

Uchwała nr 257/2018/2019
Senatu Politechniki Częstochowskiej
z dnia 6 lutego 2019 roku

w sprawie: **uruchomienia kierunku studiów o nazwie *matematyka stosowana i technologie informatyczne* w ramach studiów stacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Informatyki oraz wprowadzenia efektów uczenia się dla tego kierunku**

1. Senat Politechniki Częstochowskiej, na wniosek Rady Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Informatyki, na podstawie art. 205 ust. 4, w związku z art. 227 ust. 3 Ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku Przepisy wprowadzające Ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 roku poz. 1669) oraz § 12 pkt 2 ust. 14 Statutu Politechniki Częstochowskiej, w głosowaniu jawnym, postanowił:
 - 1) uruchomić od roku akademickiego 2019/2020 kierunek studiów w dyscyplinie wiodącej – informatyka techniczna i telekomunikacja o nazwie *matematyka stosowana i technologie informatyczne* w ramach studiów stacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Informatyki, kończących się tytułem *inżynier*;
 - 2) zatwierdzić efekty uczenia się dla kierunku studiów o nazwie *matematyka stosowana i technologie informatyczne* w ramach studiów stacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Informatyki, kończących się tytułem *inżynier*.
2. Integralną część niniejszej Uchwały stanowi Załącznik - Zbiór efektów uczenia się dla kierunku: *matematyka stosowana i technologie informatyczne* studia pierwszego stopnia inżynierskie, profil ogólnoakademicki w ramach studiów stacjonarnych.
3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia i ma zastosowanie do studentów rozpoczynających studia począwszy od roku akademickiego 2019/2020.

Przewodniczący
Senatu Politechniki Częstochowskiej
Rektor

Prof. dr hab. inż. Norbert Sczygiol

RADCA PRAWNY
Anna Moryń

Zbiór efektów uczenia się dla kierunku: *matematyka stosowana i technologie informatyczne* studia pierwszego stopnia inżynierskie, profil ogólnoakademicki w ramach studiów stacjonarnych.

Objaśnienie oznaczeń w symbolach:

K – kierunkowe efekty uczenia się (przed podkreślnikiem);

P – poziom kwalifikacji wg PRK;

6 – studia pierwszego stopnia;

S – charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego;

W (po podkreślniku) – kategoria wiedza (**G** – głębia i zakres, **K** – kontekst);

U (po podkreślniku) – kategoria umiejętności (**W** – wykorzystanie wiedzy, **K** – komunikowanie się, **O** – organizacja pracy, **U** – uczenie się);

K (po podkreślniku) – kategoria kompetencji społecznych (**K** – krytyczna ocena, **O** – odpowiedzialność, **R** – rola zawodowa).

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia w obrębie danej kategorii.

KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Kierunek: MATEMATYKA STOSOWANA I TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE Forma studiów wyższych: STUDIA STACJONARNE Poziom kształcenia : STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA Profil kształcenia: OGÓLNOAKADEMICKI	CHARAKTERY STYKI I STOPNIA PRK	CHARAKTERYSTYKI II STOPNIA PRK	
		uniwersalne	o charakterze ogólnym	dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie
WIEDZA				
K_W01	Zna podstawowe twierdzenia z poznanych działów matematyki: analizy, algebry, równań różniczkowych, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej	P6U_W	P6S_WG	
K_W02	Zna wybrane pojęcia i metody teorii liczb, matematyki dyskretnej, logiki matematycznej oraz teorii mnogości	P6U_W	P6S_WG	
K_W03	Zna co najmniej jeden język obcy na poziomie średniozaawansowanym (B2)		P6S_UK	
K_W04	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy		P6S_WK	
K_W05	Posiada podstawową wiedzę w zakresie informatyki z uwzględnieniem kodowania liczba całkowitych i rzeczywistych	P6U_W	P6S_WK P6S_WG	P6S_WG

PROREKTOR ds. NAUCZANIA

prof. dr hab. inż. Tomasz Popławski

	oraz umiejętności interpretowania pojęć w terminach funkcji i relacji.			
K_W06	Zna podstawową strukturę, budowę i zasadę działania współczesnych procesorów, systemów komputerowych oraz podzespołów komputerowych.	P6U_W	P6S_WK P6S_WG	P6S_WG
K_W07	Ma wiedzę na temat tworzenia i analizy podstawowych algorytmów i struktur danych oraz szacowania i złożoności algorytmów	P6U_W	P6S_WG	
K_W08	Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z programowaniem w wybranych językach niskiego i wysokiego poziomu	P6U_W	P6S_WG	
K_W09	Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu popularnych systemów operacyjnych	P6U_W	P6S_WK P6S_WG	P6S_WG P6S_WK
K_W10	Posiada podstawową wiedzę z zakresu programowania stron WWW.	P6U_W	P6S_WK P6S_WG	P6S_WG P6S_WK
K_W11	Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zagadnień sztucznej inteligencji	P6U_W	P6S_WG	
K_W12	Zna zasady budowy i działania lokalnych i rozległych sieci komputerowych oraz stosowane urządzenia sieciowe	P6U_W	P6S_WK P6S_WG	P6S_WG P6S_WK
K_W13	Ma wiedzę na temat elementów współczesnej grafiki komputerowej, wizualizacji i komunikacji użytkownika z komputerem.	P6U_W	P6S_WG	
K_W14	Posiada wiedzę z zakresu zarządzania infrastrukturą sieci komputerowej oraz metodologii diagnostyki sieci komputerowych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W15	Posiada ogólną wiedzę z zakresu technologii informacyjnej; zna podstawowe zasady obsługi standardowego oprogramowania użytkowego wykorzystywanego do tworzenia i prezentowania wyników realizacji zadania inżynierskiego	P6U_W	P6S_WK P6S_WG	P6S_WG
K_W16	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modeli i algorytmów wykorzystywanych w przy komputerowym wspomaganii procesów decyzyjnych	P6U_W	P6S_WK P6S_WG	
K_W17	Ma uporządkowaną wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie algorytmów metaheurystycznych wykorzystywanych w problemach optymalizacji	P6U_W	P6S_WG	
K_W18	Posiada wiedzę w zakresie algorytmizacji i symulacji ewolucji procesów niedeterministycznych	P6U_W	P6S_WG	
K_W19	Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu metod numerycznych oraz rozumie ich ograniczenia	P6U_W	P6S_WK P6S_KK	

K_W20	Zna co najmniej jeden pakiet oprogramowania służący do obliczeń symbolicznych	P6U_W	P6S_WG	
K_W21	Ma podstawową wiedzę o etyczno-prawnych aspektach ochrony własności intelektualnej, pracy naukowej i dydaktycznej oraz o zasadach tworzenia form indywidualnej przedsiębiorczości	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK P6S_UW
K_W22	Posiada wiedzę na temat elementów programowania współbieżnego, rozproszonego i równoległego	P6U_W	P6S_WG	
K_W23	Ma podstawową wiedzę dotyczącą pojęć i praw z zakresu kinematyki i dynamiki, ruchu drgającego i falowego, elektryczności i magnetyzmu oraz mechaniki kwantowej	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI				
K_U01	Potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawić poprawne rozumowanie matematyczne, formułować twierdzenia i definicje	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	
K_U02	Postępuje się językiem teorii mnogości, interpretując zagadnienia z różnych obszarów matematyki	P6U_U	P6S_UW	
K_U03	Umie wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U04	Postępuje się definicją całki funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych; potrafi wyjaśnić analityczny i geometryczny sens tego pojęcia, umie całkować funkcje jednej i wielu zmiennych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U05	Potrafi wykorzystywać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego, w tym także bazujących na jego zastosowaniach	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U06	Potrafi wykorzystać poznane pojęcia algebry liniowej do rozwiązywania zadań technicznych i obliczeń inżynierskich	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U07	Potrafi rozwiązywać równania różniczkowe oraz zna ich zastosowania w zagadnieniach inżynierskich	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U08	Rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie	P6U_U	P6S_UW P6S_KK	P6S_UW
K_U09	Postępuje się pojęciem przestrzeni probabilistycznej; potrafi zbudować i przeanalizować model matematyczny eksperymentu losowego, potrafi podać różne przykłady dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdopodobieństwa i omówić wybrane eksperymenty losowe oraz modele matematyczne, w jakich te rozkłady występują	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U10	Umie prowadzić proste wnioski statystyczne, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U11	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania oraz przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego	P6U_U	P6S_UW P6S_UO P6S_UK	P6S_UW
K_U12	Potrafi wykorzystać poznane metody matematyczne do modelowania zjawisk losowych, opracowania wyników badań, rozwiązywania zadań technicznych i obliczeń inżynierskich	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U13	Posiada praktyczne umiejętności stosowania aparatu logiki, technik dowodzenia twierdzeń, teorii grafów i rekurencji do rozwiązywania problemów o charakterze informatycznym	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U14	Potrafi wyciągać wnioski i zastosować wiedzę z zakresu kodowania liczb całkowitych i rzeczywistych do rozwiązywania zagadnień, a także w praktyczny sposób wykorzystywać algorytmy do analizy i programowania zadanych metod wraz ze wstępną oceną złożoności algorytmów	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U15	Potrafi samodzielnie analizować i integrować podzespoły systemu komputerowego oraz urządzenia peryferyjne	P6U_U	P6S_UW P6S_UO	P6S_UW
K_U16	Potrafi tworzyć programy w języku niskiego poziomu oraz programować aplikacje w wybranych językach wysokiego poziomu, a także tworzyć aplikacje równoległe, rozproszone oraz współbieżne	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU	P6S_UW
K_U17	Potrafi obsługiwać wybrane systemy operacyjne, analizować działanie systemu, korzystać z narzędzi i poleceń systemowych, a także wykonać kopię bezpieczeństwa danych.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU	P6S_UW
K_U18	Potrafi tworzyć rozbudowane strony internetowe oraz aplikacje WWW z wykorzystaniem podstawowych technologii	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW
K_U19	Potrafi ocenić przydatność elementów sztucznej inteligencji do rozwiązywania przykładowych zagadnień.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U20	Potrafi zaprojektować, skonfigurować i obsługiwać sieć komputerową.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU	P6S_UW
K_U21	Potrafi tworzyć elementy grafiki dwu i trójwymiarowej z wykorzystaniem standardowych bibliotek i narzędzi graficznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U22	Potrafi wyznaczać różne rodzaje błędów generowanych przez schematy numeryczne oraz dokonać ich analizy, dodatkowo	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

	potrafi oszacować rząd zbieżności dla analizowanych schematów numerycznych			
K_U23	Potrafi wykorzystać narzędzia technologii informatycznych w zakresie pozyskiwania, przetwarzania oraz prezentacji informacji, potrafi pracować ze standardowym oprogramowaniem użytkowym	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U24	Posiada umiejętność doboru i wykorzystywania algorytmów optymalizacyjnych do rozwiązywania problemów praktycznych	P6U_U	P6S_UW P6S_KK	P6S_UW
K_U25	Posiada umiejętność doboru modeli decyzyjnych i wykorzystywania programów komputerowych do ich rozwiązywania	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U26	Potrafi przekształcić algorytm szeregowy na równoległy oraz oszacować jego teoretyczną i praktyczną wydajność	P6U_U	P6S_UW	
K_U27	Potrafi wykorzystać poznany aparat matematyczny do rozwiązywania typowych zadań z poznanych działów fizyki	P6U_U	P6S_UW	
K_U28	Posiada umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Opisu Kształcenia Językowego		P6S_UK	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE				
K_K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	P6U_U	P6S_KK P6S_UK P6S_UU	
K_K02	Potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad projektami, które mają długofalowy charakter	P6U_U P6U_K	P6S_UO P6S_KO	
K_K03	Rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej i etyki zawodowej w działaniach własnych i innych osób	P6U_K	P6S_KR P6S_WK	P6S_UW
K_K04	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego, ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KO P6S_WK	P6S_WK
K_K05	Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych	P6U_U	P6S_UU P6S_UK	
K_K06	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania informacji dotyczących osiągnięć techniki.	P6U_K	P6S_KK P6S_KO P6S_KR	

K_K07	Jest świadomy konieczności zachowania poufności gromadzonych danych wynikającej z przepisów prawa i etyki zawodowej.	P6U_K	P6S_KR	
-------	--	-------	--------	--

KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Kierunek: MATEMATYKA STOSOWANA I TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE Forma studiów wyższych: STUDIA STACJONARNE Poziom kształcenia : STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA Profil kształcenia: OGÓLNOAKADEMICKI Specjalność: MODELOWANIE MATEMATYCZNE I ANALIZA DANYCH (MMAD)	CHARAKTERY STYKI I STOPNIA PRK	CHARAKTERYSTYKI II STOPNIA PRK	
		uniwersalne	o charakterze ogólnym	dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie
WIEDZA				
KMMAD_W01	Posiada podstawową wiedzę z zakresu modelowania matematycznego	P6U_W	P6S_WG	
KMMAD_W02	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą komputerowej analizy danych statystycznych, technik eksploracji danych oraz metod wizualizacji danych	P6U_W	P6S_WG	
KMMAD_W03	Posiada podstawową wiedzę w zakresie metod komputerowego generowania liczb pseudo-losowych	P6U_W	P6S_WG	
KMMAD_W04	Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu baz danych, modeli danych i systemów zarządzania bazami	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
KMMAD_W05	Rozumie pojęcie optymalizacji w bazach danych, zarówno pod kątem pamięci jak i wykonywanych operacji	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
KMMAD_W06	Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu metod odkrywania wiedzy w zorganizowanych strukturach danych	P6U_W	P6S_WG	
KMMAD_W07	Posiada wiedzę teoretyczną motywującą różne modele sieci neuronowych	P6U_W	P6S_WG	
KMMAD_W08	Rozumie techniczne problemy związane z analizą wielkich zbiorów danych oraz zna współczesne techniki analizy danych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
UMIĘTNOŚCI				
KMMAD_U01	Potrafi stosować analizę regresji w modelowaniu problemów praktycznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
KMMAD_U02	Potrafi stosować metody statystyczne do zadań praktycznych	P6U_U	P6S_UW P6S_KK	P6S_UW
KMMAD_U03	Potrafi budować modele matematyczne opisujące zagadnienia techniczne	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
KMMAD_U04	Potrafi stosować profesjonalne programy matematyczne (np. MAPLE) do rozwiązywania zagadnień związanych z modelowaniem matematycznym różnych zjawisk	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

KMMAD_U05	Posiada umiejętność doboru technik symulacyjnych do badania zjawisk i procesów rzeczywistych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
KMMAD_U06	Posiada umiejętność wykorzystania metod analizy regresji do eksploracji zbiorów danych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
KMMAD_U07	Zna język SQL, zarówno w części odpowiedzialnej za zapytania, jak i obsługę struktur, czy podstawową administrację	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW
KMMAD_U08	Potrafi zaprojektować i zaimplementować relacyjną bazę danych, z uwzględnieniem ograniczeń integralnościowych, a także normalizować bazę danych oraz odnaleźć źródło redundancji i anomalii	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW
KMMAD_U09	Potrafi zaimplementować sieci neuronowe z wykorzystaniem powszechnie używanego oprogramowania	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
KMMAD_U10	Potrafi rozwiązać praktyczne problemy dotyczące eksploracji danych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
KMMAD_U11	Potrafi ocenić przydatność pakietów programowych do rozwiązywania przykładowych zagadnień dotyczących techniki, medycyny i ekonomii	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW
KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	<p style="text-align: center;">OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</p> <p>Kierunek: MATEMATYKA STOSOWANA I TECHNOLOGIE INFORMATYCZNE</p> <p>Forma studiów wyższych: STUDIA STACJONARNE</p> <p>Poziom kształcenia : STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA</p> <p>Profil kształcenia: OGÓLNOAKADEMICKI</p> <p>Specjalność: MATEMATYKA FINANSOWA I BEZPIECZEŃSTWO DANYCH (MFBD)</p>	CHARAKTERYSTYKI I STOPNIA PRK	CHARAKTERYSTYKI II STOPNIA PRK	
		uniwersalne	o charakterze ogólnym	dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie
WIEDZA				
KMFBD_W01	Posiada podstawową wiedzę z zakresu matematyki ekonomicznej oraz matematyki finansowej	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WK
KMFBD_W02	Rozumie niebezpieczeństwa jakie płyną z niewłaściwego modelowania zjawisk ekonomicznych	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	
KMFBD_W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki aktuarialnej	P6U_W	P6S_WG	
KMFBD_W04	Posiada ogólną wiedzę z zakresu analizy i oceny ryzyka inwestowania na rynkach kapitałowym oraz walutowym (Forex)	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WK
KMFBD_W05	Posiada wiedzę na temat bezpieczeństwa danych w systemach komputerowych. Zna zagrożenia oraz podstawowe rodzaje ataków na systemy komputerowa	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG P6S_WK
KMFBD_W06	Zna podstawowe techniki projektowania i funkcjonowania systemów biometrycznych pierwszej i drugiej generacji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

KMFBD_W07	Zna matematyczne podstawy kryptografii oraz posiada wiedzę dotyczącą typowych systemów kryptograficznych i metod zabezpieczania danych	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
KMFBD_W08	Zna najważniejsze protokoły zarządzania kluczami kryptograficznymi oraz metody kryptoanalizy wybranych systemów kryptograficznych	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
KMFBD_W09	Posiada wiedzę na temat matematycznego i statystycznego modelowania zjawisk i procesów ekonomicznych i finansowych	P6U_W	P6S_WG	
UMIĘTNOŚCI				
KMFBD_U01	Potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia z zakresu matematyki ekonomicznej, finansowej oraz aktuarialnej	P6U_U	P6S_UK P6S_UW	
KMFBD_U02	Potrafi stosować metody statystyczne w zagadnieniach praktycznych z zakresu ekonomii i finansów	P6U_U	P6S_UW	
KMFBD_U03	Potrafi zabezpieczyć system komputerowy przed podstawowymi rodzajami zagrożeń	P6U_U	P6S_UW P6S_UU	P6S_UW
KMFBD_U04	Jest przygotowany do analizy i oceny ryzyka inwestowania na rynku papierów wartościowych oraz na rynku walutowym.	P6U_U	P6S_UW P6S_KK	
KMFBD_U05	Potrafi dokonywać analizy obrazu uwzględniającej poszukiwanie cech biometrycznych i ich późniejsze kodowanie na potrzeby tworzenia prostych systemów biometrycznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
KMFBD_U06	Potrafi zaimplementować wybrane algorytmy kryptograficzne i metody kryptoanalizy	P6U_U	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	P6S_UW

PROREKTOR ds. NAUCZANIA

prof. dr hab. inż. Tomasz Popławski