicznego	K_K06	Seminarium i pracowania dyplomowa	14 Prezentuje publicznie efekty swojej pracy w sposób zrozumiały także dla ludzi spoza branży IT
		myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	K_K01 K_K05	Bazy danych	08 Opisuje, pozycjonuje i różnicuje zakres posiadanej przez siebie wiedzy i umiejętności.

P6S_KR	Rola zawodowa - niezależność i rozwój etosu	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: - przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych,	K_K03	Serwery aplikacji i serwerowe systemy operacyjne	08 Przestrzega zasad etyki zawodowej, w szczególności uczciwości, poszanowania praw autorskich i poszanowania różnorodności poglądów
				Fizyka	07 Przestrzega zasad etyki zawodowej.
				Seminarium i pracownia dyplomowa	13 Przestrzega zasad etyki zawodowej, w szczególności poszanowania praw autorskich
		- dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K_K03	Hurtownie danych	08 Dostrzega odpowiedzialność za przygotowane analizy i raporty.
				Modelowanie trójwymiarowe na potrzeby wizualizacji dynamicznych	08 Wykonuje powierzone mu zadania, jest świadomy istnienia praw autorskich
				Metody probabilistyczne i statystyka	07 Rozumie potrzebę uczciwości, potrzebę poszanowania praw autorskich i potrzebę poszanowania różnorodności poglądów.