

**OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA KIERUNKU STUDIÓW**

Nazwa kierunku: *informatyka*.

Poziom kształcenia: pierwszy

Profil kształcenia: ogólnoakademicki

Tytuł zawodowy absolwenta: inżynier

Obszar lub obszary kształcenia: obszar nauk ścisłych – 70%, obszar nauk technicznych – 30%

Dziedzina/y nauki lub sztuki oraz dyscyplina/y naukowa lub artystyczna:

nauki matematyczne – matematyka, informatyka

nauki fizyczne – fizyka

nauki techniczne – informatyka

**Efekty kształcenia**

Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Kierunkowe efekty kształcenia Po ukończeniu studiów absolwent	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru (obszarów) kształcenia
<b>WIEDZA</b>		
K_Wo1	Rozumie cywilizacyjne znaczenie informatyki, a także społeczne konsekwencje jej rozwoju i zastosowań.	X1A_Wo1
K_Wo2	Rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce oraz w informatyce. Zna kilka schematów dowodzenia twierdzeń.	X1A_Wo2 X1A_Wo3
K_Wo3	Zna elementy teorii matematycznych o szczególnym znaczeniu dla informatyki lub dyscyplin pokrewnych w stopniu niezbędnym do ich stosowania, przy rozwiązywaniu typowych problemów informatycznych.	X1A_Wo2 X1A_Wo3
K_Wo4	Zna podstawowe metody, techniki oraz narzędzia informatyczne z zakresu wybranych obszarów zastosowań informatyki, a także pakiety dedykowane zastosowaniom matematycznym (w tym umożliwiające prowadzenie obliczeń symbolicznych), zna ograniczenia tych programów.	X1A_Wo4 X1A_Wo5 T1A_Wo7 InzA_Wo2
K_Wo5	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa, higieny i ergonomii pracy.	X1A_Wo6
K_Wo6	Zna i rozumie wybrane zjawiska fizyczne, ze szczególnym uwzględnieniem fizyki fal i elektromagnetyzmu.	X1A_Wo3 T1A_Wo7 InzA_Wo2
K_Wo7	Zna wybrane metody modelowania układów rzeczywistych.	X1A_Wo3 T1A_Wo7 InzA_Wo2
K_Wo8	Zna podstawy elektrotechniki i elektroniki w szczególności w aspekcie projektowania układów cyfrowych.	X1A_Wo1
K_Wo9	Zna podstawowe notacje zapisu algorytmów.	X1A_Wo1 X1A_Wo3 X1A_Wo4

K_W10	Zna abstrakcyjne struktury danych oraz ich implementacje w przynajmniej jednym języku programowania, w tym stosy, kolejki, listy, drzewa, grafy, słowniki, haszowanie, kolejki priorytetowe, drzewa przeszukiwań binarnych.	X1A_W01 X1A_W03 X1A_W04
K_W11	Zna notacje asymptotyczne, rozumie ich znaczenie. Zna podstawowe klasy złożoności obliczeniowej algorytmów.	X1A_W01 X1A_W03 X1A_W04
K_W12	Zna podstawowe techniki i metody projektowania i implementowania algorytmów, w tym metodę dynamicznego przydziału pamięci, rekurencję, metodę brutalnej siły, metodę dziel i zwyciężaj, programowanie dynamiczne, algorytmy zachłanne, przeszukiwanie z nawrotami, algorytmy stochastyczne.	X1A_W01 X1A_W03 X1A_W04
K_W13	Zna jedną metodę weryfikacji poprawności algorytmów.	X1A_W01 X1A_W03
K_W14	Posiada wiedzę na temat organizacji systemu komputerowego oraz architektury mikroprocesora i innych podzespołów jednostki centralnej komputera.	X1A_W01 X1A_W05 T1A_W06 InzA_W01 InzA_W05
K_W15	Posiada wiedzę z zakresu reprezentacji liczb w formacie stało- i zmiennoprzecinkowym w systemie komputerowym.	X1A_W01
K_W16	Posiada wiedzę z zakresu praw i metod logiki Boole'a i ich zastosowań, np. w syntezie logicznej.	X1A_W01
K_W17	Posiada wiedzę z zakresu działania bramek logicznych oraz podstawowych układów cyfrowych: kombinacyjnych i sekwencyjnych.	X1A_W01 X1A_W05
K_W18	Posiada podstawową wiedzę z zakresu technologii przewodowych i bezprzewodowych sieci komputerowych LAN i ich konsolidacji z Internetem, protokołów sieciowych standardów TCP/IP oraz OSI, routingu, DNS, bezpieczeństwa w sieciach, metod projektowania sieci komputerowych i adresowania sieci.	X1A_W01 T1A_W07 InzA_W02 InzA_W05
K_W19	Zna środowiska systemów operacyjnych rodziny Windows oraz Unix/Linux.	X1A_W05 InzA_W05
K_W20	Zna strukturę i polecenia co najmniej jednego systemu operacyjnego oraz zasady tworzenia w nim skryptów. Zna zasady działania systemów operacyjnych, ze szczególnym uwzględnieniem współbieżności, bezpieczeństwa, zarządzania pamięcią, szeregowania zadań oraz synchronizacji i unikania konfliktów pomiędzy procesami.	X1A_W01 T1A_W07 InzA_W02 InzA_W05
K_W21	Zna narzędzia typu CAD.	T1A_W07 InzA_W02
K_W22	Zna narzędzia oraz podstawowe metody i techniki tworzenia, reprezentowania, przetwarzania i analizowania grafiki komputerowej 2 i 3 wymiarowej.	X1A_W01
K_W23	Zna wybrane metody i narzędzia do tworzenia interfejsów graficznych w co najmniej jednym języku programowania oraz metody oceny i testowania ich użyteczności w praktycznych zastosowaniach.	X1A_W01
K_W24	Zna wybrane metody i narzędzia projektowania, wytwarzania, walidacji i testowania oprogramowania.	X1A_W04
K_W25	Zna wybrane narzędzia zespołowego wytwarzania oprogramowania.	X1A_W01 X1A_W04
K_W26	Dobrze zna co najmniej jeden język programowania orientowanego obiektowo.	X1A_W01 X1A_W04

K_W27	Zna co najmniej jeden język programowania niskiego poziomu oraz podstawowe paradygmaty programowania imperatywnego, skryptowego, funkcyjnego, programowania w logice w stopniu umożliwiającym pisanie prostych programów użytkowych.	X1A_W01 X1A_W04
K_W28	Zna podstawowe metody poszukiwania rozwiązań problemów metodami sztucznej inteligencji.	X1A_W01 X1A_W04
K_W29	Zna istotę i architekturę systemu ekspertowego.	X1A_W01 X1A_W04
K_W30	Zna zasady i narzędzia wspomagające tworzenie aplikacji sieciowych, z uwzględnieniem zachowania bezpieczeństwa w sieciach.	X1A_W01 X1A_W04
K_W31	Dobrze zna podstawowe metody projektowania relacyjnych baz danych oraz ma świadomość błędów, które mogą się pojawić przy projektowaniu.	X1A_W01
K_W32	Dobrze zna język SQL oraz co najmniej jedną technologię dostępu do relacyjnych baz danych z poziomu aplikacji internetowej.	X1A_W01 X1A_W04
K_W33	Ma wiedzę (także pozainformatyczną) niezbędną do realizacji projektów informatycznych związanych z wybranym modułem specjalnościowym i przygotowaniem pracy dyplomowej.	X1A_W01
K_W34	Zna podstawowe metody, techniki oraz narzędzia informatyczne w zakresie związanym z wybranym modułem specjalnościowym.	X1A_W01 X1A_W04
K_W35	Zna przepisy dotyczące prawa własności intelektualnej, rodzaje utworów podlegające ochronie; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	X1A_W08 T1A_W10
K_W36	Zna typy i podstawowe funkcjonalności systemów wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem, zna co najmniej jedną metodykę zarządzania projektami, wie na czym polega zarządzanie ryzykiem i jakością w projekcie.	T1A_W06 T1A_W08 T1A_W09 InzA_W01 InzA_W03 InzA_W04
K_W37	Ma świadomość różnorodności form podmiotów gospodarczych oraz ich przydatności do różnych rodzajów działalności gospodarczej; wie na czym polegają techniki negocjacji.	X1A_W09 T1A_W08 T1A_W09 T1A_W11 InzA_W03 InzA_W04
K_W38	Zna elementy prawa handlowego, podatkowego i prawa pracy konieczne do prowadzenia działalności gospodarczej; zna cykl działań służący rejestracji, prowadzeniu i likwidacji działalności gospodarczej, także w odniesieniu do spółek typu spin-off i spin-out.	X1A_W07 X1A_W09 T1A_W08 T1A_W11 InzA_W03
K_W39	Rozumie rolę i zna cechy dobrej dokumentacji technicznej zadania informatycznego.	X1A_W04 T1A_W07 InzA_W02
K_W40	Ma pogłębioną wiedzę z wybranego obszaru informatyki, zna genezę, wyzwania i perspektywy rozwoju tego obszaru.	X1A_W01

UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	Potrafi posługiwać się formalizmem matematycznym do budowy i analizy prostych modeli matematycznych dla problemów informatycznych oraz inżynierskich.	X1A_U01 X1A_U02
K_U02	Potrafi w sposób zrozumiały w mowie i na piśmie prezentować rozumowania matematyczne, formułować definicje, hipotezy.	X1A_U01 X1A_U06
K_U03	Umie prowadzić nieskomplikowane dowody z użyciem zasady indukcji zupełnej (w tym służące analizie własności algorytmów).	X1A_U01
K_U04	Stosuje odpowiednie parametry statystyki opisowej jednej i dwóch cech w ocenie danych statystycznych.	X1A_U02 X1A_U03
K_U05	Stosuje pakiety wspomagające obliczenia matematyczne i języki programowania do zadań o średnim poziomie złożoności, przy tym zachowuje krytycyzm wobec uzyskanych w ten sposób wyników mając świadomość ograniczeń programów komputerowych i metod numerycznych.	X1A_U04 X1A_U07 T1A_U05
K_U06	Umie ułożyć i analizować (w tym śledzić) algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania oraz w tzw. pseudojęzyku.	X1A_U01 X1A_U04
K_U07	Potrafi wykonywać badania doświadczalne na prostych układach elektronicznych oraz analizować ich wyniki a następnie wyciągać wnioski oraz rozwiązywać typowe zadania z zakresu elektroniki i elektrotechniki.	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03 InzA_U01
K_U08	Posiada umiejętność modelowania i symulacji prostych zjawisk fizycznych i technicznych.	InzA_U01 InzA_U02
K_U09	Wykonuje doświadczenia fizyczne i elektroniczne w oparciu o przygotowaną dokumentację; potrafi analizować otrzymane wyniki oraz wyciągać z nich wnioski.	X1A_U02 X1A_U03 T1A_U08 InzA_U01
K_U10	Potrafi dokonać minimalizacji funkcji logicznych i syntezy układów cyfrowych: kombinacyjnych i sekwencyjnych.	X1A_U01
K_U11	Potrafi zaprojektować prostą sieć komputerową i dokonać konfiguracji parametrów wybranych protokołów sieciowych oraz stosować w praktyce oprogramowanie do analizy połączeń sieciowych.	X1A_U01 X1A_U03 T1A_U14 InzA_U06
K_U12	Umie korzystać z poleceń systemowych co najmniej jednego systemu operacyjnego i tworzyć w nim skrypty, a także dokonać jego krytycznej analizy w kontekście zastosowań praktycznych.	X1A_U01 T1A_U13 InzA_U05
K_U13	Potrafi używać oprogramowanie typu CAD w prostych zadaniach inżynierskich.	X1A_U04
K_U14	Potrafi zastosować abstrakcyjne typy danych do rozwiązywania problemów z użyciem języka programowania.	X1A_U01
K_U15	Potrafi zastosować standardowe biblioteki programistyczne do tworzenia oprogramowania w wybranym języku programowania.	X1A_U01
K_U16	Potrafi oszacować złożoność obliczeniową algorytmów przy wykorzystaniu notacji asymptotycznych (złożoność typu logarytmicznego, wielomianowego i wykładniczego), rozumie jej znaczenie dla tworzenia efektywnego oprogramowania.	X1A_U02 T1A_U09 InzA_U02
K_U17	Potrafi wykorzystać podstawowe techniki i metody projektowania i implementowania algorytmów, w tym metodę dynamicznego przydziału pamięci, rekurencję, metodę brutalnej siły, metodę dziel i zwyciężaj, programowanie dynamiczne, algorytmy zachłanne, przeszukiwanie	X1A_U01

	z nawrotami, algorytmy stochastyczne. Rozumie ich zalety i wady oraz potrafi dobrać metodę do konstrukcji algorytmu rozwiązującego dany problem z uwzględnieniem złożoności, efektywności i jakości utworzonego rozwiązania.	
K_U18	Umie stosować podstawowe algorytmy sortowania, wyszukiwania i przeszukiwania grafów oraz potrafi dokonać ich wyboru na potrzeby rozwiązywania konkretnego problemu, z uwzględnieniem złożoności, efektywności i jakości utworzonego rozwiązania.	X1A_U01 X1A_U02
K_U19	Potrafi przeprowadzić weryfikację poprawności prostych algorytmów.	X1A_U01 X1A_U02
K_U20	Potrafi tworzyć, reprezentować, przetwarzać i analizować obrazy cyfrowe 2 i 3 wymiarowe.	X1A_U05 X1A_U07
K_U21	Potrafi tworzyć interfejsy graficzne w co najmniej jednym języku programowania oraz potrafi ocenić ich użyteczność w praktycznych zastosowaniach.	X1A_U01
K_U22	Umie stosować wybrane metody i narzędzia projektowania, wytwarzania, walidacji i testowania oprogramowania.	X1A_U01 X1A_U05 T1A_U14 InzA_U06
K_U23	Umie stosować wybrane narzędzia zespołowego wytwarzania oprogramowania.	X1A_U01 X1A_U05 X1A_U07
K_U24	Potrafi programować w języku programowania imperatywnego oraz w co najmniej jednym języku programowania orientowanego obiektowo.	X1A_U04
K_U25	Potrafi pisać proste programy użytkowe w co najmniej jednym języku programowania skryptowego, funkcyjnego, programowania w logice.	X1A_U04
K_U26	Potrafi dobierać i stosować do rozwiązania konkretnego problemu podstawowe metody poszukiwania rozwiązań problemów z zakresu sztucznej inteligencji.	X1A_U01 T1A_U08 T1A_U09 InzA_U01 InzA_U02
K_U27	Potrafi projektować relacyjne bazy danych, programować w języku SQL oraz tworzyć aplikacje w wybranym języku programowania mające dostęp do relacyjnej bazy danych.	X1A_U01 X1A_U04 T1A_U13
K_U28	Potrafi stosować podstawowe metody, techniki oraz dobierać narzędzia odpowiednie do rozwiązywania problemów w wybranych obszarach informatyki, w szczególności w zakresie związanym z modułem specjalnościowym i przygotowaniem pracy dyplomowej.	X1A_U01 X1A_U02 X1A_U03 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U13 T1A_U15 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U05 InzA_U07
K_U29	Postępuje się językiem obcym w mowie i piśmie zarówno w sytuacjach dnia codziennego jak i wynikających ze specyfiki zawodu informatyka.	X1A_U08 X1A_U10

<b>K_U30</b>	Potrafi przygotować 15-30 minutowe wystąpienie w języku polskim i obcym na zadany temat informatyczny, któremu towarzyszy pokaz multimedialny oraz zaprezentować je przestrzegając zasad odnoszących się do wystąpień naukowych i publicznych.	X1A_U08 X1A_U09 X1A_U10 T1A_U04 T1A_U06
<b>K_U31</b>	Potrafi przygotować komplet dokumentów niezbędnych dla zarejestrowania działalności gospodarczej.	
<b>K_U32</b>	Potrafi przygotować biznesplan nieskomplikowanego projektu informatycznego.	T1A_U12 InzA_U04
<b>K_U33</b>	Samodzielnie opracowuje specyfikację problemu, harmonogram jego rozwiązania, dobiera metody i narzędzia prowadzące do jego rozwiązania.	X1A_U05 X1A_U08 T1A_U10 InzA_U03
<b>K_U34</b>	Potrafi sporządzić dokumentację zadania informatycznego oraz wykorzystać istniejącą w celu wykonania lub modyfikacji rozwiązania w niej opisanego.	X1A_U05 X1A_U08 T1A_U14 T1A_U16 InzA_U06 InzA_U08
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
<b>K_Ko1</b>	Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; rozumie potrzebę ciągłego wszechstronnego rozwoju, ze szczególnym uwzględnieniem kształcenia specjalistycznego.	X1A_Ko1
<b>K_Ko2</b>	Potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania.	X1A_Ko1 X1A_Ko2 T1A_Ko3
<b>K_Ko3</b>	Rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie.	X1A_Ko3 X1A_Ko4 T1A_Ko4 T1A_Ko5 InzA_Ko1
<b>K_Ko4</b>	Rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć informatyki.	X1A_Ko5
<b>K_Ko5</b>	Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych.	X1A_Ko1
<b>K_Ko6</b>	Potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień informatycznych.	X1A_Ko6
<b>K_Ko7</b>	Potrafi odpowiednio określić priorytety realizacji poszczególnych podzadań służących realizacji określonego zadania o wyższej złożoności.	X1A_Ko3 T1A_Ko4
<b>K_Ko8</b>	Rozumie potrzebę odpowiedzialnego wykorzystywania wiedzy i umiejętności zawodowych; rozumie konieczność rozwoju społeczeństwa informacyjnego dla podnoszenia konkurencyjności gospodarki i wyższego standardu życia obywateli; przy tym ma świadomość konsekwencji ekspansywnej informatyzacji życia np. niosącej zagrożenie wykluczenia cyfrowego części społeczeństwa.	X1A_Ko4 X1A_Ko6 X1A_Ko7 T1A_Ko5 T1A_Ko6 InzA_Ko1

<b>K_K09</b>	Potrafi współpracować w zespole nad przedsięwzięciem informatycznym, przyjmując w nim różne role; dostrzega wagę systematycznej pracy w zadaniach, które mają długofalowy charakter.	X1A_K02 X1A_K03 X1A_K04 X1A_K07 T1A_K03 T1A_K04 T1A_K05 T1A_K06
<b>K_K10</b>	Zna zasady tworzenia biznesplanu i zarządzania projektami; uwzględnia je przy podejmowaniu złożonych przedsięwzięć informatycznych	InzA_K02

#### **OBJAŚNIENIA**

Symbol efektu tworzą:

- litera K – dla wyróżnienia, że chodzi o efekty kierunkowe,
- znak \_ (podkreślnik),
- jedna z liter W, U lub K – dla oznaczenia kategorii efektów (W – wiedza, U – umiejętności, K – kompetencje społeczne),
- numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr (numery 1-9 należy poprzedzić cyfrą 0).

Przewodniczący Senatu  
Uniwersytetu Rzeszowskiego  
Rektor

prof. dr hab. Sylwester Czopek

Tabela wypełnienia kompetencji inżyniera przez kierunkowe efekty kształcenia

Nazwa kierunku studiów: <i>informatyka</i> Poziom kształcenia: <b>I stopnia</b> Profil kształcenia: <b>OGÓLNOAKADEMICKI (oznaczony symbolem A)</b>		
Symbol efektu kształcenia prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich	Opis słowny efektu kształcenia prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich (zgodnie z Załącznikiem nr 9 Rozporządzenia Ministra nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2011 r. w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego)	Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia
<b>WIEDZA</b>		
Inz_A_Wo1	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych;	K_W14 K_W36
Inz_A_Wo2	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów;	K_Wo4 K_Wo6 K_Wo7 K_W18 K_W20 K_W21 K_W39
Inz_A_Wo3	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej;	K_W36 K_W37 K_W38
Inz_A_Wo4	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej;	K_W36 K_W37
Inz_A_Wo5	zna typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku studiów;	K_W14 K_W18 K_W19 K_W20
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
Inz_A_Uo1	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski;	K_Uo7 K_Uo8 K_Uo9 K_U26 K_U28
Inz_A_Uo2	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne;	K_Uo8 K_U16 K_U26 K_U28
Inz_A_Uo3	potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne;	K_U33
Inz_A_Uo4	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich;	K_U32
Inz_A_Uo5	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić — zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem	K_U12 K_U28



	studiów — istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi;	
<b>Inz_A_Uo6</b>	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów;	K_U11 K_U22 K_U34
<b>Inz_A_Uo7</b>	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia;	K_U28
<b>Inz_A_Uo8</b>	potrafi — zgodnie z zadaną specyfikacją — zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla studiowanego kierunku studiów, używając właściwych metod, technik i narzędzi;	K_U34
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
<b>Inz_A_Ko1</b>	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje;	K_Ko3 K_Ko8
<b>Inz_A_Ko2</b>	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy;	K_K10

Przewodniczący Senatu  
Uniwersytetu Rzeszowskiego  
Rektor

prof. dr hab. Sylwester Czopek