

## Załącznik 2a

**Tabela odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych dla obszaru nauk ścisłych  
STUDIA DRUGIEGO STOPNIA, PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI**

Symbol	Efekty kształcenia dla kierunku studiów matematyka. Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku studiów matematyka absolwent:	Odniesienie do efektów kształcenia w obszarze kształcenia w zakresie nauk ścisłych
<b>WIEDZA</b>		
K_W01	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki	P7S_WG
K_W02	dobrze rozumie rolę i znaczenie rozumowań matematycznych	P7S_WG
K_W03	zna najważniejsze twierdzenia z głównych działów matematyki	P7S_WG
K_W04	ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej	P7S_WG
K_W05	zna sformułowania zagadnień pozostających na etapie badań w wybranej dziedzinie matematyki	P7S_WG
K_W06	zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej	P7S_WG
K_W07	zna wybrane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia	P7S_WG
K_W08	zna matematyczne podstawy teorii informacji, teorii algorytmów i kryptografii oraz ich praktyczne zastosowania m.in. w programowaniu i szeroko rozumianej informatyce	P7S_WG
K_W09	zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych	P7S_WG
K_W10	zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2) oraz inny język obcy na poziomie wystarczającym do czytania literatury fachowej	P7S_WG
K_W11	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu wystarczającym do samodzielnej pracy w zawodzie matematyka	P7S_WK
K_W12	ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną	P7S_WK
K_W13	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P7S_WK
K_W14	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	P7S_WK
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
K_U01	posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: do-wodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów	P7S_UW
K_U02	posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie,	P7S_UW

	w tekstach matematycznych o różnym charakterze	
K_U03	posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań i dowodów formalnych	P7S_UW
K_U04	w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności	P7S_UW
K_U05	posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym, elementami analizy zespolonej i analizy fourierowskiej	P7S_UW
K_U06	rozwiązuje klasyczne równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe, potrafi stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych	P7S_UW
K_U07	potrafi stosować pojęcia teorii miary w typowych zagadnieniach teoretycznych i praktycznych	P7S_UW
K_U08	potrafi wykorzystać podstawowe własności topologiczne zbiorów, funkcji i przekształceń	P7S_UW
K_U09	posługuje się językiem oraz metodami analizy funkcjonalnej w zagadnieniach analizy matematycznej i jej zastosowaniach, w szczególności wykorzystuje własności klasycznych przestrzeni Banacha i Hilberta	P7S_UW
K_U10	potrafi stosować metody algebry liniowej w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki i zadań praktycznych	P7S_UW
K_U11	potrafi stosować podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa w zagadnieniach praktycznych	P7S_UW
K_U12	potrafi stosować podstawowe metody statystyki i statystycznej obróbki danych	P7S_UW
K_U13	potrafi - na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną - przedstawiać w mowie i na piśmie metody co najmniej jednej wybranej gałęzi matematyki: analizy matematycznej i analizy funkcjonalnej, teorii równań różniczkowych i układów dynamicznych, algebry i teorii liczb, geometrii i topologii, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki, matematyki dyskretnej i teorii grafów, logiki i teorii mnogości	P7S_UK
K_U14	w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki	P7S_UW
K_U15	potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać; w szczególności jest w stanie nawiązać kontakt ze specjalistami w swojej dziedzinie, np. rozumieć ich wykłady przeznaczone dla młodych matematyków	P7S_UK P7S_UU
K_U16	rozumie matematyczne podstawy analizy algorytmów i procesów obliczeniowych	P7S_UW
K_U17	potrafi konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych	P7S_UW
K_U18	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK
K_U19	potrafi pracować zespołowo;	P7S_UO
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_K01	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	P7S_KR
K_K02	potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	P7S_KK
K_K03	rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter	P7S_KK
K_K04	rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie	P7S_KR
K_K05	rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej	P7S_KO
K_K06	potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych	P7S_KR, P7S_KK
K_K07	potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych	P7S_KR
K_K08	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO
Symbol	OPIS DODATKOWYCH KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA UMOŻLIWIAJĄCYCH UKOŃCZENIE SPECJALNOŚCI	Odniesienie do efektów kształcenia

		w obszarze kształcenia w zakresie nauk ścisłych
Dla <b>specjalności nauczycielskiej</b> efekty kształcenia w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych spełniających obowiązujące standardy kształcenia nauczycieli zawarte są w załączniku 2c,		
<b>WIEDZA</b>		
<b>Specjalność matematyka finansowa</b>		
K_W15-f1	zna teorię procesów stochastycznych z czasem dyskretnym i z czasem ciągłym	P7S_WG
K_W15-f2	zna podstawowe modele z czasem ciągłym stosowane w matematyce finansowej	P7S_WG
K_W15-f3	zna podstawy matematyki ubezpieczeń majątkowych w aspekcie teorii ryzyka	P7S_WG
K_W15-f4	zna metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.)	P7S_WG
<b>Specjalność matematyka stosowana</b>		
K_W15-s1	zna podstawy teorii ośrodków ciągłych w stopniu pogłębionym	P7S_WG
K_W15-s2	zna teorię równań różniczkowych cząstkowych w stopniu zaawansowanym	P7S_WG
K_W15-s3	zna metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.)	P7S_WG
K_W15-s4	zna podstawy modelowania stochastycznego w naukach przyrodniczych, w szczególności fizyce, chemii lub biologii	P7S_WG
<b>Specjalność modelowanie matematyczne i analiza danych</b>		
K_W15-m1	posiada pogłębioną wiedzę z modelowania matematycznego;	P7S_WG
K_W15-m2	zna elementy analizy wymiarowej	P7S_WG
K_W15-m3	posiada wiedzę o planowaniu eksperymentu	P7S_WG
K_W15-m4	posiada wiedzę na temat statystycznych modeli liniowych	P7S_WG
K_W15-m5	zna metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.)	P7S_WG
K_W15-m6	zna podstawy modelowania stochastycznego w naukach przyrodniczych, w szczególności fizyce, chemii lub biologii	P7S_WG
<b>Specjalność matematyka teoretyczna</b>		
K_W15-t1	posiada pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki teoretycznej i jej zastosowań, w szczególności obejmującą znajomość aktualnej tematyki badawczej w zakresie wybranej dziedziny (dziedzin) matematyki	P7S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
<b>Specjalność matematyka finansowa</b>		
K_U19-f1	potrafi stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji w odniesieniu do rynków finansowych	P7S_UW
K_U19-f2	potrafi modelować wybrane zjawiska losowe na rynkach finansowych i kapitałowych	P7S_UW
K_U19-f3	potrafi kreatywnie stosować klasyczne modele matematyki ubezpieczeń majątkowych	P7S_UW
<b>Specjalność matematyka stosowana</b>		
K_U19-s1	rozpoznaje struktury matematyczne (np. algebraiczne, geometryczne) w teoriach fizycznych	P7S_UW
K_U19-s2	potrafi modelować zjawiska z hydromechaniki i gazodynamiki	P7S_UW
K_U19-s3	potrafi stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji	P7S_UW
<b>Specjalność modelowanie matematyczne i analiza danych</b>		
K_U19-m1	potrafi zanalizować poprawność modelu matematycznego stosując metody analizy wymiarowej	P7S_UW
K_U19-m2	potrafi stosować procesy stochastyczne jako narzędzie do modelowania zjawisk i analizy ich ewolucji	P7S_UW
K_U19-m3	potrafi konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych	P7S_UW
K_U19-m4	potrafi we współpracy z przedstawicielami innych dziedzin (np. biologami, chemikami) zaproponować przeprowadzenie eksperymentu i analizy jego wyników	P7S_UW
<b>Specjalność matematyka teoretyczna</b>		

K_U19-t1	potrafi samodzielnie zdobywać zaawansowaną wiedzę i umiejętności, posiada zaawansowane kompetencje w zakresie konstruowania rozumowań i testowania hipotez matematycznych, swobodnie korzysta z literatury wybranej dziedziny, potrafi przygotowywać obcojęzyczne teksty i wystąpienia ustne na zaawansowanym poziomie z zakresu studiowanej dziedziny	P7S_UW
----------	--	--------