



Politechnika Łódzka

Program studiów

Wydział:	Wydział Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej
Kierunek:	Aktuariat i analiza finansowa
Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia (licencjat)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2026/27

Spis treści

Informacje podstawowe	3
Efekty uczenia się (w odniesieniu do PRK)	4
Matryca modułów zajęć w odniesieniu do efektów uczenia się i treści programowych	5
ECTS - przedmioty	13
Wskaźniki ECTS	17
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się	18
Praktyki zawodowe	19
Charakterystyka kierunku	20
Plan studiów	22

Informacje podstawowe

Nazwa kierunku studiów:	Aktuariat i analiza finansowa
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia (licencjat)
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	studia stacjonarne
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	6
Liczba ECTS konieczna do ukończenia studiów:	180
Łączna liczba godzin zajęć:	2250
Liczba punktów ECTS jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	90
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	licencjat
Kod ISCED:	0542
Język studiów:	polski

Przyporządkowanie kierunku do dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Dyscyplina	Udział procentowy
Matematyka	91%
Nauki o zarządzaniu i jakości	9%

Efekty uczenia się (w odniesieniu do PRK)

Lp.	Kod efektu uczenia się	Treść efektu uczenia się	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK z uwzględnieniem charakterystyk drugiego stopnia umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
1	1AAF1	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane elementy teorii matematycznych, ich złożone zależności, umożliwiające analizę teoretycznych i praktycznych problemów natury aktuarialnej.	P6U_W	P6S_WG
2	1AAF2	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane modele aktuarialne, finansowe i ekonomiczne oraz zasady funkcjonowania rynków finansowych i ubezpieczeniowych.	P6U_W	P6S_WG
3	1AAF3	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu podstawy ekonomii, w tym ekonomii zarządczej, zarządzania projektami oraz prowadzenia działalności gospodarczej, z uwzględnieniem aspektów prawnych, etycznych i ochrony własności intelektualnej; rozumie uwarunkowania społeczne funkcjonowania rynków finansowych i ubezpieczeniowych.	P6U_W	P6S_WG, P6S_WK
4	1AAF4	Potrafi przeprowadzać wnioskowania, w tym statystyczne i wymagające nietypowego podejścia, dokonując selekcji właściwych metod i narzędzi oraz krytycznej oceny merytorycznej treści źródeł informacji, przy możliwym wsparciu systemów informatycznych.	P6U_U	P6S_UW
5	1AAF5	Potrafi rozwiązywać zaawansowane problemy biznesowe wykorzystując metody aktuarialne.	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK
6	1AAF6	Potrafi brać udział w debacie, także z udziałem otoczenia społeczno-gospodarczego, wykorzystując myślenie krytyczne do oceny wiarygodności informacji oraz zasady logicznego uzasadniania własnych sądów. Komunikuje się w języku obcym na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, z uwzględnieniem terminologii aktuarialnej.	P6U_U	P6S_UW, P6S_UK
7	1AAF7	Potrafi przygotować rozwiązanie problemu z zakresu zastosowań matematyki, również przy użyciu właściwych metod i narzędzi, w tym technik informatycznych.	P6U_U	P6S_UW
8	1AAF8	Potrafi przyjmować i efektywnie realizować różne role w pracy zespołowej oraz planować i podejmować działania ukierunkowane na systematyczne doskonalenie własnych kompetencji w perspektywie uczenia się przez całe życie.	P6U_U	P6S_UO, P6S_UU
9	1AAF9	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i umiejętności; podczas rozwiązywania problemów poznawczych z zakresu finansów, ubezpieczeń lub ekonomii korzysta z ewentualnej pomocy specjalistów.	P6U_K	P6S_KK, P6S_KR
10	1AAF10	Jest gotów do działania w sposób przedsiębiorczy i odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych na rynku finansów i ubezpieczeń oraz inicjowania działań na rzecz środowiska społecznego.	P6U_K	P6S_KO, P6S_KR

Matryca modułów zajęć w odniesieniu do efektów uczenia się i treści programowych

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	1AAF1	1AAF2	1AAF3	1AAF4	1AAF5	1AAF6	1AAF7	1AAF8	1AAF9	1AAF10
1	Algebra liniowa z elementami geometrii analitycznej	Przestrzenie wektorowe. Baza i wymiar przestrzeni wektorowej. Przekształcenia liniowe. Macierze. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Iloczyn skalarny. Elementy geometrii w trzywymiarowej rzeczywistej przestrzeni euklidesowej.	x			x						
2	Analiza matematyczna I	Ciało liczb rzeczywistych. Funkcje elementarne. Ciągi i szeregi liczbowe. Podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej.	x			x						
3	Wstęp do środowiska R	Elementy środowiska R, podstawowe struktury danych w środowisku R: wektory atomowe, listy, macierze oraz ramki danych; wybrane operacje: arytmetyczne, logiczne oraz relacyjne; funkcje agregujące, rodzaje indeksatorów, filtrowanie wektorów atomowych, wybrane operacje na listach: łączenie, rozwijanie i powielanie, wywoływanie funkcji na wszystkich elementach listy, funkcje z pakietu purrr; podstawowe operacje na napisach; funkcje i instrukcje ich wywołania, sterowanie przepływem: wyrażenia warunkowe if oraz if... else, wyrażenie switch, pętle: while, for oraz instrukcje break, next; tablice, tworzenie i indeksowanie macierzy, operacje na macierzach; ramki danych, funkcje z pakietu dplyr, potoki, wczytywanie danych do R, wizualizacja danych, konstruowanie wykresów.				x			x			
4	Logiczne podstawy myślenia i komunikacji	Pojęcie języka i jego funkcje; budowa wyrażań; kategorie wyrażań; tekst; błędy w słownym przekazywaniu myśli. Uznawanie i uzasadnienie; wynikanie; wnioskowanie; argumentacja; chwytły erystyczne.						x			x	
5	Wstęp do matematyki	Rachunek zdań, zbiorów i kwantyfikatorów, w tym operacje uogólnione; indukcja matematyczna. Produkt kartezjański i wybrane relacje: porządki i funkcje. Własności obrazów i przeciwobrazów zbiorów uzyskiwanych za pomocą funkcji.	x									
6	Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa	Model doświadczenia losowego o przeliczalnej liczbie możliwych wyników. Podstawowe własności prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe. Niezależność zdarzeń. Zmienne losowe o rozkładzie: dwumianowym, Poissona, geometrycznym, ujemnym dwumianowym. Wartość oczekiwana i wariancja. Twierdzenie Poissona o zbieżności rozkładu dwumianowego. Wektory losowe i ich charakterystyki. Kowariancja i współczynnik korelacji. Niezależne zmienne losowe. Rozkłady warunkowe. Warunkowa wartość oczekiwana i wariancja warunkowa. Prawo wielkich liczb.	x			x						
7	Myślenie krytyczne	Idea myślenia krytycznego. Rodzaje nazw i podstawy analizy pojęciowej. Formy i rodzaje definicji. Stosunki między zdaniem i prawa rachunku zdań. Rozumowania dedukcyjne i niededukcyjne. Rodzaje argumentów. Źródła przekonań. Typowe usterki rozumowania.						x			x	
8	Introduction to Financial Analysis	Wartość pieniądza w czasie. Modele akumulacji pieniądza. Renty pewne. Kredyty i analiza ich spłaty. Analiza inwestycji finansowych. Rodzaje obligacji, wycena obligacji, stopa dochodu obligacji, czas trwania (duration). Wycena bonów skarbowych.		x			x	x				

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	1AAF1	1AAF2	1AAF3	1AAF4	1AAF5	1AAF6	1AAF7	1AAF8	1AAF9	1AAF10
9	Obliczenia komputerowe w finansach	Praktyczne wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego do typowych obliczeń biznesowych oraz tworzenia modeli aktuarialnych i finansowych.		x			x		x			
10	Podstawy przedsiębiorczości	Przedmiot łączy podstawy przedsiębiorczości i funkcjonowania przedsiębiorstwa z transferem technologii, z naciskiem na przedsiębiorczość akademicką. Student poznaje mechanizmy konkurencyjności, podstawy komercjalizacji wyników B+R, instrumenty IP oraz identyfikację ryzyk prawnych i biznesowych. Profil przedmiotu wspiera kompetencje analityka ubezpieczeniowego (analiza rynku, ryzyka, danych i innowacji/InsurTech).			x							x
11	Język angielski B2 moduł I	I część lektoratu biznesowego z elementami języka branżowego; rozwijanie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie i doskonalenie umiejętności interpersonalnych zorientowanych wokół przyszłego środowiska pracy absolwenta.						x				
12	Język angielski B2+ moduł I	I część lektoratu biznesowego z elementami języka branżowego; rozwijanie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie i doskonalenie umiejętności interpersonalnych zorientowanych wokół przyszłego środowiska pracy absolwenta.						x				
13	Język angielski C1 moduł I	I część lektoratu biznesowego z elementami języka branżowego; rozwijanie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie i doskonalenie umiejętności interpersonalnych zorientowanych wokół przyszłego środowiska pracy absolwenta.						x				
14	Język niemiecki B2 moduł I	I część lektoratu biznesowego z elementami języka branżowego; rozwijanie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie i doskonalenie umiejętności miękkich zorientowanych wokół przyszłego środowiska pracy absolwenta.						x				
15	Rachunek prawdopodobieństwa I	Pojęcie i własności prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe. Niezależność zdarzeń. Zmienne losowe dyskretne i ciągłe oraz ich charakterystyki. Pary zmiennych losowych. Charakterystyki par losowych. Warunkowa wartość oczekiwana.	x			x						
16	Analiza matematyczna II	Granica, ciągłość i różniczkowalność funkcji wielu zmiennych. Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Funkcje wypukłe i wzór Taylora dla funkcji wielu zmiennych. Całki wielokrotne, twierdzenie Fubiniego, twierdzenia o zamianie zmiennych w całce wielokrotnej.	x			x						
17	Elementy statystyki opisowej	Zbiorowość statystyczna, próba statystyczna, jednostka statystyczna, cecha statystyczna. Podstawowe charakterystyki liczbowe i metody ich wyznaczania; miary położenia i rozproszenia. Wariancja empiryczna i inne momenty z próbki danych oraz ich interpretacja. Grupowanie wartości próbki w klasach. Szereg rozdzielczy. Analiza rozkładu danych. Analiza zależności w danych. Wyznaczanie macierzy kowariancji i wektora wartości oczekiwanych dla zbioru danych. Elementy wnioskowania statystycznego; zastosowania wybranych metod statystycznych.	x			x						
18	Wybrane zagadnienia modelowania matematycznego	Wybrane proste zastosowania równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych. Poszukiwanie rozwiązań modeli lub ich analiza z wykorzystaniem dedykowanych solverów. Interpretacja otrzymanych wyników.	x			x						

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	1AAF1	1AAF2	1AAF3	1AAF4	1AAF5	1AAF6	1AAF7	1AAF8	1AAF9	1AAF10
19	Język angielski B2 moduł II	II część lektoratu biznesowego z elementami języka branżowego; rozwijanie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie i doskonalenie umiejętności interpersonalnych zorientowanych wokół przyszłego środowiska pracy absolwenta.						x				
20	Język angielski B2+ moduł II	II część lektoratu biznesowego z elementami języka branżowego; rozwijanie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie i doskonalenie umiejętności interpersonalnych zorientowanych wokół przyszłego środowiska pracy absolwenta.						x				
21	Język angielski C1 moduł II	II część lektoratu biznesowego z elementami języka branżowego; rozwijanie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie i doskonalenie umiejętności interpersonalnych zorientowanych wokół przyszłego środowiska pracy absolwenta.						x				
22	Język niemiecki B2 moduł II	II część lektoratu biznesowego z elementami języka branżowego; rozwijanie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie i doskonalenie umiejętności miękkich zorientowanych wokół przyszłego środowiska pracy absolwenta.						x				
23	Podstawy aktuariatu	Teoria przeżywalności. Tablice trwania życia. Renty życiowe. Ryzyko, nadwyżki ryzyka, porządkowanie ryzyka. Podstawowe wiadomości dotyczące umów ubezpieczeniowych. Podstawowe miary ryzyka (przykłady i własności). Podstawowe wiadomości dotyczące reasekuracji (definicja, podział). Czas trwania Macaulay'a, zastosowania do osłony przed ryzykiem zmiany stopy procentowej.		x			x					
24	Analiza matematyczna III	Ekstrema warunkowe funkcji wielu zmiennych: zagadnienia z ograniczeniami równościowymi i nierównościami. Równania różniczkowe zwyczajne: o zmiennych rozdzielonych, liniowe pierwszego i drugiego rzędu, układy równań liniowych.	x			x						
25	Podstawy programowania	Myślenie algorytmiczne, algorytmizacja rozwiązania problemu. Podstawowe konstrukcje programistyczne i struktury danych. Implementacja wybranych algorytmów. Elementy programowania obiektowego. Wybrane pakiety i klasy użytkowe.				x			x			
26	Modelowanie i wycena instrumentów finansowych	Przegląd i charakterystyka rynków finansowych. Charakterystyka akcji (kurs a wartość akcji, kupno na kredyt, krótka sprzedaż, dyskontowy model wyceny akcji). Kontrakty terminowe (podstawowe pojęcia, cena wykonania kontraktu, wartość kontraktu). Opcje europejskie i amerykańskie (charakterystyka opcji, cena opcji, ograniczenia na cenę opcji, podstawowe własności opcji). Matematyka finansowa modeli dyskretnych (podstawowy model dwumianowy, wycena opcji europejskich, wycena opcji na instrumenty o stałej stopie dywidendy). Wzór Blacka – Scholesa wyceny opcji europejskich. Analiza wrażliwości. Zastosowania instrumentów pochodnych do osłony przed ryzykiem inwestycyjnym. Konstrukcja portfeli inwestycyjnych – klasyczny Model Markowitza. Model CAPM.		x	x					x	x	
27	Podstawy baz danych	Systemy zarządzania bazami danych, język SQL, najpopularniejsze architektury i modele bazodanowe. Model relacyjny baz danych, pojęcie klucza głównego i obcego. Typy przetwarzanych danych. ACID i normalizacja. Podstawowe problemy w projektowaniu baz danych. Optymalizacja wydajności zapytań. Podstawowe pojęcia związane z transakcjami w bazach danych.				x			x			

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	1AAF1	1AAF2	1AAF3	1AAF4	1AAF5	1AAF6	1AAF7	1AAF8	1AAF9	1AAF10
28	Ryzyko kredytowe	Podział ryzyka finansowego, w tym na ryzyka w działalności bankowej: kredytowe, modeli, cyberbezpieczeństwa, rynkowe, produktu, płynności, operacyjne, bilansu, strategiczne, utraty reputacji, klimatyczne, prawne. Podstawowe zasady cyberbezpieczeństwa przy korzystaniu z produktów bankowych; rola Bankowego Funduszu Gwarancyjnego. Czynniki ryzyka kredytowego i podstawowe pojęcia z nim związane. Wartość narażona na ryzyko - wprowadzenie. Kredyt konsumencki. Warunki istnienia i jednoznaczności wewnętrznej stopy zwrotu; rzeczywista roczna stopa oprocentowania (RRSO). Metoda scoringowa; karty scoringowe. Wybrane pozascoringowe metody oceny ryzyka. Ryzyko kredytowe a ryzyko niewypłacalności.		x			x					
29	Analiza danych jakościowych i ilościowych	Analiza i przygotowanie danych (typy i struktura danych, jakość danych, braki, obserwacje odstające i duplikaty), eksploracyjna analiza danych (rozkłady, statystyki opisowe, różnice między grupami), analiza danych kategorycznych i zależności między zmiennymi ilościowymi i kategorycznymi, klasyfikacja z wykorzystaniem regresji logistycznej (estymacja, istotność, ocena jakości modelu), elementy analizy wielowymiarowej i klasteryzacja.				x						
30	Rachunek prawdopodobieństwa II	Wektory losowe i ich charakterystyki. Niezależne zmienne losowe. Rozkłady warunkowe. Warunkowa wartość oczekiwana. Mocne prawa wielkich liczb. Centralne twierdzenie graniczne. Elementy teorii procesów stochastycznych.	x			x						
31	Język angielski B2 moduł III	III część lektoratu biznesowego z elementami języka branżowego; rozwijanie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie i doskonalenie umiejętności interpersonalnych zorientowanych wokół przyszłego środowiska pracy absolwenta.						x				
32	Język angielski B2+ moduł III	III część lektoratu biznesowego z elementami języka branżowego; rozwijanie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie i doskonalenie umiejętności interpersonalnych zorientowanych wokół przyszłego środowiska pracy absolwenta.						x				
33	Język angielski C1 moduł III	III część lektoratu biznesowego z elementami języka branżowego; rozwijanie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie i doskonalenie umiejętności interpersonalnych zorientowanych wokół przyszłego środowiska pracy absolwenta.						x				
34	Język niemiecki B2 moduł III	III część lektoratu biznesowego z elementami języka branżowego; rozwijanie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie i doskonalenie umiejętności miękkich zorientowanych wokół przyszłego środowiska pracy absolwenta.						x				
35	Ubezpieczenia na życie	Założenia interpolacyjne teorii przeżywalności. Podstawowe ubezpieczenia życiowe. Składka pojedyncza dla podstawowych ubezpieczeń na życie. Składka okresowa. Rezerwy. Ubezpieczenia wieloopcyjne.		x	x		x			x		
36	Statystyka	Przestrzeń statystyczna. Dystrybuanta empiryczna. Statystyki porządkowe. Statystyki dostateczne. Klasyczne i bayesowskie metody estymacji. Przedziały ufności. Testowanie hipotez statystycznych. Korelacja i analiza regresji.	x			x						
37	Wprowadzenie do szeregów czasowych	Podstawowe modele szeregów czasowych, klasyczne przykłady szeregów stacjonarnych i niestacjonarnych, modele autoregresyjne, podstawowe własności łańcuchów Markowa, gałązkowy proces Galtona-Watsona.				x						

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	1AAF1	1AAF2	1AAF3	1AAF4	1AAF5	1AAF6	1AAF7	1AAF8	1AAF9	1AAF10
38	Raportowanie i wizualizacja danych	Cechy dobrego raportu; struktura i składniki, cele, wariantowość, elastyczność. Raport jako łącznik pomiędzy analizą informacji a decyzją opartą na analizie. Tworzenie raportu z elementami symulacji, scenariuszy oraz wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji do wspomagania analizy i interpretacji danych. Interaktywne środowiska nakierowane na wizualizację danych.				x			x			
39	Teoria liczb z zastosowaniami w kryptografii	Podstawowe zagadnienia teorii liczb, teoria podzielności i teorii kongruencji, faktoryzacja; kryptosystemy, kryptografia klasyczna, paradygmat kryptografii symetrycznej i asymetrycznej z kluczem jawnym, równania diofantyczne i kongruencyjne, podstawowe algorytmy teorii liczb; złożoność obliczeniowa, złożoność problemów faktoryzacji, logarytmu dyskretnego; klasyczne szyfry, konstrukcje kryptosystemu DES i RSA, Rabina itp., zastosowania szyfrowania: podpis cyfrowy, protokoły identyfikacyjne, współdzielenie tajemnic itd., protokoły kryptograficzne.							x			
40	Elementy kombinatoryki i teorii grafów	Techniki zliczania; zasada włączania i wyłączania. Wariacje i kombinacje bez powtórzeń i z powtórzeniami. Zasada szufladkowa. Równania rekurencyjne. Grafy i podstawowe problemy grafowe. Przechodzenie grafów. Drzewa, drzewa spinające, zliczanie drzew spinających. Kolorowanie grafów. Skojarzenia w grafach. Permutacje, grupy permutacji.	x						x			
41	Metody Monte Carlo	Arytmetyka modularna. Generatory liczb pseudolosowych: addytywne, multiplikatywne, Lehmera, Fibonacciego. Testowanie generatorów: test serii, test monotonicznych serii. Generatory dla różnych rozkładów prawdopodobieństwa: odwracanie dystrybucji, metoda akceptacji, algorytm Boxa-Mullera. Metody Monte Carlo: optymalizacja, algorytm EM.				x						
42	Ekonomia	Narzędzia ekonomii, rynek, konsument, przedsiębiorstwo, formy rynku, rynki czynników wytwórczych, ryzyko, dochód narodowy, model zagregowanych wydatków, rynek pieniądza, rynek pracy, inflacja.			x		x				x	
43	Modelowanie ryzyka w ubezpieczeniach	Podstawowe pojęcia ubezpieczeniowej teorii ryzyka. Wybrane modele ryzyka. Wybrane produkty ubezpieczeniowe oraz ich interpretacja. Elementy teorii zaufania - wprowadzenie. Elementy uogólnionych modeli liniowych - wprowadzenie.		x	x		x					
44	Inwestycje finansowe	Równanie Fishera; stopa inflacji, stopa realna, wskaźnik CPI. Plany spłaty długu: spłaty zgodne i niezgodne, zasada równowagi długu i rat, metoda prospektywna i retrospektywna, metoda amortyzacji przy równych ratach kredytu oraz równych ratach kapitałowych, spłata odsetek w jednej racie, metoda funduszu umorzeniowego, bieżąca spłata odsetek i zwrot kapitału w ostatniej racie, metoda ze zmiennymi stopami oprocentowania salda kredytu, rzeczywista stopa procentowa kredytu, długi z dodatkową opłatą, konsolidacja kredytu, konwersja długu. Opis rynku finansowego, funkcje i klasyfikacja rynku finansowego, rodzaje instrumentów finansowych. Pojęcie oraz klasyfikacje akcji, prawa z tytułu posiadania akcji. Ogólne zasady funkcjonowania GPW, Fazy notowań, widełki statyczne i dynamiczne, KDPW, system UTP, rodzaje zleceń maklerskich w systemie UTP, wyznaczanie kursu równowagi. Funkcje obligacji w gospodarce, rodzaje obligacji, wycena obligacji, cena czysta i brudna, stopa YTM, RCY i CY, zasady obrotu obligacjami na rynku Catalyst.		x	x						x	

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	1AAF1	1AAF2	1AAF3	1AAF4	1AAF5	1AAF6	1AAF7	1AAF8	1AAF9	1AAF10
45	Etyka zawodowa i ochrona własności intelektualnej	Obszary badań i główne problemy etyki. Kodeksy zawodowe i standardy etyczne. Koncepcja społecznej odpowiedzialności. Znaczenie ochrony własności intelektualnej w prawie międzynarodowym, europejskim i krajowym. Wybrane zagadnienia z zakresu ochrony własności przemysłowej.			x							x
46	Ekonomia menedżerska	Przedmiot dotyczy praktycznego podejmowania decyzji w przedsiębiorstwie. Studenci poznają narzędzia analizy popytu, kosztów, przychodów oraz optymalizacji decyzji w warunkach ryzyka i niepewności. Szczególny nacisk kładziony jest na wykorzystanie modeli ilościowych i metod statystycznych w ocenie efektywności projektów oraz strategii cenowych. Omawiane są także zagadnienia konkurencji rynkowej, regulacji oraz funkcjonowania rynków finansowych i ubezpieczeniowych.			x		x				x	
47	Język angielski B2 moduł IV	IV część lektoratu biznesowego z elementami języka branżowego; rozwijanie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie i doskonalenie umiejętności interpersonalnych zorientowanych wokół przyszłego środowiska pracy absolwenta.						x				
48	Język angielski B2+ moduł IV	IV część lektoratu biznesowego z elementami języka branżowego; rozwijanie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie i doskonalenie umiejętności interpersonalnych zorientowanych wokół przyszłego środowiska pracy absolwenta.						x				
49	Język angielski C1 moduł IV	IV część lektoratu biznesowego z elementami języka branżowego; rozwijanie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie i doskonalenie umiejętności interpersonalnych zorientowanych wokół przyszłego środowiska pracy absolwenta.						x				
50	Język niemiecki B2 moduł IV	IV część lektoratu biznesowego z elementami języka branżowego; rozwijanie wszystkich umiejętności językowych; rozwijanie i doskonalenie umiejętności miękkich zorientowanych wokół przyszłego środowiska pracy absolwenta.						x				
51	Ubezpieczenia majątkowe	Modele ryzyka indywidualnego i kolektywnego. Rozkłady częstości i wysokości szkody oraz metody ich estymacji; rozkłady złożone i mieszane. Metody kalkulacji składki. Rezerwy techniczno – ubezpieczeniowe. Rezerwy na szkody zaistniałe niezgłoszone (IBNR) i trójkąty szkód. Metoda chain ladder. System bonus-malus. Elementy teorii zaufania. Elementy teorii ruiny.		x	x		x				x	
52	Obliczeniowe aspekty nierówności funkcyjnych	Numeryczna weryfikacja i wizualizacja zagadnień z zakresu nierówności funkcyjnych przy użyciu metod komputerowych oraz symulacyjnych, m.in. wykorzystanie metody Monte Carlo do empirycznego sprawdzania zachodzenia wybranych nierówności funkcyjnych, takich jak podaddytywność czy podmnożytywność. Analiza pojęć wypukłości i wklęsłości z perspektywy twierdzenia minimaxowego. Wprowadzenie do teorii gier stochastycznych, w których pojawiają się nierówności funkcyjne, symulacja rozgrywek oraz identyfikacja i ocena strategii optymalnych.	x						x			
53	Programowanie w analizie danych	Tworzenie aplikacji okienkowych w wybranym nowoczesnym obiektowym lub funkcyjnym języku programowania. Czerpanie danych z lokalnych plików, zdalnych zbiorów oraz usług internetowych. Efektywne przetwarzanie dużych kolekcji danych, monitorowanie zużycia zasobów i odpowiedzialnego zarządzania pamięcią komputera.				x			x			

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	1AAF1	1AAF2	1AAF3	1AAF4	1AAF5	1AAF6	1AAF7	1AAF8	1AAF9	1AAF10
54	Algorytmy algebry liniowej	Wybrane zagadnienia algebry liniowej i ich zastosowanie do metod obliczeniowych, w tym do algorytmów rozwiązywania układów równań liniowych, znajdowania szczególnych rozkładów macierzy. Zajęcia projektowe obejmują praktyczne zadania z implementacji wybranych algorytmów w zadanym języku programowania (np. w Pythonie).	x						x			
55	Moduł sumatywny	Powtórzenie, ugruntowanie i rozszerzenie najważniejszych poznanych komponentów teoretycznych i aplikacyjnych z zakresu dyscypliny matematyka, z możliwym uwzględnieniem zagadnień specjalistycznych z obszaru matematyki aktuarialnej lub analizy danych. Wybrane zagadnienia zarządzania projektami, analizy cyklu życia urządzenia, produktu lub procesu oraz podstawowe zasady cyberbezpieczeństwa.					x		x	x	x	
56	Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej	Przestrzeń statystyczna. Estymatory i ich własności. Przedziały ufności. Testowanie hipotez statystycznych. Analiza regresji.				x						
57	Wybrane zagadnienia finansów	Oprocentowanie. Dyskonto. Stopy procentowe. Przepływy finansowe. Renty. Wycena efektywności inwestycji (NPV, IRR). Obligacje zerokuponowe. Obligacje kuponowe. Struktura terminowa stóp procentowych. Czas trwania. Bony skarbowe. Kontrakty terminowe. Opcje europejskie. Opcje amerykańskie. Portfel inwestycyjny. Model Markowitza. Model CAPM.		x		x		x			x	
58	Wybrane zagadnienia ubezpieczeń	Teoria przeżywalności. Renty życiowe. Podstawowe miary ryzyka. Wybrane modele ryzyka. Metody kalkulacji składek. Reasekuracja. Ubezpieczenia kredytów.		x		x		x			x	
59	Fundusze emerytalne	Klasyfikacja planów emerytalnych. Ogólne zasady wyceny zobowiązań i aktywów, optymalna amortyzacja deficytu. Wybrane metody wyceny zobowiązań i kosztów: metoda kredytu jednostkowego, metoda normalnego wieku nowych uczestników. Losowa fluktuacja wyników wyceny, przedział ufności dla wyceny zobowiązań. Zarządzanie ryzykiem planów emerytalnych - klasyfikacja ryzyk, metoda immunizacji ryzyka niewypłacalności.		x	x						x	
60	Seminarium dyplomowe	Doskonalenie treści merytorycznych związanych z przygotowującą pracą dyplomową i kluczowymi efektami kształcenia. Rozwijanie umiejętności wystąpień publicznych w ramach prezentacji wybranych fragmentów pracy dyplomowej. Zapoznanie studentów z tematyką badań naukowych prowadzonych w Instytucie Matematyki. Wybrane zagadnienia przygotowujące do egzaminu kompetencyjnego.		x				x	x		x	
61	Psychologia finansów	Teoria użyteczności, a teoria behawioralna. Teoria skumulowanych perspektyw. Zależność referencyjna. Awersja do ryzyka. Awersja do strat. Zniekształcone prawdopodobieństwa. Prawo małych liczb. Ograniczona racjonalność. Efekt sformułowania. Bańki spekulacyjne. Piramidy finansowe.									x	x
62	Etyka biznesu	Obszary badań i główne problemy etyki. Ekonomia a etyka. Wartość moralna pracy. Kodeksy zawodowe i standardy etyczne. Normy etyczne dobrego zarządzania. Koncepcja społecznej odpowiedzialności. Etyczne aspekty kreowania wizerunku firmy.			x							x

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	1AAF1	1AAF2	1AAF3	1AAF4	1AAF5	1AAF6	1AAF7	1AAF8	1AAF9	1AAF10
63	Podstawy prawa ubezpieczeniowego	Wprowadzenie do prawa ubezpieczeniowego; System ubezpieczeń społecznych w Polsce; Rodzaje ubezpieczeń społecznych; Podmioty stosunku ubezpieczeniowego; Obowiązek ubezpieczeniowy; Składki na ubezpieczenia społeczne; Świadczenia z ubezpieczeń społecznych; Postępowanie w sprawach ubezpieczeniowych; Kontrola i odpowiedzialność; Odwołania i ochrona praw ubezpieczonych.			x						x	
64	Praktyka zawodowa	Rozeznanie na rynku pracy i wybór odpowiedniego zakładu pracy. Praca w sumarycznym czasie odpowiadającym pięciodniowemu tygodniowi pracy w okresie co najmniej sześciu tygodni. Wykonywanie zadań zleconych przez opiekuna z ramienia zakładu pracy samodzielnie lub w zespole.									x	x
65	Praca dyplomowa	Samodzielne pogłębianie kompetencji matematycznych i aktuarialnych pod kierunkiem promotora, w tym rozwijanie umiejętności zastosowań zagadnień matematycznych lub ekonomicznych w problemach praktycznych lub teoretycznych, z możliwym wykorzystaniem narzędzi i metod informatycznych. Student dokonuje przeglądu literatury, formułuje cele pracy, identyfikuje zadania szczegółowe oraz dobiera odpowiednie metody i narzędzia do ich realizacji. Końcowy etap przygotowania pracy dyplomowej obejmuje opracowanie spójnego tekstu przedstawiającego uzyskane wyniki lub prowadzone rozumowania.							x		x	

ECTS - przedmioty

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
1	Algebra liniowa z elementami geometrii analitycznej	6			6	
2	Analiza matematyczna I	8			8	
3	Wstęp do środowiska R	4				
4	Logiczne podstawy myślenia i komunikacji	3	3			
5	Wstęp do matematyki	3			3	
6	Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa	6			6	
7	Myślenie krytyczne	3	3			
8	Introduction to Financial Analysis	5			5	5
9	Obliczenia komputerowe w finansach	3		3	3	
10	Podstawy przedsiębiorczości	2	2			
11	Język angielski B2 moduł I	2		2		
12	Język angielski B2+ moduł I	2		2		
13	Język angielski C1 moduł I	2		2		
14	Język niemiecki B2 moduł I	2		2		
15	Rachunek prawdopodobieństwa I	5			5	
16	Analiza matematyczna II	6			6	
17	Elementy statystyki opisowej	4		4		
18	Wybrane zagadnienia modelowania matematycznego	4		4		
19	Język angielski B2 moduł II	2		2		
20	Język angielski B2+ moduł II	2		2		

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
21	Język angielski C1 moduł II	2		2		
22	Język niemiecki B2 moduł II	2		2		
23	Podstawy aktuariatu	4			4	
24	Analiza matematyczna III	5			5	
25	Podstawy programowania	4				
26	Modelowanie i wycena instrumentów finansowych	6			6	
27	Podstawy baz danych	4		4		
28	Ryzyko kredytowe	4		4		
29	Analiza danych jakościowych i ilościowych	4		4		
30	Rachunek prawdopodobieństwa II	5			5	
31	Język angielski B2 moduł III	2		2		
32	Język angielski B2+ moduł III	2		2		
33	Język angielski C1 moduł III	2		2		
34	Język niemiecki B2 moduł III	2		2		
35	Ubezpieczenia na życie	6			6	
36	Statystyka	5			5	
37	Wprowadzenie do szeregów czasowych	4				
38	Raportowanie i wizualizacja danych	2		2		
39	Teoria liczb z zastosowaniami w kryptografii	3		3		
40	Elementy kombinatoryki i teorii grafów	3		3		
41	Metody Monte Carlo	3		3		

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
42	Ekonomia	5	5		5	
43	Modelowanie ryzyka w ubezpieczeniach	3			3	
44	Inwestycje finansowe	4				
45	Etyka zawodowa i ochrona własności intelektualnej	2	2			
46	Ekonomia menedżerska	5	5		5	
47	Język angielski B2 moduł IV	3		3		
48	Język angielski B2+ moduł IV	3		3		
49	Język angielski C1 moduł IV	3		3		
50	Język niemiecki B2 moduł IV	3		3		
51	Ubezpieczenia majątkowe	5			5	
52	Obliczeniowe aspekty nierówności funkcyjnych	3		3		
53	Programowanie w analizie danych	3		3		
54	Algorytmy algebry liniowej	3		3		
55	Moduł sumatywny	8		8		
56	Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej	4		4	4	
57	Wybrane zagadnienia finansów	4		4	4	
58	Wybrane zagadnienia ubezpieczeń	4		4	4	
59	Fundusze emerytalne	3			3	
60	Seminarium dyplomowe	3			3	
61	Psychologia finansów	4	4	4		
62	Etyka biznesu	4	4	4		

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
63	Podstawy prawa ubezpieczeniowego	4	4	4		
64	Praktyka zawodowa	6				
65	Praca dyplomowa	10		10		

Wskaźniki ECTS

Nazwa	Wartość
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia)	54/180 (30%)
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	24
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć powiązanych z badaniami prowadzonymi na uczelni w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie	101/180 (56.11%)

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się

Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się wymaga zastosowania zróżnicowanych form oceniania studentów, adekwatnych do kategorii wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, których te efekty dotyczą. Dobór odpowiednich narzędzi zależy również od specyfiki przedmiotu oraz formy prowadzenia zajęć i jest każdorazowo opisany w kartach poszczególnych przedmiotów. Osiągnięcie wymaganych efektów uczenia się sprawdza się za pomocą:

1. prac pisemnych (egzaminy, kolokwia, sprawozdania, eseje, projekty, plakaty, praca dyplomowa, itp.),
2. wypowiedzi ustnych (ustne sprawdziany wiedzy, wystąpienia publiczne np. wygłoszenie referatu, prezentacji, itp.),
3. zadań praktycznych i/lub projektowych (zespołowych i indywidualnych),
4. obserwacji i oceny aktywności studentów podczas zajęć,
5. samooceny i oceny wzajemnej studentów (zwłaszcza w przypadku projektów zespołowych),
6. egzaminu kompetencyjnego i egzaminu dyplomowego.

Weryfikacja może mieć charakter formujący (częstkowy, wielokrotnie w toku zajęć) i/lub sumujący (ocena końcowa). Końcowy wynik weryfikacji podawany jest w skali ocen aktualnie obowiązującej.

Praktyki zawodowe

Praktyka zawodowa na kierunku aktuariat i analiza finansowa trwa 6 tygodni. Zasady i formy odbywania praktyki zawodowej reguluje obowiązujące w tym zakresie Zarządzenie Rektora Politechniki Łódzkiej (aktualnie jest to Zarządzenie nr 66/2021 z dnia 29 października 2021 r.). Za zaliczoną praktykę zawodową student otrzymuje 6 ECTS.

Charakterystyka kierunku

Sylwetka absolwenta

Absolwent kierunku Aktuariat i analiza finansowa posiada zaawansowane wykształcenie matematyczne stanowiące zasadniczy trzon programu studiów, przypisanego w 91% do dyscypliny matematyka, uzupełnione o treści z zakresu nauk o zarządzaniu i jakości. Kształcenie ma charakter ogólnoakademicki i zapewnia solidne podstawy teoretyczne oraz przygotowanie do ich praktycznego zastosowania w obszarze rynków finansowych i ubezpieczeniowych. Absolwent dysponuje zaawansowaną wiedzą z zakresu rachunku prawdopodobieństwa, statystyki matematycznej, analizy matematycznej oraz matematyki finansowej i aktuarialnej. Zna metody modelowania ryzyka ubezpieczeniowego i rynkowego oraz rozumie matematyczne podstawy funkcjonowania produktów ubezpieczeniowych i instrumentów finansowych. Posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą matematyki ubezpieczeń na życie oraz ubezpieczeń majątkowych, w tym metod wyznaczania składek, rezerw techniczno-ubebezpieczeniowych oraz marginesu wypłacalności. Rozumie mechanizmy funkcjonowania rynków finansowych i instytucji ubezpieczeniowych w kontekście uwarunkowań makro- i mikroekonomicznych. Zna również podstawowe regulacje prawne dotyczące działalności ubezpieczeniowej oraz ramy instytucjonalne funkcjonowania sektora finansowego. Absolwent potrafi konstruować i analizować modele matematyczne opisujące zjawiska finansowe i ubezpieczeniowe, przeprowadzać analizę ryzyka, dokonywać wyceny instrumentów finansowych oraz szacować koszty kredytów i zobowiązań finansowych. Umie stosować metody statystyczne do analizy danych oraz wykorzystywać narzędzia informatyczne i środowiska programistyczne (typu Python, R czy Power BI), do przetwarzania, modelowania i wizualizacji danych. Potrafi interpretować wyniki analiz ilościowych w kontekście ekonomicznym i regulacyjnym oraz formułować wnioski wspierające procesy decyzyjne w instytucjach finansowych i ubezpieczeniowych. Absolwent jest przygotowany do odpowiedzialnego podejmowania decyzji w warunkach niepewności, z uwzględnieniem konsekwencji ekonomicznych, społecznych i etycznych. Posiada kompetencje komunikacyjne umożliwiające jasne i rzetelne prezentowanie wyników analiz oraz współpracę w zespołach interdyscyplinarnych, a także umiejętność precyzyjnego rozumowania, identyfikowania błędów logicznych i krytycznej oceny informacji.

Związek kierunku studiów ze strategią uczelni

Kierunek Aktuariat i analiza finansowa wpisuje się w długofalową strategię uczelni, wyrażoną w przyjętej Strategii Politechniki Łódzkiej na lata 2025–2030, której centralnym motywem jest dążenie do doskonałości w edukacji, nauce i współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Program kształcenia realizuje założenia strategiczne poprzez budowanie interdyscyplinarnych kompetencji matematycznych, ekonomicznych, finansowych i informatycznych, co odpowiada priorytetowi Uczelni w obszarze Edukacji i Talentów – cech strategicznych, które zakładają rozwój kompetencji kluczowych dla przyszłości rynku pracy oraz przygotowanie studentów do funkcjonowania w złożonym i globalnym środowisku finansowym. Kierunek promuje interdyscyplinarność kształcenia, łącząc matematykę jako podstawową dyscyplinę z naukami o zarządzaniu i jakością, co koresponduje ze strategicznym celem Politechniki Łódzkiej dotyczącym wspierania współpracy międzydziedzinowej i holistycznego rozwoju kompetencji studentów. Przygotowując absolwentów do stosowania nowoczesnych narzędzi analitycznych i technologicznych kierunek wspiera także strategiczne obszary Uczelni związane z Innowacją i Wpływem – poprzez wyposażenie studentów w praktyczne umiejętności przetwarzania danych, modelowania ryzyka i analizowania rezultatów, co w konsekwencji sprzyja tworzeniu wartości dodanej dla gospodarki opartej na wiedzy. Włączenie do kształcenia na kierunku zagadnień etyki i filozofii nie tylko wzmacnia kompetencje zawodowe studentów, ale także realizuje strategiczny priorytet uczelni w zakresie kształtowania postaw odpowiedzialności społecznej, krytycznego myślenia oraz komunikacji, co jest niezbędne w kontekście współczesnych wyzwań cywilizacyjnych, społecznych i ekonomicznych.

Wreszcie, przygotowanie absolwentów do pracy w instytucjach finansowych, zakładach ubezpieczeń, bankach, czy firmach konsultingowych, a także do podejmowania studiów drugiego stopnia, odpowiada strategicznemu dążeniu Politechniki Łódzkiej do budowania silnej pozycji swojej oferty edukacyjnej, która jest rozpoznawalna w kraju i za granicą oraz wspierania internacjonalizacji i aktywnego udziału studentów w globalnym rynku pracy.

W ten sposób kierunek Aktuariat i analiza finansowa przyczynia się do realizacji kluczowych celów Strategii Politechniki Łódzkiej na lata 2025–2030, w szczególności poprzez kształcenie wysoko wykwalifikowanych specjalistów wyposażonych w interdyscyplinarne umiejętności analityczne, odpowiadające na aktualne i przyszłe potrzeby społeczeństwa oraz gospodarki.

Cele kształcenia oraz możliwości zatrudniania i kontynuacji studiów

Celem kształcenia na kierunku Aktuariat i analiza finansowa jest przygotowanie specjalistów z zaawansowaną wiedzą matematyczną, finansową i ubezpieczeniową, którzy rozumieją mechanizmy funkcjonowania rynków finansowych i instytucji ubezpieczeniowych oraz potrafią je analizować w kontekście ekonomii i ekonomii zarządczej. Program studiów ma na celu rozwój interdyscyplinarnych kompetencji analitycznych, informatycznych i ekonomicznych, umożliwiających efektywne modelowanie ryzyka, wycenę instrumentów

finansowych, analizę kosztów kredytów oraz ocenę stabilności finansowej organizacji. Integralnym elementem kształcenia jest rozwój umiejętności krytycznego myślenia, etyki biznesu oraz świadomości regulacyjnej, w tym znajomości podstaw prawa ubezpieczeniowego, co przygotowuje studentów do odpowiedzialnego funkcjonowania w środowisku finansowym i ubezpieczeniowym.

Program studiów zapewnia absolwentom kompetencje pozwalające na zatrudnienie w instytucjach finansowych, zakładach ubezpieczeń, bankach, firmach konsultingowych oraz działach analiz i zarządzania ryzykiem, zarówno w Polsce, jak i na rynku międzynarodowym. Uzyskane przygotowanie teoretyczne i praktyczne umożliwia również kontynuację nauki na studiach drugiego stopnia na kierunkach łączących matematykę i ekonomię, w tym w obszarze finansów, aktuarialnym i informatycznym, co sprzyja dalszemu rozwojowi kompetencji analitycznych i menedżerskich.

Opis przebiegu i wyniku konsultacji proponowanego programu studiów z otoczeniem społeczno-gospodarczym

Program studiów na kierunku Aktuariat i analiza finansowa jest regularnie konsultowany z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego. W procesie opiniowania przedstawionego programu uczestniczyli głównie reprezentanci sektora ubezpieczeniowego i finansowego (Warta SA, Uniq, mBank, Commerzbank, epruf oraz USP Zdrowie). Pozytywnie oceniono zmiany polegające na rozszerzeniu programu studiów o zagadnienia z zakresu ekonomii, w tym ekonomii menedżerskiej, a także o komponent rozwijający kompetencje miękkie z dziedziny nauk humanistycznych. Przedstawiciele otoczenia zewnętrznego podkreślili, że stanowi to istotne wzbogacenie oferty kształcenia, umożliwiające studentom zdobycie dodatkowych kompetencji aktuarialnych, w szczególności wskazując, że proponowany zakres przedmiotów ekonomicznych odpowiada działowi Ekonomia egzaminu aktuarialnego, co stwarza absolwentom kierunku realną możliwość przystąpienia do tego egzaminu. Pozytywnie oceniono również połączenie zaawansowanych zastosowań matematyki w przedmiotach finansowych i ubezpieczeniowych z nowoczesnymi narzędziami informatycznymi, co uznano za szczególnie cenne z punktu widzenia aktualnych potrzeb rynku pracy. Istotnym elementem programu jest także możliwość współpracy z praktykami przy prowadzeniu lub współprowadzeniu wybranych przedmiotów z zakresu ryzyka finansowego i ubezpieczeniowego, z uwzględnieniem najnowszych trendów w ich praktycznym zastosowaniu. Podkreślono także istotność wykorzystania aktywnych metod kształcenia, takich jak nauczanie projektowe, case study czy flipped education. W toku konsultacji zgłoszono ponadto sugestie dotyczące rozważenia szerszego wykorzystania narzędzi chmurowych (w tym sztucznej inteligencji) w przedmiotach poświęconych analizie różnego rodzaju ryzyk. Przedstawiony program studiów uzyskał w rezultacie jednoznacznie wysoką i pozytywną ocenę ze strony przedstawicieli otoczenia społeczno-gospodarczego.

Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia

Zgodnie z obowiązującą w Politechnice Łódzkiej Uchwałą Rekrutacyjną.

Jednostka organizująca kształcenie

Wydział Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej

Plan studiów

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Algebra liniowa z elementami geometrii analitycznej	Ćwiczenia: 30 Wykład: 30	6	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Analiza matematyczna I	Ćwiczenia: 45 Wykład: 45	8	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Wstęp do środowiska R	Zajęcia laboratoryjne: 30 E-learning: 25	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Logiczne podstawy myślenia i komunikacji	Ćwiczenia: 30	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Wstęp do matematyki	Ćwiczenia: 15 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa	Ćwiczenia: 30 Wykład: 30	6	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Suma	325	30		

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Myślenie krytyczne	Wykład: 30	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Introduction to Financial Analysis	Ćwiczenia: 30 Wykład: 30	5	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Obliczenia komputerowe w finansach	Zajęcia projektowe: 30	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Podstawy przedsiębiorczości	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Język obcy moduł 1		2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 moduł z grupy				
Język angielski B2 moduł I	Ćwiczenia: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Język angielski B2+ moduł I	Ćwiczenia: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Język angielski C1 moduł I	Ćwiczenia: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Język niemiecki B2 moduł I	Ćwiczenia: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Rachunek prawdopodobieństwa I	Ćwiczenia: 30 Wykład: 30	5	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Analiza matematyczna II	Ćwiczenia: 45 Wykład: 30	6	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Przedmiot obieralny I		4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 przedmiot z grupy				
Elementy statystyki opisowej	Zajęcia laboratoryjne: 15 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Wybrane zagadnienia modelowania matematycznego	Zajęcia laboratoryjne: 15 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Wychowanie fizyczne 1	Ćwiczenia: 30	0	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe
Suma	390	30		

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Język obcy moduł 2		2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 moduł z grupy				
Język angielski B2 moduł II	Ćwiczenia: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Język angielski B2+ moduł II	Ćwiczenia: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Język angielski C1 moduł II	Ćwiczenia: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Język niemiecki B2 moduł II	Ćwiczenia: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Podstawy aktuariatu	Ćwiczenia: 30 Wykład: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Analiza matematyczna III	Ćwiczenia: 30 Wykład: 30	5	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Podstawy programowania	Zajęcia laboratoryjne: 30 Zajęcia projektowe: 10 Wykład: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Modelowanie i wycena instrumentów finansowych	Ćwiczenia: 30 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Przedmiot obieralny 2		4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 przedmiot z grupy				
Podstawy baz danych	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Ryzyko kredytowe	Ćwiczenia: 30 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Analiza danych jakościowych i ilościowych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Rachunek prawdopodobieństwa II	Ćwiczenia: 45 Wykład: 30	5	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Wychowanie fizyczne 2	Ćwiczenia: 30	0	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe
Suma	445	30		

Semestr 4

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Język obcy moduł 3		2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 moduł z grupy				
Język angielski B2 moduł III	Ćwiczenia: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Język angielski B2+ moduł III	Ćwiczenia: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Język angielski C1 moduł III	Ćwiczenia: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Język niemiecki B2 moduł III	Ćwiczenia: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Ubezpieczenia na życie	Ćwiczenia: 30 Zajęcia projektowe: 30 Wykład: 30	6	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Statystyka	Ćwiczenia: 30 Zajęcia projektowe: 20 Wykład: 30	5	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Wprowadzenie do szeregów czasowych	Ćwiczenia: 15 Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Raportowanie i wizualizacja danych	Zajęcia projektowe: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe do wyboru
Przedmiot obieralny 3		3	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 przedmiot z grupy				
Teoria liczb z zastosowaniami w kryptografii	Wykład: 45	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Elementy kombinatoryki i teorii grafów	Ćwiczenia: 15 Wykład: 30	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Metody Monte Carlo	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 30	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Ekonomia	Ćwiczenia: 30 Wykład: 30	5	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Modelowanie ryzyka w ubezpieczeniach	Ćwiczenia: 15 Wykład: 30	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Suma	440	30		

Semestr 5

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Inwestycje finansowe	Zajęcia laboratoryjne: 30 Zajęcia projektowe: 15 E-learning: 15	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Etyka zawodowa i ochrona własności intelektualnej	Wykład: 30	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Ekonomia menedżerska	Ćwiczenia: 30 Wykład: 30	5	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Język obcy moduł 4		3	Egzamin	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 moduł z grupy				
Język angielski B2 moduł IV	Ćwiczenia: 30	3	Egzamin	Przedmioty do wyboru
Język angielski B2+ moduł IV	Ćwiczenia: 30	3	Egzamin	Przedmioty do wyboru
Język angielski C1 moduł IV	Ćwiczenia: 30	3	Egzamin	Przedmioty do wyboru
Język niemiecki B2 moduł IV	Ćwiczenia: 30	3	Egzamin	Przedmioty do wyboru
Wychowanie fizyczne 3	Ćwiczenia: 30	0	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe
Ubezpieczenia majątkowe	Ćwiczenia: 45 Wykład: 45	5	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Przedmiot obieralny 4		3	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 przedmiot z grupy				
Obliczeniowe aspekty nierówności funkcyjnych	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Programowanie w analizie danych	Zajęcia laboratoryjne: 15 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Algorytmy algebry liniowej	Zajęcia projektowe: 30 Wykład: 15	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Moduł sumatywny	Zajęcia projektowe: 90	8	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe do wyboru
Suma	435	30		

Semestr 6

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Przedmiot obieralny 5		4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 przedmiot z grupy				
Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej	Seminarium: 60	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Wybrane zagadnienia finansów	Seminarium: 60	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Wybrane zagadnienia ubezpieczeń	Seminarium: 60	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Fundusze emerytalne	Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 30	3	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 45	3	Zaliczenie na ocenę + egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Przedmiot obieralny 6		4	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 przedmiot z grupy				
Psychologia finansów	Seminarium: 15 Wykład: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Etyka biznesu	Seminarium: 15 Wykład: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Podstawy prawa ubezpieczeniowego	Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Praktyka zawodowa	Praktyka: 0	6	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 0	10	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe do wyboru
Suma	195	30		