

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: finansowa i ubezpieczeniowa  
 Przedmiot: Metody stochastyczne w finansach I  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 30 WY, 15 KW, 15 LA  
 ECTS: 3  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W06 | zna podstawy modelowania w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych  | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIĘJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów  | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze   | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności  | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej | X2A_U01                       |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki   | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: informatyczna, finansowa i ubezpieczeniowa  
 Przedmiot: Topologia  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 15 WY, 15 KW  
 ECTS: 3  
 Forma zaliczenia: ZO  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01            |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów  | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze   | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności  | X2A_U03                       |
| K_U08 | posiada umiejętności rozpoznawania struktur topologicznych w obiektach matematycznych występujących np. w geometrii lub analizie matematycznej; potrafi wykorzystać podstawowe własności topologiczne zbiorów, funkcji i przekształceń | X2A_U01                       |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania   | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: finansowa i ubezpieczeniowa  
 Przedmiot: Geometria różniczkowa  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 15 WY, 15 KW  
 ECTS: 1  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01            |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej  | X2A_U01                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| 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  | X2A_U06<br>X2A_U08<br>X2A_U09 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |

|       |  |         |
|-------|--|---------|
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych | X2A_K06 |
|-------|--|---------|

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: finansowa i ubezpieczeniowa, informatyczna, matematyka teoretyczna, zastosowania

Przedmiot: Analiza numeryczna

Rok/Semestr: 2/3

Liczba godzin zajęć: 30 WY, 30 LA

ECTS: 6

Forma zaliczenia: E

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

## WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W05 | zna zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia  | X2A_W03<br>X2A_W04<br>X2A_W05            |
| K_W07 | zna metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (na przykład równań różniczkowych) stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.)   | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W08 | zna matematyczne podstawy teorii algorytmów oraz ich praktyczne zastosowania  | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W09 | zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych  | X2A_W04<br>X2A_W05                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

## UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów  | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze   | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności  | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej | X2A_U01                       |
| K_U10 | potrafi stosować metody algebraiczne (z naciskiem na algebrę liniową) w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki i zadań praktycznych  | X2A_U01                       |
| K_U17 | rozumie matematyczne podstawy analizy algorytmów i procesów obliczeniowych   | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U18 | potrafi konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |
|-------|---|-------------------------------|

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |  |
|-------|--|--|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05            |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie   | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych  | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: finansowa i ubezpieczeniowa

Przedmiot: Przedmiot specjalizacyjny II (np. Bazy danych lub inny wykład oferowany w danym roku

Rok/Semestr: 2/3

Liczba godzin zajęć: 15 WY, 30 LA

ECTS: 3

Forma zaliczenia: E

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
|-------|---|--------------------|

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |  |
|-------|--|--|
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
|-------|--|--|

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: informatyczna, matematyka teoretyczna  
 Przedmiot: Statystyka matematyczna  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 30 WY, 30 LA  
 ECTS: 4  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |  |                    |
|-------|--|--------------------|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki  | X2A_W01            |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych   | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki   | X2A_W01<br>X2A_W06 |
| K_W09 | zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych | X2A_W04<br>X2A_W05 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów  | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze   | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności  | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej         | X2A_U01                       |
| K_U11 | zna podstawowe rozkłady probabilistyczne i ich własności; potrafi je stosować w zagadnieniach praktycznych   | X2A_U01                       |
| K_U12 | orientuje się w podstawach statystyki (zagadnienia estymacji i testowanie hipotez) oraz w podstawach statystycznej obróbki danych  | X2A_U01                       |
| K_U19 | umie przeprowadzić wnioskowanie statystyczne z wykorzystaniem wybranych testów parametrycznych oraz nieparametrycznych, potrafi posługiwać się pakietem komputerowym do statystycznej analizy danych | X2A_U02<br>X2A_W03            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K03 | potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter  | X2A_K02<br>X2A_K05<br>X2A_K06 |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |



Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: informatyczna

Przedmiot: Przedmiot specjalizacyjny III (np. Grafika komputerowa lub inny wykład oferowany w Rok/Semestr: 2/3

Liczba godzin zajęć: 15 WY, 15 LA

ECTS: 3

Forma zaliczenia: E

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06            |
| K_W05 | zna zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia  | X2A_W03<br>X2A_W04<br>X2A_W05 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: informatyczna  
Przedmiot: Specjalistyczne laboratorium magisterskie  
Rok/Semestr: 2/3  
Liczba godzin zajęć: 15 LA  
ECTS: 3  
Forma zaliczenia: ZO  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |  |                    |
|-------|--|--------------------|
| K_W09 | zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych | X2A_W04<br>X2A_W05 |
|-------|--|--------------------|

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania   | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K03 | potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter   | X2A_K02<br>X2A_K05<br>X2A_K06 |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: biomatematyka, zastosowania matematyki  
 Przedmiot: Równania różniczkowe cząstkowe  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 30 WY, 15 KW, 15 LA  
 ECTS: 5  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W06 | zna podstawy modelowania w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych  | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W07 | zna metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (na przykład równań różniczkowych) stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.)   | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W09 | zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych  | X2A_W04<br>X2A_W05                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIĘJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej  | X2A_U01                       |
| K_U06 | orientuje się w metodach rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, potrafi stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych  | X2A_U01                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki                       | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: zastosowania matematyki

Przedmiot: Przedmiot monograficzny I (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez Rok/Semestr: 2/3

Liczba godzin zajęć: 30 WY, 30 LA

ECTS: 5

Forma zaliczenia: E

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIĘJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki  | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: biomatematyka

Przedmiot: Przedmiot monograficzny I (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez Rok/Semestr: 2/3

Liczba godzin zajęć: 30 WY, 30 LA

ECTS: 8

Forma zaliczenia: E

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki  | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: zastosowania matematyki  
Przedmiot: Bazy danych  
Rok/Semestr: 2/3  
Liczba godzin zajęć: 15 WY, 30 LA  
ECTS: 3  
Forma zaliczenia: ZO  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
|-------|---|--------------------|

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |  |
|-------|--|--|
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
|-------|--|--|

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: matematyka teoretyczna  
 Przedmiot: Teoria grafów  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 30 WY, 15 KW  
 ECTS: 5  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |  |                    |
|-------|--|--------------------|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki                          | X2A_W01            |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych                         | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki                       | X2A_W01<br>X2A_W06 |
| K_W06 | zna podstawy modelowania w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych | X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów  | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze   | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności  | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej | X2A_U01                       |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |



Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: matematyka teoretyczna  
 Przedmiot: Geometria różniczkowa  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 30 WY, 30 KW  
 ECTS: 2  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01            |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej  | X2A_U01                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| 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  | X2A_U06<br>X2A_U08<br>X2A_U09 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |

|       |  |         |
|-------|--|---------|
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych | X2A_K06 |
|-------|--|---------|

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: biomatematyka  
Przedmiot: Biofizyka  
Rok/Semestr: 2/3  
Liczba godzin zajęć: 60 LA  
ECTS: 6  
Forma zaliczenia: ZO  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |  |  |
|-------|--|--|
| K_W06 | zna podstawy modelowania w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki            | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |         |
|-------|---|---------|
| K_U10 | potrafi stosować metody algebraiczne (z naciskiem na algebrę liniową) w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki i zadań praktycznych | X2A_U01 |
|-------|---|---------|

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania   | X2A_K01<br>X2A_K02            |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: statystyczna analiza danych  
 Przedmiot: Podstawy matematyki finansowej i ubezpieczeniowej  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 30 WY, 30 LA  
 ECTS: 4  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W06 | zna podstawy modelowania w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych  | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W06 | zna podstawy modelowania w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych  | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIĘJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej  | X2A_U01                       |
| K_U10 | potrafi stosować metody algebraiczne (z naciskiem na algebrę liniową) w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki i zadań praktycznych   | X2A_U01                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| 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 | X2A_U06<br>X2A_U08<br>X2A_U09 |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki   | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |  |
|-------|--|--|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05            |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie   | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej  | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08            |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych  | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: statystyczna analiza danych  
 Przedmiot: Analiza regresji  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 15 WY, 30 LA  
 ECTS: 5  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W05 | zna zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia  | X2A_W03<br>X2A_W04<br>X2A_W05            |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej  | X2A_U01                       |
| K_U11 | zna podstawowe rozkłady probabilistyczne i ich własności; potrafi je stosować w zagadnieniach praktycznych  | X2A_U01                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| 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  | X2A_U06<br>X2A_U08<br>X2A_U09 |

|       |  |                    |
|-------|--|--------------------|
| K_U19 | umie przeprowadzić wnioskowanie statystyczne z wykorzystaniem wybranych testów parametrycznych oraz nieparametrycznych, potrafi posługiwać się pakietem komputerowym do statystycznej analizy danych | X2A_U02<br>X2A_W03 |
|-------|--|--------------------|

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |  |
|-------|--|--|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05            |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie   | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej  | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08            |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych  | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: statystyczna analiza danych  
 Przedmiot: Analiza danych jakościowych  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 15 WY, 30 LA  
 ECTS: 5  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W05 | zna zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia  | X2A_W03<br>X2A_W04<br>X2A_W05            |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej  | X2A_U01                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| 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  | X2A_U06<br>X2A_U08<br>X2A_U09 |
| K_U19 | umie przeprowadzić wnioskowanie statystyczne z wykorzystaniem wybranych testów parametrycznych oraz nieparametrycznych, potrafi posługiwać się pakietem komputerowym do statystycznej analizy danych  | X2A_U02<br>X2A_W03            |



KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskazywania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05            |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania   | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie  | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej   | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08            |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: statystyczna analiza danych  
 Przedmiot: Przedmiot specjalizacyjny II (np. Analiza przeżycia lub Prognozowanie szeregów  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 15 WY, 30 LA  
 ECTS: 5  
 Forma zaliczenia: ZO  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej  | X2A_U01                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| 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  | X2A_U06<br>X2A_U08<br>X2A_U09 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
|-------|--|-------------------------------|

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                                    | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej   | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08            |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: zastosowania matematyki w fizyce  
 Przedmiot: Formy różniczkowe i teoria pola  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 30 WY, 15 KW  
 ECTS: 4  
 Forma zaliczenia: ZO  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |  |                    |
|-------|--|--------------------|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki    | X2A_W01            |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych   | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki | X2A_W01<br>X2A_W06 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów  | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze   | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności  | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej   | X2A_U01                       |
| K_U06 | orientuje się w metodach rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, potrafi stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych   | X2A_U01                       |
| K_U08 | posiada umiejętności rozpoznawania struktur topologicznych w obiektach matematycznych występujących np. w geometrii lub analizie matematycznej; potrafi wykorzystać podstawowe własności topologiczne zbiorów, funkcji i przekształceń | X2A_U01                       |
| 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                               | X2A_U06<br>X2A_U08<br>X2A_U09 |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki   | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej  | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych  | X2A_K01                       |

|       |  |         |
|-------|--|---------|
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych | X2A_K06 |
|-------|--|---------|

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: zastosowania matematyki w fizyce

Przedmiot: Przedmiot monograficzny I (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez

Rok/Semestr: 2/3

Liczba godzin zajęć: 30 WY, 30 LA

ECTS: 5

Forma zaliczenia: E

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIĘJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki  | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: zastosowania matematyki w fizyce  
 Przedmiot: Równania różniczkowe cząstkowe w naukach przyrodniczych  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 15 WY, 15 LA  
 ECTS: 3  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W05 | zna zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia  | X2A_W03<br>X2A_W04<br>X2A_W05            |
| K_W06 | zna podstawy modelowania w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych  | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W07 | zna metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (na przykład równań różniczkowych) stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.) | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W09 | zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych  | X2A_W04<br>X2A_W05                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U06 | orientuje się w metodach rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, potrafi stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych  | X2A_U01                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki  | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej  | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08 |

|       |   |         |
|-------|---|---------|
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych | X2A_K01 |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych          | X2A_K06 |



Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: zastosowania matematyki w fizyce  
 Przedmiot: Teoria jądra atomowego  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 15 WY, 15 KW  
 ECTS: 2  
 Forma zaliczenia: ZO  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |  |                    |
|-------|--|--------------------|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki  | X2A_W01            |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych | X2A_W01<br>X2A_W03 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |         |
|-------|--|---------|
| K_U06 | orientuje się w metodach rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, potrafi stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych | X2A_U01 |
| K_U10 | potrafi stosować metody algebraiczne (z naciskiem na algebrę liniową) w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki i zadań praktycznych            | X2A_U01 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania   | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej   | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                       |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: zastosowania matematyki w fizyce  
 Przedmiot: Metody numeryczne w zagadnieniach fizyki obliczeniowej  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 15 WY, 15 LA  
 ECTS: 3  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                       |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03            |
| K_W05 | zna zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia  | X2A_W03<br>X2A_W04<br>X2A_W05 |
| K_W07 | zna metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (na przykład równań różniczkowych) stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.) | X2A_W03<br>X2A_W04            |
| K_W08 | zna matematyczne podstawy teorii algorytmów oraz ich praktyczne zastosowania  | X2A_W03<br>X2A_W04            |
| K_W09 | zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych  | X2A_W04<br>X2A_W05            |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U17 | rozumie matematyczne podstawy analizy algorytmów i procesów obliczeniowych  | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |
| K_U18 | potrafi konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K03 | potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter  | X2A_K02<br>X2A_K05<br>X2A_K06 |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej  | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych  | X2A_K01                       |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: zastosowania matematyki w fizyce  
 Przedmiot: Fizyka statystyczna  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 15 WY, 15 LA  
 ECTS: 2  
 Forma zaliczenia: ZO  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki  | X2A_W01                       |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych   | X2A_W01<br>X2A_W03            |
| K_W05 | zna zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia                                     | X2A_W03<br>X2A_W04<br>X2A_W05 |
| K_W06 | zna podstawy modelowania w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych   | X2A_W03<br>X2A_W04            |
| K_W09 | zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych | X2A_W04<br>X2A_W05            |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| 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 | X2A_U01                       |
| K_U11 | zna podstawowe rozkłady probabilistyczne i ich własności; potrafi je stosować w zagadnieniach praktycznych   | X2A_U01                       |
| K_U12 | orientuje się w podstawach statystyki (zagadnienia estymacji i testowanie hipotez) oraz w podstawach statystycznej obróbki danych  | X2A_U01                       |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki   | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |
| K_U19 | umie przeprowadzić wnioskowanie statystyczne z wykorzystaniem wybranych testów parametrycznych oraz nieparametrycznych, potrafi posługiwać się pakietem komputerowym do statystycznej analizy danych     | X2A_U02<br>X2A_W03            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej  | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych  | X2A_K01                       |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: wszystkie specjalności oprócz nauczycielskiej i informatycznej

Przedmiot: Lektorat języka angielskiego II

Rok/Semestr: 2/3

Liczba godzin zajęć: 30 KW

ECTS: 1

Forma zaliczenia: E

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych | X2A_U10<br>X2A_U08 |
|-------|---|--------------------|

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonalą umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: matematyka teoretyczna

Przedmiot: Seminarium (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez IM w danym

Rok/Semestr: 2/3

Liczba godzin zajęć: 30 SE

ECTS: 12

Forma zaliczenia: ZO

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych   | X2A_U10<br>X2A_U08 |

#### UMIĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                                    | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: zastosowania matematyki

Przedmiot: Seminarium (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez IM w danym

Rok/Semestr: 2/3

Liczba godzin zajęć: 30 SE

ECTS: 10

Forma zaliczenia: ZO

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych   | X2A_U10<br>X2A_U08 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                                    | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: informatyczna

Przedmiot: Seminarium (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez IM w danym

Rok/Semestr: 2/3

Liczba godzin zajęć: 30 SE

ECTS: 10

Forma zaliczenia: ZO

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych   | X2A_U10<br>X2A_U08 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                                    | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: finansowa i ubezpieczeniowa

Przedmiot: Seminarium (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez IM w danym

Rok/Semestr: 2/3

Liczba godzin zajęć: 30 SE

ECTS: 13

Forma zaliczenia: ZO

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych   | X2A_U10<br>X2A_U08 |

#### UMIĘJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                                    | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |



Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: biomatematyka

Przedmiot: Seminarium (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez IM w danym

Rok/Semestr: 2/3

Liczba godzin zajęć: 30 SE

ECTS: 10

Forma zaliczenia: ZO

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych   | X2A_U10<br>X2A_U08 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                                    | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: statystyczna analiza danych

Przedmiot: Seminarium (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez IM w danym

Rok/Semestr: 2/3

Liczba godzin zajęć: 30 SE

ECTS: 10

Forma zaliczenia: ZO

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych   | X2A_U10<br>X2A_U08 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                                    | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: zastosowania matematyki w fizyce

Przedmiot: Seminarium (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez IM/IF w danym Rok/Semestr: 2/3

Liczba godzin zajęć: 30 SE

ECTS: 10

Forma zaliczenia: ZO

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych   | X2A_U10<br>X2A_U08 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                                    | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: matematyka teoretyczna

Przedmiot: Seminarium (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez IM w danym

Rok/Semestr: 2/4

Liczba godzin zajęć: 30 SE

ECTS: 7

Forma zaliczenia: ZO

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych   | X2A_U10<br>X2A_U08 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                                    | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: zastosowania matematyki

Przedmiot: Seminarium (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez IM w danym Rok/Semestr: 2/4

Liczba godzin zajęć: 30 SE

ECTS: 10

Forma zaliczenia: ZO

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych   | X2A_U10<br>X2A_U08 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                                    | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: informatyczna

Przedmiot: Seminarium (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez IM w danym

Rok/Semestr: 2/4

Liczba godzin zajęć: 30 SE

ECTS: 10

Forma zaliczenia: ZO

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych   | X2A_U10<br>X2A_U08 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                                    | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: finansowa i ubezpieczeniowa

Przedmiot: Seminarium (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez IM w danym

Rok/Semestr: 2/4

Liczba godzin zajęć: 30 SE

ECTS: 7

Forma zaliczenia: ZO

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych   | X2A_U10<br>X2A_U08 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                                    | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: biomatematyka

Przedmiot: Seminarium (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez IM w danym

Rok/Semestr: 2/4

Liczba godzin zajęć: 30 SE

ECTS: 10

Forma zaliczenia: ZO

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych   | X2A_U10<br>X2A_U08 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                                    | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |



Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: statystyczna analiza danych

Przedmiot: Seminarium (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez IM w danym

Rok/Semestr: 2/4

Liczba godzin zajęć: 30 SE

ECTS: 10

Forma zaliczenia: ZO

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych   | X2A_U10<br>X2A_U08 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                                    | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: zastosowania matematyki w fizyce  
 Przedmiot: Seminarium (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez IM/IF w danym Rok/Semestr: 2/4  
 Liczba godzin zajęć: 30 SE  
 ECTS: 10  
 Forma zaliczenia: ZO  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych   | X2A_U10<br>X2A_U08 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                                    | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: finansowa i ubezpieczeniowa  
 Przedmiot: Metody stochastyczne w finansach II  
 Rok/Semestr: 2/4  
 Liczba godzin zajęć: 30 WY, 15 KW, 15 LA  
 ECTS: 4  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W06 | zna podstawy modelowania w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych  | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów  | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze   | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności  | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej | X2A_U01                       |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki   | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: informatyczna  
Przedmiot: Specjalistyczne laboratorium magisterskie  
Rok/Semestr: 2/4  
Liczba godzin zajęć: 15 LA  
ECTS: 1  
Forma zaliczenia: ZO  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |  |                    |
|-------|--|--------------------|
| K_W09 | zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych | X2A_W04<br>X2A_W05 |
|-------|--|--------------------|

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania   | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K03 | potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter   | X2A_K02<br>X2A_K05<br>X2A_K06 |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: finansowa i ubezpieczeniowa  
 Przedmiot: Modele matematyczne w ubezpieczeniach  
 Rok/Semestr: 2/4  
 Liczba godzin zajęć: 30 WY, 30 LA  
 ECTS: 5  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W06 | zna podstawy modelowania w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych  | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej  | X2A_U01                       |
| K_U06 | orientuje się w metodach rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, potrafi stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych  | X2A_U01                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki  | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

|       |  |                    |
|-------|--|--------------------|
| K_U19 | umie przeprowadzić wnioskowanie statystyczne z wykorzystaniem wybranych testów parametrycznych oraz nieparametrycznych, potrafi posługiwać się pakietem komputerowym do statystycznej analizy danych | X2A_U02<br>X2A_W03 |
|-------|--|--------------------|

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej  | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08 |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: informatyczna  
Przedmiot: Projektowanie systemów informatycznych  
Rok/Semestr: 2/4  
Liczba godzin zajęć: 30 WY, 30 LA  
ECTS: 3  
Forma zaliczenia: ZO  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: informatyczna  
Przedmiot: Aplikacje korporacyjne  
Rok/Semestr: 2/4  
Liczba godzin zajęć: 30 WY, 30 LA  
ECTS: 3  
Forma zaliczenia: ZO  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |



Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: informatyczna  
 Przedmiot: Kryptografia  
 Rok/Semestr: 2/4  
 Liczba godzin zajęć: 15 WY, 15 LA  
 ECTS: 1  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01            |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
| K_W08 | zna matematyczne podstawy teorii algorytmów oraz ich praktyczne zastosowania  | X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów  | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze   | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności  | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej | X2A_U01                       |
| K_U17 | rozumie matematyczne podstawy analizy algorytmów i procesów obliczeniowych   | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |
| K_U18 | potrafi konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych  | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: informatyczna  
Przedmiot: Programowanie równoległe  
Rok/Semestr: 2/4  
Liczba godzin zajęć: 15 WY, 15 LA  
ECTS: 2  
Forma zaliczenia: E  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze                              | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U18 | potrafi konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych           | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: finansowa i ubezpieczeniowa

Przedmiot: Przedmiot specjalizacyjny III (np. Teoria ryzyka lub inny wykład oferowany w danym roku

Rok/Semestr: 2/4

Liczba godzin zajęć: 30 WY, 15 KW

ECTS: 4

Forma zaliczenia: E

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

## WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W06 | zna podstawy modelowania w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych  | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

## UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów  | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze   | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności  | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej | X2A_U01                       |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki   | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

## KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej  | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08 |

|       |  |         |
|-------|--|---------|
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych | X2A_K06 |
|-------|--|---------|

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: zastosowania matematyki  
 Przedmiot: Geometria różniczkowa  
 Rok/Semestr: 2/4  
 Liczba godzin zajęć: 30 WY, 15 KW  
 ECTS: 2  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01            |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej  | X2A_U01                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| 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  | X2A_U06<br>X2A_U08<br>X2A_U09 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |

|       |  |         |
|-------|--|---------|
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych | X2A_K06 |
|-------|--|---------|

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: biomatematyka, statystyczna analiza danych  
 Przedmiot: Geometria różniczkowa  
 Rok/Semestr: 2/4  
 Liczba godzin zajęć: 15 WY, 15 KW  
 ECTS: 1  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01            |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej  | X2A_U01                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| 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  | X2A_U06<br>X2A_U08<br>X2A_U09 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |

|       |  |         |
|-------|--|---------|
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych | X2A_K06 |
|-------|--|---------|



Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: zastosowania matematyki

Przedmiot: Przedmiot monograficzny II (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez Rok/Semestr: 2/4

Liczba godzin zajęć: 30 WY, 30 LA

ECTS: 6

Forma zaliczenia: E

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki  | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: biomatematyka

Przedmiot: Przedmiot monograficzny II (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez Rok/Semestr: 2/4

Liczba godzin zajęć: 30 WY, 30 LA

ECTS: 5

Forma zaliczenia: E

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki  | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: zastosowania matematyki  
 Przedmiot: Grafika komputerowa  
 Rok/Semestr: 2/4  
 Liczba godzin zajęć: 15 WY, 15 LA  
 ECTS: 2  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06            |
| K_W05 | zna zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia  | X2A_W03<br>X2A_W04<br>X2A_W05 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: matematyka teoretyczna  
 Przedmiot: Modelowanie matematyczne  
 Rok/Semestr: 2/4  
 Liczba godzin zajęć: 30 WY, 15 KW, 15 LA  
 ECTS: 3  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W05 | zna zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia  | X2A_W03<br>X2A_W04<br>X2A_W05            |
| K_W06 | zna podstawy modelowania w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych  | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W07 | zna metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (na przykład równań różniczkowych) stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.)   | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów  | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze   | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności  | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej | X2A_U01                       |
| K_U06 | orientuje się w metodach rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, potrafi stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych                                 | X2A_U01                       |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki   | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: matematyka teoretyczna  
 Przedmiot: Metody statystyczne  
 Rok/Semestr: 2/4  
 Liczba godzin zajęć: 30 WY, 45 LA  
 ECTS: 5  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W06 | zna podstawy modelowania w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych  | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W09 | zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych  | X2A_W04<br>X2A_W05                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów  | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze   | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności  | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej         | X2A_U01                       |
| K_U11 | zna podstawowe rozkłady probabilistyczne i ich własności; potrafi je stosować w zagadnieniach praktycznych   | X2A_U01                       |
| K_U12 | orientuje się w podstawach statystyki (zagadnienia estymacji i testowanie hipotez) oraz w podstawach statystycznej obróbki danych  | X2A_U01                       |
| K_U19 | umie przeprowadzić wnioskowanie statystyczne z wykorzystaniem wybranych testów parametrycznych oraz nieparametrycznych, potrafi posługiwać się pakietem komputerowym do statystycznej analizy danych | X2A_U02<br>X2A_W03            |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
|-------|--|-------------------------------|

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K03 | potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter                   | X2A_K02<br>X2A_K05<br>X2A_K06 |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: matematyka teoretyczna

Przedmiot: Przedmiot monograficzny (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez

Rok/Semestr: 2/4

Liczba godzin zajęć: 30 WY, 30 LA

ECTS: 5

Forma zaliczenia: E

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01            |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06 |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| 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  | X2A_U06<br>X2A_U08<br>X2A_U09 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |



Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: biomatematyka  
 Przedmiot: Metody komputerowe w biologii i medycynie  
 Rok/Semestr: 2/4  
 Liczba godzin zajęć: 30 WY, 30 LA  
 ECTS: 4  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W05 | zna zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia  | X2A_W03<br>X2A_W04<br>X2A_W05            |
| K_W06 | zna podstawy modelowania w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych  | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W07 | zna metody numeryczne stosowane do znajdowania przybliżonych rozwiązań zagadnień matematycznych (na przykład równań różniczkowych) stawianych przez dziedziny stosowane (np. technologie przemysłowe, zarządzanie itp.)   | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W08 | zna matematyczne podstawy teorii algorytmów oraz ich praktyczne zastosowania  | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W09 | zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych  | X2A_W04<br>X2A_W05                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów  | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze   | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności  | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej | X2A_U01                       |
| K_U10 | potrafi stosować metody algebraiczne (z naciskiem na algebrę liniową) w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki i zadań praktycznych  | X2A_U01                       |

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U17 | rozumie matematyczne podstawy analizy algorytmów i procesów obliczeniowych  | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |
| K_U18 | potrafi konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |  |
|-------|--|--|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05            |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie   | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych  | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: statystyczna analiza danych  
Przedmiot: Bazy danych  
Rok/Semestr: 2/4  
Liczba godzin zajęć: 15 WY, 30 LA  
ECTS: 4  
Forma zaliczenia: ZO  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06 |
|-------|---|--------------------|

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U17 | rozumie matematyczne podstawy analizy algorytmów i procesów obliczeniowych | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |
|-------|--|-------------------------------|

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K03 | potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter | X2A_K02<br>X2A_K05<br>X2A_K06            |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                  | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: statystyczna analiza danych

Przedmiot: Przedmiot specjalizacyjny III (np. Sieci neuronowe i data mining lub Analiza czynnikowa lub Rok/Semestr: 2/4

Liczba godzin zajęć: 15 WY, 30 LA

ECTS: 5

Forma zaliczenia: ZO

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej  | X2A_U01                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| 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  | X2A_U06<br>X2A_U08<br>X2A_U09 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
|-------|--|-------------------------------|

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie                                    | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej   | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08            |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych   | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych  | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: zastosowania matematyki w fizyce

Przedmiot: Przedmiot monograficzny II (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez Rok/Semestr: 2/4

Liczba godzin zajęć: 30 WY, 30 LA

ECTS: 5

Forma zaliczenia: E

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki  | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: zastosowania matematyki w fizyce  
 Przedmiot: Geometria różniczkowa i teoria grawitacji  
 Rok/Semestr: 2/4  
 Liczba godzin zajęć: 30 WY, 15 KW  
 ECTS: 3  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej  | X2A_U01                       |
| K_U06 | orientuje się w metodach rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, potrafi stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych  | X2A_U01                       |
| K_U08 | posiada umiejętności rozpoznawania struktur topologicznych w obiektach matematycznych występujących np. w geometrii lub analizie matematycznej; potrafi wykorzystać podstawowe własności topologiczne zbiorów, funkcji i przekształceń  | X2A_U01                       |
| K_U10 | potrafi stosować metody algebraiczne (z naciskiem na algebrę liniową) w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki i zadań praktycznych   | X2A_U01                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki  | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |



Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: zastosowania matematyki w fizyce  
 Przedmiot: Fizyka fazy skondensowanej  
 Rok/Semestr: 2/4  
 Liczba godzin zajęć: 15 WY, 15 KW  
 ECTS: 2  
 Forma zaliczenia: ZO  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |  |  |
|-------|--|--|
| K_W06 | zna podstawy modelowania w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki            | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U05 | swobodnie posługuje się narzędziami analizy, w tym rachunkiem różniczkowym i całkowym (w szczególności całką krzywoliniową i powierzchniową), elementami analizy zespolonej i fourierowskiej | X2A_U01                       |
| K_U06 | orientuje się w metodach rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, potrafi stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych                                 | X2A_U01                       |
| K_U10 | potrafi stosować metody algebraiczne (z naciskiem na algebrę liniową) w rozwiązywaniu problemów z różnych działów matematyki i zadań praktycznych  | X2A_U01                       |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki   | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej  | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych  | X2A_K01                       |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: nauczycielska - matematyka z informatyką  
Przedmiot: Lektorat z języka angielskiego I  
Rok/Semestr: 2/3  
Liczba godzin zajęć: 30 KW  
ECTS: 1  
Forma zaliczenia: ZO  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych | X2A_U10<br>X2A_U08 |
|-------|---|--------------------|

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| 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 | X2A_U06<br>X2A_U08<br>X2A_U09 |
|-------|--|-------------------------------|

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych  | X2A_K01                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: nauczycielska - matematyka z informatyką  
Przedmiot: Wybrane zagadnienia z grafiki komputerowej  
Rok/Semestr: 2/3  
Liczba godzin zajęć: 15 WY, 30 LA  
ECTS: 3  
Forma zaliczenia: E  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |  |                    |
|-------|--|--------------------|
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych   | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki   | X2A_W01<br>X2A_W06 |
| K_W09 | zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych | X2A_W04<br>X2A_W05 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K03 | potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter  | X2A_K02<br>X2A_K05<br>X2A_K06 |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: nauczycielska - matematyka z informatyką  
Przedmiot: Statystyka matematyczna  
Rok/Semestr: 2/3  
Liczba godzin zajęć: 15 WY, 15 LA  
ECTS: 2  
Forma zaliczenia: E  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_W05 | zna zaawansowane techniki obliczeniowe, wspomagające pracę matematyka i rozumie ich ograniczenia                                     | X2A_W03<br>X2A_W04<br>X2A_W05 |
| K_W09 | zna dobrze co najmniej jeden pakiet oprogramowania, służący do obliczeń symbolicznych i jeden pakiet do statystycznej obróbki danych | X2A_W04<br>X2A_W05            |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                    |
|-------|--|--------------------|
| K_U12 | orientuje się w podstawach statystyki (zagadnienia estymacji i testowanie hipotez) oraz w podstawach statystycznej obróbki danych  | X2A_U01            |
| K_U19 | umie przeprowadzić wnioskowanie statystyczne z wykorzystaniem wybranych testów parametrycznych oraz nieparametrycznych, potrafi posługiwać się pakietem komputerowym do statystycznej analizy danych | X2A_U02<br>X2A_W03 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej  | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08 |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: nauczycielska - matematyka z informatyką  
Przedmiot: Emisja głosu  
Rok/Semestr: 2/3  
Liczba godzin zajęć: 5 WY, 25 LA  
ECTS: 1  
Forma zaliczenia: ZO  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |
|-------|---|--|

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K03 | potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter  | X2A_K02<br>X2A_K05<br>X2A_K06 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych  | X2A_K01                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: nauczycielska - matematyka z informatyką  
Przedmiot: Rozwój zawodowy nauczyciela  
Rok/Semestr: 2/3  
Liczba godzin zajęć: 10 WY  
ECTS: 1  
Forma zaliczenia: ZO  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |  |
|-------|--|--|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05            |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K03 | potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter  | X2A_K02<br>X2A_K05<br>X2A_K06            |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie   | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych  | X2A_K01                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: nauczycielska - matematyka z informatyką  
Przedmiot: Dydaktyka matematyki IV etapu edukacyjnego  
Rok/Semestr: 2/3  
Liczba godzin zajęć: 15 WY, 30 LA  
ECTS: 4  
Forma zaliczenia: E  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |  |                    |
|-------|--|--------------------|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki    | X2A_W01            |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki | X2A_W01<br>X2A_W06 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
|-------|---|-------------------------------|

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |  |
|-------|--|--|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05            |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie   | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych  | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: nauczycielska - matematyka z informatyką  
 Przedmiot: Dydaktyka informatyki IV etapu edukacyjnego  
 Rok/Semestr: 2/3  
 Liczba godzin zajęć: 15 WY, 15 LA  
 ECTS: 3  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |  |                    |
|-------|--|--------------------|
| K_W08 | zna matematyczne podstawy teorii algorytmów oraz ich praktyczne zastosowania | X2A_W03<br>X2A_W04 |
|-------|--|--------------------|

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |  |
|-------|--|--|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05            |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie   | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej  | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08            |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych  | X2A_K01                                  |



Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: nauczycielska - matematyka z informatyką

Przedmiot: Seminarium magisterskie (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez

Rok/Semestr: 2/3

Liczba godzin zajęć: 30 SE

ECTS: 11

Forma zaliczenia: ZO

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

## WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych   | X2A_U10<br>X2A_U08                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

## UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| 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  | X2A_U06<br>X2A_U08<br>X2A_U09 |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki  | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

## KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |  |
|-------|--|--|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05            |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie   | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej  | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08            |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych  | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                                  |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: nauczycielska - matematyka z informatyką  
Przedmiot: Praktyka w zakresie matematyki (IV etap edukacyjny)  
Rok/Semestr: 2/3  
Liczba godzin zajęć: 60 godz. praktyk  
ECTS: 2  
Forma zaliczenia: Z  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |  |
|-------|--|--|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05            |
| K_K03 | potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter  | X2A_K02<br>X2A_K05<br>X2A_K06            |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie   | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: nauczycielska - matematyka z informatyką  
Przedmiot: Praktyka w zakresie informatyki (IV etap edukacyjny)  
Rok/Semestr: 2/3  
Liczba godzin zajęć: 30 godz. praktyk  
ECTS: 2  
Forma zaliczenia: Z  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |  |
|-------|--|--|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05            |
| K_K03 | potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter  | X2A_K02<br>X2A_K05<br>X2A_K06            |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie   | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
 Specjalności: nauczycielska - matematyka z informatyką  
 Przedmiot: Wstęp do matematyki finansowej  
 Rok/Semestr: 2/4  
 Liczba godzin zajęć: 15 WY, 15 LA  
 ECTS: 2  
 Forma zaliczenia: E  
 Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W06 | zna podstawy modelowania w matematyce finansowej i aktuarialnej lub w naukach przyrodniczych  | X2A_W03<br>X2A_W04                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_U06 | orientuje się w metodach rozwiązywania klasycznych równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, potrafi stosować je w typowych zagadnieniach praktycznych | X2A_U01                       |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki   | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: nauczycielska - matematyka z informatyką  
Przedmiot: Lektorat z języka angielskiego II  
Rok/Semestr: 2/4  
Liczba godzin zajęć: 30 KW  
ECTS: 2  
Forma zaliczenia: E  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |   |                    |
|-------|---|--------------------|
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych | X2A_U10<br>X2A_U08 |
|-------|---|--------------------|

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| 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 | X2A_U06<br>X2A_U08<br>X2A_U09 |
|-------|--|-------------------------------|

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych  | X2A_K01                       |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: nauczycielska - matematyka z informatyką

Przedmiot: Wybrane zagadnienia z matematyki dyskretnej, matematycznych podstaw informatyki i

Rok/Semestr: 2/4

Liczba godzin zajęć: 30 WY, 30 LA

ECTS: 3

Forma zaliczenia: E

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |  |                    |
|-------|--|--------------------|
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych         | X2A_W01<br>X2A_W03 |
| K_W08 | zna matematyczne podstawy teorii algorytmów oraz ich praktyczne zastosowania | X2A_W03<br>X2A_W04 |

#### UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U17 | rozumie matematyczne podstawy analizy algorytmów i procesów obliczeniowych  | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |                               |
|-------|--|-------------------------------|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05 |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02            |

Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia  
Specjalności: nauczycielska - matematyka z informatyką  
Przedmiot: Projektowanie systemów informatycznych  
Rok/Semestr: 2/4  
Liczba godzin zajęć: 15 WY, 15 LA  
ECTS: 2  
Forma zaliczenia: E  
Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 1

#### WIEDZA

|       |  |                    |
|-------|--|--------------------|
| K_W08 | zna matematyczne podstawy teorii algorytmów oraz ich praktyczne zastosowania | X2A_W03<br>X2A_W04 |
|-------|--|--------------------|

#### UMIĘJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U18 | potrafi konstruować algorytmy o dobrych własnościach numerycznych, służące do rozwiązywania typowych i nietypowych problemów matematycznych | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |
|-------|---|-------------------------------|

#### KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania | X2A_K01<br>X2A_K02            |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej   | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08 |



Kierunek: matematyka, studia stacjonarne II stopnia

Specjalności: nauczycielska - matematyka z informatyką

Przedmiot: Seminarium magisterskie (do wyboru przez studentów z tematyki zaproponowanej przez

Rok/Semestr: 2/4

Liczba godzin zajęć: 30 SE

ECTS: 11

Forma zaliczenia: ZO

Rok akademicki rozpoczęcia studiów: 2014/2015

Liczba stron dokumentu: 2

## WIEDZA

|       |   |  |
|-------|---|--|
| K_W01 | posiada pogłębioną wiedzę z zakresu podstawowych działów matematyki   | X2A_W01                                  |
| K_W02 | dobrze rozumie rolę i znaczenie konstrukcji rozumowań matematycznych  | X2A_W01<br>X2A_W03                       |
| K_W03 | zna najważniejsze twierdzenia i hipotezy z głównych działów matematyki  | X2A_W01<br>X2A_W06                       |
| K_W04 | ma pogłębioną wiedzę w wybranej dziedzinie matematyki teoretycznej lub stosowanej, między innymi: zna większość klasycznych definicji i twierdzeń oraz ich dowody, jest w stanie rozumieć sformułowania, zna powiązania zagadnień wybranej dziedziny z innymi działami matematyki teoretycznej i stosowanej zagadnień pozostających na etapie badań | X2A_W02<br>X2A_W06                       |
| K_W10 | zna język angielski na poziomie średniozaawansowanym (B2+) wystarczającym do czytania literatury fachowej, przygotowywania wystąpień i prac pisemnych   | X2A_U10<br>X2A_U08                       |
| K_W11 | ma wykształcony obraz możliwości zastosowań matematyki w innych dziedzinach nauki   | X2A_W01<br>X2A_W02<br>X2A_W03<br>X2A_W04 |

## UMIEJĘTNOŚCI

|       |   |                               |
|-------|---|-------------------------------|
| K_U01 | posiada umiejętności konstruowania rozumowań matematycznych: dowodzenia twierdzeń, jak i obalania hipotez poprzez konstrukcje i dobór kontrprzykładów   | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U02 | posiada umiejętności wyrażania treści matematycznych w mowie i na piśmie, w tekstach matematycznych o różnym charakterze  | X2A_U03<br>X2A_U05            |
| K_U03 | posiada umiejętność sprawdzania poprawności wnioskowań w budowaniu dowodów formalnych   | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| K_U04 | w zagadnieniach matematycznych dostrzega struktury formalne związane z podstawowymi działami matematyki i rozumie znaczenie ich własności   | X2A_U03                       |
| K_U13 | umie, na poziomie zaawansowanym i obejmującym matematykę współczesną, stosować oraz 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 | X2A_U01<br>X2A_U02<br>X2A_U05 |
| K_U14 | w wybranej dziedzinie potrafi przeprowadzać dowody, w których stosuje w razie potrzeby również narzędzia z innych działów matematyki  | X2A_U01<br>X2A_U02            |
| 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  | X2A_U06<br>X2A_U08<br>X2A_U09 |
| K_U16 | potrafi konstruować modele matematyczne, wykorzystywane w konkretnych zaawansowanych zastosowaniach matematyki  | X2A_U02<br>X2A_U04<br>X2A_U06 |

## KOMPETENCJE SPOŁECZNE

|       |  |  |
|-------|--|--|
| K_K01 | ma świadomość ograniczenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się zawodowego i rozwoju osobistego, dokonuje samooceny własnych kompetencji i doskonali umiejętności, wyznacza kierunki własnego rozwoju i kształcenia | X2A_K01<br>X2A_U07<br>X2A_K05            |
| K_K02 | potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania  | X2A_K01<br>X2A_K02                       |
| K_K04 | rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie   | X2A_K03<br>X2A_K04<br>X2A_W08<br>X2A_W09 |
| K_K05 | rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć matematyki wyższej  | X2A_K05<br>X2A_K06<br>X2A_U08            |
| K_K06 | potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych  | X2A_K01                                  |
| K_K07 | potrafi formułować opinie na temat podstawowych zagadnień matematycznych   | X2A_K06                                  |