

**Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki PK**

**Kierunkowe efekty kształcenia**  
wraz z odniesieniem do efektów obszarowych

Kierunek:

**Matematyka – studia I stopnia**

**Wzorcowe efekty kształcenia  
dla kierunku *matematyka*  
studia I stopnia – profil ogólnoakademicki**

Umiejscowienie kierunku w obszarze

Kierunek matematyka o profilu ogólnie akademickim jest jednoznacznie umiejscowiony w obszarze studiów ścisłych.

Objaśnienie oznaczeń w symbolach:

K – kierunkowe efekty kształcenia

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K (po podkreślniku) – kategoria kompetencji społecznych

X1 – efekty kształcenia w obszarze studiów ścisłych dla I stopnia

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów	odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
<b>Wiedza</b>		
K_W01	rozumie cywilizacyjne znaczenie matematyki i jej zastosowań	X1_W01
K_W02	dobrze rozumie rolę i znaczenie dowodu w matematyce, a także pojęcie istotności założeń	X1_W03
K_W03	rozumie budowę teorii matematycznych, potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy prostych modeli matematycznych w innych dziedzinach nauk	X1_W02, X1_W03
K_W04	zna podstawowe twierdzenia z poznanych działów matematyki	X1_W01, X1_W03
K_W05	zna podstawowe przykłady zarówno ilustrujące konkretne pojęcia matematyczne, jak i pozwalające obalić błędne hipotezy lub nieuprawnione rozumowania	X1_W03
K_W06	zna wybrane pojęcia i metody logiki matematycznej, teorii mnogości i matematyki dyskretnej zawarte w podstawach innych dyscyplin matematyki	X1_W01
K_W07	zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych, a także wykorzystywane w nim inne gałęzie matematyki, ze szczególnym uwzględnieniem algebry liniowej i topologii	X1_W01
K_W08	zna podstawy technik obliczeniowych i programowania, wspomagających pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia	X1_W04, X1_W05
K_W09	zna na poziomie podstawowym co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych	X1_W06

K_W10	zna co najmniej jeden język obcy na poziomie średniozaawansowanym (B2)	X1_U10
K_W11	zna podstawowe zasady BHP	X1_W06
<b>Umiejętności</b>		
K_U01	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i na piśmie, przedstawiać poprawne rozumowania matematyczne, formułować twierdzenia i definicje	X1_U01, X1_U06
K_U02	posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów; potrafi poprawnie używać kwantyfikatorów także w języku potocznym	X1_U01
K_U03	umie prowadzić łatwe i średnio trudne dowody metodą indukcji zupełnej; potrafi definiować funkcje i relacje rekurencyjne;	X1_U01
K_U04	umie stosować system logiki klasycznej do formalizacji teorii matematycznych	X1_U01
K_U05	potrafi tworzyć nowe obiekty drogą konstruowania przestrzeni ilorazowych lub produktów kartezjańskich	X1_U01
K_U06	posługuje się językiem teorii mnogości, interpretując zagadnienia z różnych obszarów matematyki	X1_U01
K_U07	rozumie zagadnienia związane z różnymi rodzajami nieskończoności oraz porządków w zbiorach	X1_U01
K_U08	umie operować pojęciem liczby rzeczywistej; zna przykłady liczb niewymiernych i przestępnych	X1_U01
K_U09	potrafi definiować funkcje, także z wykorzystaniem przejść granicznych i opisywać ich własności	X1_U01 X1_U02
K_U10	posługuje się w różnych kontekstach pojęciem zbieżności i granicy; potrafi – na prostym i średnim poziomie trudności – obliczać granice ciągów i funkcji, badać zbieżność bezwzględną i warunkową szeregów	X1_U01 X1_U02
K_U11	potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych	X1_U01 X1_U02 X1_U03
K_U12	umie wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej i wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniem przebiegu funkcji, podając precyzyjne i ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań	X1_U01 X1_U02 X1_U03
K_U12	posługuje się definicją całki funkcji jednej i wielu zmiennych rzeczywistych; potrafi wyjaśnić analityczny i geometryczny sens tego pojęcia	X1_U01 X1_U02 X1_U03
K_U13	umie całkować funkcje jednej i wielu zmiennych przez części i przez podstawienie; umie zamieniać kolejność całkowania; potrafi wyrażać pola powierzchni gładkich i objętości jako odpowiednie całki	X1_U01 X1_U02 X1_U03
K_U14	potrafi wykorzystać narzędzia i metody numeryczne do rozwiązania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego także bazujących na zastosowaniach	X1_U02 X1_U04
K_U15	posługuje się pojęciem przestrzeni liniowej, wektora, przekształcenia liniowego, macierzy	X1_U01
K_U16	dostrzega obecność struktur algebraicznych (grupy, pierścienia, ciała, przestrzeni liniowej) w różnych zagadnieniach matematycznych, niekoniecznie powiązanych bezpośrednio z algebra	X1_U01
K_U17	umie obliczać wyznaczniki i zna ich własności; potrafi podać	X1_U01

	geometryczną interpretację wyznacznika i rozumie jej związek z analizą matematyczną	
K_U18	rozwiązuje układy równań liniowych o stałych współczynnikach; potrafi posłużyć się geometryczną interpretacją rozwiązań	X1_U01
K_U19	znajduje macierze przekształceń liniowych w różnych bazach; oblicza wartości własne i wektory własne macierzy; potrafi wyjaśnić sens geometryczny tych pojęć	X1_U01
K_U20	sprowadza macierze do postaci kanonicznej; potrafi zastosować tę umiejętność do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach	X1_U01
K_U21	potrafi zinterpretować układ równań różniczkowych zwyczajnych w języku geometrycznym, stosując pojęcie pola wektorowego i przestrzeni fazowej	X1_U01
K_U22	rozpoznaje i określa najważniejsze własności topologiczne podzbiorów przestrzeni euklidesowej i przestrzeni metrycznych	X1_U01
K_U23	umie wykorzystywać własności topologiczne zbiorów i funkcji do rozwiązywania zadań o charakterze jakościowym	X1_U01
K_U24	rozpoznaje problemy, w tym zagadnienia praktyczne, które można rozwiązać algorytmicznie; potrafi dokonać specyfikacji takiego problemu	X1_U04
K_U25	umie ułożyć i analizować algorytm zgodny ze specyfikacją i zapisać go w wybranym języku programowania	X1_U04
K_U26	potrafi skompilować, uruchomić i testować napisany samodzielnie program komputerowy	X1_U04
K_U27	umie wykorzystywać programy komputerowe w zakresie analizy danych	X1_U04
K_U28	umie modelować i rozwiązywać problemy dyskretne	X1_U01
K_U29	posługuje się pojęciem przestrzeni probabilistycznej; potrafi zbudować i przeanalizować model matematyczny eksperymentu losowego	X1_U01
K_U30	potrafi podać różne przykłady dyskretnych i ciągłych rozkładów prawdopodobieństwa i omówić wybrane eksperymenty losowe oraz modele matematyczne, w jakich te rozkłady występują; zna zastosowania praktyczne podstawowych rozkładów	X1_U01
K_U31	umie stosować wzór na prawdopodobieństwo całkowite i wzór Bayesa	X1_U01
K_U32	potrafi wyznaczyć parametry rozkładu zmiennej losowej o rozkładzie dyskretnym i ciągłym; potrafi wykorzystywać twierdzenia graniczne i prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństw	X1_U01
K_U33	umie posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi	X1_U02
K_U34	umie prowadzić proste wnioskowania statystyczne, także z wykorzystaniem narzędzi komputerowych	X1_U01 X1_U04
K_U35	potrafi mówić o zagadnieniach matematycznych zrozumiałym, potocznym językiem	X_U06
<b>Kompetencje społeczne</b>		
K_K01	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	X1_K01, X1_U09
K_K02	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	X1_K01, X1_K02 X1_U09
K_K03	potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy	X1_K02

	nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter	
K_K04	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	X1_K03, X1_K04
K_K05	rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej	X1_K05 X1_U08
K_K06	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych	X1_K01
K_K07	potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych	X1_K06