

PROGRAM STUDIÓW

I. INFORMACJE OGÓLNE

1. Nazwa jednostki prowadzącej kierunek: **Wydział Matematyki i Informatyki, Instytut Matematyki**
2. Nazwa kierunku: **Matematyka**
3. Oferowane specjalności: **matematyka finansowa**
4. Poziom kształcenia: **studia II stopnia**
5. Profil kształcenia: **ogólnoakademicki**
6. Forma studiów: **stacjonarne**
7. Liczba semestrów: **4**
8. Łączna liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia: **120**
9. Łączna liczba godzin dydaktycznych: **1260**
10. Program uchwalony na posiedzeniu RW 22.05.2013 r., obowiązuje od **01.10.2013 r.** (od naboru 2013/2014).

II. MODUŁY KSZTAŁCENIA

| MODUŁ MK_1: Elementy rachunkowości i finansów | |
|--|---|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna elementy sprawozdania finansowego.</p> <p>Ma wiedzę na temat zasad prowadzenia księgowości.</p> <p>Zna i stosuje wybrane modele i metody matematyczne stosowane w analizie finansowej firm.</p> <p>Umie przygotować bilans w oparciu o dostarczone dane.</p> <p>Potrafi księgować proste operacje gospodarcze.</p> <p>Zna ograniczenie własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia w zakresie metod księgowości i rachunkowości.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 5</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 3</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Elementy rachunkowości i finansów</p> | |

| MODUŁ MK_2: Statystyka matematyczna | |
|---|---|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna najważniejsze twierdzenia z zakresu statystyki matematycznej dotyczące przestrzeni statystycznych, statystyk, wykładniczych przestrzeni statystycznych, testowania hipotez oraz estymacji, decyzji statystycznych.</p> <p>Zna pakiet R/SPSS służący do statystycznej obróbki danych.</p> <p>Orientuje się w podstawach statystyki matematycznej oraz w podstawach statystycznej obróbki danych.</p> <p>Potrafi wyznaczyć statystyki i estymatory o zadanych własnościach, jak również testować hipotezy.</p> <p>Posiada umiejętność wyrażania w mowie i piśmie treści statystycznych.</p> <p>Zna podstawy teorii informacji Fishera.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; domowe prace rachunkowe/problemowe; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 5</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 3</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Statystyka matematyczna</p> | |

| MODUŁ MK_3: Teoria opcji | |
|---|---|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna podstawy modelowania matematycznego w matematyce finansowej z zakresu ciągłych i dyskretnych modeli wyceny opcji.</p> <p>Zna najważniejsze twierdzenia związane z wyceną opcji.</p> <p>Potrafi stosować rozkłady probabilistyczne do modelowania cen opcji.</p> <p>Potrafi stosować procesy stochastyczne do modelowania cen opcji.</p> <p>Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia w obszarach nauk ekonomicznych i matematycznych.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 5</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 3</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Teoria opcji</p> | |

| | |
|--|---|
| MODUŁ MK_4: Procesy stochastyczne | |
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna najważniejsze twierdzenia oraz ich dowody z zakresu procesów stochastycznych, dotyczące momentów stopu, martyngałów i ich zbieżności, rozkładów nadmartyngałów, procesu Wienera, całki Ito, martyngałów lokalnych.</p> <p>Potrafi stosować procesy stochastyczne do modelowania zjawisk.</p> <p>Uzyskuje podstawowe umiejętności twórczego rozwijania teorii procesów stochastycznych.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta; egzamin pisemny/ustny; domowe prace rachunkowe/problemowe; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 5</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 3</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Procesy stochastyczne</p> | |

| MODUŁ MK_5: Metody numeryczne | |
|---|--|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna wybrane metody przybliżonego rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych.</p> <p>Potrafi obliczać wyznaczniki i wyznaczać macierz odwrotną.</p> <p>Zna wybrane metody wyznaczania wartości własnych i wektorów własnych macierzy.</p> <p>Potrafi sformułować zagadnienie aproksymacji, zna wybrane metody aproksymacji.</p> <p>Zna wybrane metody rachunku całkowego, potrafi obliczać kwadratury dla przedziału skończonego i nieskończonego.</p> <p>Potrafi rozwiązywać numerycznie równania różniczkowe zwyczajne i bardzo proste równania cząstkowe.</p> <p>Potrafi rozwiązywać problemy używając pakietu oprogramowania matematycznego.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;</p> <p>kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; egzamin pisemny/ustny; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwia praktyczne w laboratorium; domowe prace rachunkowe/problemowe; projekt; rozwiązywanie zadań laboratoryjnych na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; projekt; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 6</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 4</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Metody numeryczne</p> | |

| MODUŁ MK_6: Analiza zespolona | |
|---|--|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Dobrze rozumie pojęcie funkcji holomorficznej jednej zmiennej zespolonej.</p> <p>Rozumie zagadnienia wieloznaczności funkcji holomorficznej.</p> <p>Posługuje się pojęciem izolowanego punktu osobliwego, rozwija funkcje holomorficzne w szereg Laurent'a i całkuje je po krzywych.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 5</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 3</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Analiza zespolona</p> | |

| MODUŁ MK_7: Analiza funkcjonalna | |
|--|--|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Rozumie pojęcia przestrzeni Banacha i przestrzeni Hilberta oraz podstawowe fakty i twierdzenia z nimi związane.</p> <p>Zna podstawy teorii operatorów liniowych ciągłych.</p> <p>Zna przykłady nieograniczonych operatorów liniowych.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 5</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 3</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Analiza funkcjonalna</p> | |

| | |
|---|---|
| MODUŁ MK_8: Topologia | |
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna podstawowe pojęcia i fakty z topologii ogólnej, w tym aksjomaty oddzielania.</p> <p>Dobrze rozumie pojęcie ciągłości.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówki; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówki; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 3</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Topologia</p> | |

| MODUŁ MK_9: Teoria miary i całki | |
|--|--|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Rozumie różnice oraz przewagę całki Lebesgue'a nad całką Riemanna; zna podstawowe własności całki Lebesgue'a.</p> <p>Zna podstawowe twierdzenia o przejściu z granicą pod znak całki oraz twierdzenie Radona-Nikodyma; rozumie pojęcie pochodnej Radona-Nikodyma.</p> <p>Umie obliczać całki funkcji prostych względem abstrakcyjnych miar.</p> <p>Umie rozróżniać struktury metryczne, w tym struktury na rodzinach zbiorów.</p> <p>Umie stosować podstawowe twierdzenia o przejściu z granicą pod znak całki.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 7</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 4</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Teoria miary i całki</p> | |

| MODUŁ MK_10: Równania różniczkowe i różnicowe | |
|--|--|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Zna podstawowe pojęcia ogólnej teorii równań różniczkowych i różnicowych (zwykajnych).</p> <p>Umie rozwiązywać układy liniowych równań różniczkowych i różnicowych z wykorzystaniem właściwych metod analitycznych.</p> <p>Zna podstawowe twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności i umie badać istnienie rozwiązania zagadnienia początkowego.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 5</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 3</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Równania różniczkowe i różnicowe</p> | |

| MODUŁ MK_11: Probabilistyka | |
|--|---|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Posługuje się narzędziami rachunku różniczkowego i analizy funkcjonalnej oraz teorii miary w badaniu problemów probabilistycznych.</p> <p>Zna podstawowe rozkłady probabilistyczne oraz ich własności.</p> <p>Umie przedstawiać w mowie i piśmie na poziomie zaawansowanym metody rachunku prawdopodobieństwa.</p> <p>Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia w zakresie probabilistyki.</p> <p>Zna pojęcie entropii jako miary informacji.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 5</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 3</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Probabilistyka</p> | |

| MODUŁ MK_12: Teoria gier | |
|---|--|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Posiada wiedzę obejmującą możliwości stosowania narzędzi teorii gier w praktyce do modelowania zjawisk i procesów ekonomicznych.</p> <p>Zna podstawowe pojęcia z zakresu teorii gier.</p> <p>Zna podstawowe przykłady gier.</p> <p>Dobiera oraz modyfikuje strategie.</p> <p>Interpretuje kryteria Savage'a, Laplace'a, Walda i Hurwicza.</p> <p>Projektuje i implementuje algorytmy typu Minimax i AlfaBeta.</p> <p>Identyfikuje, formułuje, analizuje proste problemy społeczne i ekonomiczne z wykorzystaniem narzędzi teorii gier.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach;</p> <p>serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; domowe prace rachunkowe/problemowe; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 5</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 3</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 3</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Teoria gier</p> | |

| | |
|--|--|
| MODUŁ MK_13/I: Seminarium I | |
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Samodzielnie zapoznaje się z wybraną dziedziną matematyki na poziomie pogłębionej wiedzy dotyczącej zarówno znajomości definicji i twierdzeń oraz ich dowodów, jak i rozumienia zagadnień pozostających na etapie badań.</p> <p>Student umie zreferować/zaprezentować wyniki swoich poszukiwań i badań nad wybranym zagadnieniem.</p> <p>Umie przygotować wspólnie z grupą prezentację szerszego zagadnienia</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusjach po referatach;</p> <p>wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą;</p> <p>wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusjach po referatach;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 2</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Seminarium I</p> | |

| MODUŁ MK_13/II: Seminarium II | |
|--|--|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Samodzielnie zapoznaje się z wybraną dziedziną matematyki na poziomie pogłębionej wiedzy dotyczącej zarówno znajomości definicji i twierdzeń oraz ich dowodów, jak i rozumienia zagadnień pozostających na etapie badań.</p> <p>Student umie zreferować/zaprezentować wyniki swoich poszukiwań i badań nad wybranym zagadnieniem.</p> <p>Umie przygotować wspólnie z grupą prezentację szerszego zagadnienia</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusjach po referatach;</p> <p>wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą;</p> <p>wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusjach po referatach;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 2</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Seminarium II</p> | |

UWAGA:

| | |
|--|---|
| MODUŁ MK_14: Seminarium magisterskie I | |
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Samodzielnie zapoznaje się z wybraną dziedziną matematyki na poziomie pogłębionej wiedzy dotyczącej zarówno znajomości definicji i twierdzeń oraz ich dowodów, jak i rozumienia zagadnień pozostających na etapie badań.</p> <p>Podejmuje próby samodzielnego rozwiązania problemu matematycznego lub uporządkowania zdobytej wiedzy matematycznej w wybranym kontekście.</p> <p>Student umie zreferować/zaprezentować wyniki swoich poszukiwań i badań nad wybranym zagadnieniem.</p> <p>Rozwija umiejętność uczestnictwa w dyskusjach.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą;</p> <p>wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą;</p> <p>wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusjach po referatach;</p> <p>uczestnictwo w dyskusjach po referatach;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 3</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Seminarium magisterskie I</p> | |

| MODUŁ MK_15: Seminarium magisterskie II | |
|---|---|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Samodzielnie zapoznaje się z wybraną dziedziną matematyki na poziomie pogłębionej wiedzy dotyczącej zarówno znajomości definicji i twierdzeń oraz ich dowodów, jak i rozumienia zagadnień pozostających na etapie badań.</p> <p>Podjmuje próby samodzielnego rozwiązania problemu matematycznego lub uporządkowania zdobytej wiedzy matematycznej w wybranym kontekście.</p> <p>Student umie zreferować/zaprezentować wyniki swoich poszukiwań i badań nad wybranym zagadnieniem.</p> <p>Rozwija umiejętność uczestnictwa w dyskusjach.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą;</p> <p>wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą;</p> <p>wygłaszanie referatu/prezentacji przed całą grupą; uczestnictwo w dyskusjach po referatach;</p> <p>uczestnictwo w dyskusjach po referatach;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 5</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 4</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Seminarium magisterskie II</p> | |

| MODUŁ MK_16/I: Wykład monograficzny I | |
|--|---|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Student ma pogłębioną wiedzę z wybranego działu matematyki lub jej zastosowań.</p> <p>Potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać.</p> <p>Potrafi samodzielnie wyszukiwać w literaturze wiadomości na zadany temat, rozumie nazwy i terminy matematyczne w językach obcych.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>zaliczenie ustne; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>zaliczenie ustne; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 5</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Wykład monograficzny (bez egzaminu)</p> | |

UWAGA:

Listę wykładów monograficznych do wyboru przedstawia się studentom co semestr na 2 miesiące przed rozpoczęciem semestru. Każdy zaproponowany wykład jest zatwierdzony przez Radę Wydziału na podstawie pełnego jego opisu wg. wzorów obowiązujących na UwB.

| MODUŁ MK_16/II: Wykład monograficzny II | |
|---|--|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Student ma pogłębioną wiedzę z wybranego działu matematyki lub jej zastosowań.</p> <p>Potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać.</p> <p>Potrafi samodzielnie wyszukiwać w literaturze wiadomości na zadany temat, rozumie nazwy i terminy matematyczne w językach obcych.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>zaliczenie ustne; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>zaliczenie ustne; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 5</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Wykład monograficzny (bez egzaminu)</p> | |

UWAGA:

Listę wykładów monograficznych do wyboru przedstawia się studentom co semestr na 2 miesiące przed rozpoczęciem semestru. Każdy zaproponowany wykład jest zatwierdzony przez Radę Wydziału na podstawie pełnego jego opisu wg. wzorów obowiązujących na UwB.

| MODUŁ MK_17/I: Wykład monograficzny III | |
|--|---|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Student ma pogłębioną wiedzę z wybranego działu matematyki lub jej zastosowań.</p> <p>Potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać.</p> <p>Potrafi samodzielnie wyszukiwać w literaturze wiadomości na zadany temat, rozumie nazwy i terminy matematyczne w językach obcych.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 5</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Wykład monograficzny (z egzaminem)</p> | |

UWAGA:

Listę wykładów monograficznych do wyboru przedstawia się studentom co semestr na 2 miesiące przed rozpoczęciem semestru. Każdy zaproponowany wykład jest zatwierdzony przez Radę Wydziału na podstawie pełnego jego opisu wg. wzorów obowiązujących na UwB.

| | |
|---|--|
| MODUŁ MK_17/II: Wykład monograficzny IV | |
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Student ma pogłębioną wiedzę z wybranego działu matematyki lub jej zastosowań.</p> <p>Potrafi określić swoje zainteresowania i je rozwijać.</p> <p>Potrafi samodzielnie wyszukiwać w literaturze wiadomości na zadany temat, rozumie nazwy i terminy matematyczne w językach obcych.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>egzamin pisemny/ustny; serie kartkówek; kolokwium/kolokwia; domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>egzamin pisemny/ustny; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>domowe prace rachunkowe/problemowe; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 10</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 4</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 4</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p><i>Wymagane jest zrealizowanie 2 przedmiotów poniższego typu:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład monograficzny (z egzaminem) | |

UWAGA:

Listę wykładów monograficznych do wyboru przedstawia się studentom co semestr na 2 miesiące przed rozpoczęciem semestru. Każdy zaproponowany wykład jest zatwierdzony przez Radę Wydziału na podstawie pełnego jego opisu wg. wzorów obowiązujących na UwB.

| | |
|---|---|
| MODUŁ MK_18: Pracownia magisterska I | |
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Samodzielnie zdobył i pogłębił wiedzę z wybranego działu matematyki.</p> <p>Potrafi we współpracy z opiekunem opracować koncepcję pracy magisterskiej.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>zaakceptowanie przez opiekuna koncepcji pracy magisterskiej;</p> <p>zaakceptowanie przez opiekuna koncepcji pracy magisterskiej;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 6</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 7</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Pracownia magisterska I</p> | |

| | |
|---|---|
| MODUŁ MK_19: Pracownia magisterska II | |
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Samodzielnie zdobył i pogłębił wiedzę z wybranego działu matematyki.</p> <p>Potrafi napisać pracę magisterską.</p> <p>Opanował zasady pracy naukowej, efektywności i higieny tej pracy</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>przyjęcie pracy magisterskiej przez opiekuna;</p> <p>przyjęcie pracy magisterskiej przez opiekuna;</p> <p>obserwacja ciągła studenta</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 10</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 2</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 7</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Pracownia magisterska II</p> | |

| MODUŁ MK_20/I: Lektorat j.obcego I | |
|--|--|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Zdobywa wiedzę językową obejmującą terminologię właściwą dla matematyki, a zwłaszcza dla matematyki finansowej.</p> <p>Potrafi przygotować prezentację dziedziny, w ramach której przygotowuje pracę magisterską.</p> <p>Potrafi pisemnie streścić w obcym języku przygotowywaną pracę magisterską.</p> <p>Potrafi streścić w obcym języku artykuły naukowe i popularnonaukowe związane ze swoją specjalizacją.</p> <p>Potrafi tłumaczyć teksty o tematyce związanej ze swoją specjalnością na język ojczysty oraz na obcy.</p> <p>Potrafi prowadzić w obcym języku dyskusję w grupie oraz dokonać jej podsumowania.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>semestralna pisemna praca zaliczeniowa; obserwacja ciągła aktywności studenta; prezentacje na zajęciach rozwiązań zadanych zagadnień; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>domowe prace ćwiczeniowe; prezentacje na zajęciach rozwiązań zadanych zagadnień;</p> <p>semestralna pisemna praca zaliczeniowa; domowe prace ćwiczeniowe; prezentacje na zajęciach rozwiązań zadanych zagadnień;</p> <p>semestralna pisemna praca zaliczeniowa; domowe prace ćwiczeniowe; prezentacje na zajęciach rozwiązań zadanych zagadnień;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 3</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Lektorat j.obcego I</p> | |

| MODUŁ MK_20/II: Lektorat j.obcego II | |
|---|---|
| <p>Efekty kształcenia</p> <p>Zdobywa wiedzę językową obejmującą terminologię właściwą dla matematyki, a zwłaszcza dla matematyki finansowej, umożliwiającą swobodną komunikację w ramach studiów, programów i projektów zagranicznych.</p> <p>Posiada pogłębioną umiejętność przygotowywania różnego typu wystąpień ustnych właściwych dla studiowanego kierunku, np.: prezentację dziedziny, w ramach której przygotowuje pracę magisterską.</p> <p>Potrafi pisemnie streścić w obcym języku przygotowywaną pracę magisterską.</p> <p>Potrafi streścić w obcym języku artykuły naukowe i popularnonaukowe związane ze swoją specjalizacją.</p> <p>Potrafi tłumaczyć teksty o tematyce związanej ze swoją specjalnością na język ojczysty oraz na obcy.</p> <p>Potrafi prowadzić w obcym języku dyskusję w grupie oraz dokonać jej podsumowania. Ponadto ma umiejętność prowadzenia w obcym języku negocjacji, mediacji i dochodzenia do kompromisu.</p> <p>Potrafi porozumiewać się w obcym języku ze specjalistami w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku.</p> | <p>Sposoby weryfikacji:</p> <p>semestralna pisemna praca zaliczeniowa; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>prezentacje na zajęciach rozwiązań zadanych zagadnień; obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>domowe prace ćwiczeniowe; prezentacje na zajęciach rozwiązań zadanych zagadnień;</p> <p>semestralna pisemna praca zaliczeniowa; domowe prace ćwiczeniowe; prezentacje na zajęciach rozwiązań zadanych zagadnień;</p> <p>semestralna pisemna praca zaliczeniowa; domowe prace ćwiczeniowe; prezentacje na zajęciach rozwiązań zadanych zagadnień;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> <p>obserwacja ciągła aktywności studenta;</p> |
| <p><i>Pkt. ECTS</i> 3</p> <p>w tym,</p> <p>za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: 1</p> <p>za zajęcia o charakterze praktycznym: 2</p> | |
| <p><i>Przedmioty</i></p> <p>1. Lektorat j.obcego II</p> | |

III. WSKAŹNIKI ILOŚCIOWE

1. Łączna liczba punktów ECTS za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów: **54**
2. Łączna liczba punktów ECTS w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych: **114**
3. Łączna liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym: **74**
4. Minimalna liczba punktów ECTS z zajęć ogólnouczelnianych lub na innym kierunku: **6**
5. Minimalna liczba punktów ECTS z zajęć wychowania fizycznego: **0**
6. Procentowy udział punktów ECTS uzyskiwanych wskutek realizacji modułów do wyboru: **44,2%**
7. Procentowy udział punktów ECTS dla każdego obszaru kształcenia, do którego przyporządkowany jest program studiów (*jeżeli efekty kształcenia określone dla programu kształcenia wyodrębniono z kilku obszarów kształcenia*):

IV. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW ORAZ UZYSKIWANY TYTUŁ ZAWODOWY

Warunkiem ukończenia studiów jest zaliczenie wszystkich przewidzianych Programem Studiów modułów. Adekwatne dla poszczególnych modułów formy zaliczenia są w części A sylabusów właściwych modułów oraz w Planach Studiów. Oznacza to także uzyskanie w toku studiów przynajmniej 120 punktów ECTS (z podziałem na przynajmniej 30 pkt. ECTS w każdym semestrze), przy czym z zajęć z języka obcego uzyskanie co najmniej 2 pkt. ECTS. Konieczne jest też uzyskanie w toku studiów przynajmniej 30 % punktów ECTS z przedmiotów wybranych przez studenta.

Studia kończą się obroną pracy magisterskiej oraz egzaminem magisterskim. Warunkiem dopuszczenia do obrony i egzaminu magisterskiego jest spełnienie wszystkich sprecyzowanych powyżej kryteriów.

Uzyskany tytuł zawodowy: magister.

.....
(pieczęćka i podpis Dziekana)