

Standardy kształcenia dla kierunku studiów:

Informatyka i ekonometria

A. STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA

I. WYMAGANIA OGÓLNE

Studia pierwszego stopnia trwają nie krócej niż 6 semestrów. Liczba godzin zajęć nie powinna być mniejsza niż 2000. Liczba punktów ECTS (European Credit Transfer System) nie powinna być mniejsza niż 180.

II. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA

Absolwent powinien: dysponować podstawową wiedzą merytoryczną z zakresu szeroko rozumianej ekonomii, zarządzania i finansów; znać metody i narzędzia matematyczne, statystyczne i ekonometryczne niezbędne do analizy zjawisk gospodarczych w skali mikro- i makroekonomicznej; umieć podejmować racjonalne decyzje we wszelkiego rodzaju podmiotach i organizacjach gospodarczych; posiadać wiedzę z zakresu informatyki ekonomicznej – w szczególności projektowania, programowania i wdrażania systemów informatycznych oraz administrowania sieciami komputerowymi. Absolwent powinien być przygotowany do pracy we wszystkich podmiotach gospodarczych i instytucjach, w których wymagane jest stosowanie narzędzi matematycznych, statystycznych, ekonometrycznych i informatycznych. Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadać umiejętność posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu ekonomii, zarządzania, finansów, matematyki stosowanej oraz informatyki. Absolwent powinien być przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.

III. RAMOWE TREŚCI KSZTAŁCENIA

III. 1 GRUPY TREŚCI KSZTAŁCENIA, MINIMALNA LICZBA GODZIN ZAJĘĆ ZORGANIZOWANYCH ORAZ MINIMALNA LICZBA PUNKTÓW ECTS

	godziny	ECTS
A. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH	240	28
B. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH	435	49
Razem	675	77

III. 2 SKŁADNIKI TREŚCI KSZTAŁCENIA W GRUPACH, MINIMALNA LICZBA GODZIN ZAJĘĆ ZORGANIZOWANYCH ORAZ MINIMALNA LICZBA PUNKTÓW ECTS

	godziny	ECTS
A. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH Treści kształcenia w zakresie:	240	28
1. Ekonomii	75	
2. Prawa	15	
3. Zarządzania	45	
4. Informatyki ekonomicznej	30	
5. Rachunkowości	30	
6. Finansów	45	
C. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH Treści kształcenia w zakresie:	435	49
1. Analizy matematycznej		
2. Algebry liniowej		
3. Statystyki opisowej i ekonomicznej		
4. Rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej		
5. Ekonometrii		
6. Matematyki finansowej i ubezpieczeniowej		
7. Badań operacyjnych		
8. Programowania komputerowego		
9. Projektowania systemów informatycznych		
10. Baz danych		

III. 3 WYSZCZEGÓLNIENIE TREŚCI I EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

A. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH

1. Kształcenie z zakresu ekonomii

Treści kształcenia: Podstawowe problemy metodologiczne: istota gospodarowania i definicja ekonomii jako nauki, ekonomia pozytywna a ekonomia normatywna. Popyt, podaż i rynek. Teoria zachowania się konsumenta. Działanie przedsiębiorstwa: koszty, produkcja, zysk. Organizacja rynku: konkurencja doskonała, monopol i oligopol a równowaga przedsiębiorstwa. Informacja, ryzyko i niepewność a funkcjonowanie przedsiębiorstwa i rynku. Rynki czynników produkcji. Elementy ekonomii dobrobytu: efektywność alokacyjna, równowaga i optimum Pareto, błędy rynku i regulacja publiczna. Główne kierunki rozwoju współczesnej mikroekonomii. Gospodarka narodowa i rachunek dochodu narodowego oraz produktu społecznego. Polityka fiskalna i handel zagraniczny a popyt globalny i równowaga makroekonomiczna. Pieniądz i system bankowy. Polityka pieniężna i fiskalna w gospodarce zamkniętej i otwartej. Inflacja i bezrobocie: ujęcie klasyczne i keynesowskie. Wzrost gospodarczy i cykl koniunkturalny. Państwo a wzrost gospodarczy.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: kategorialnego myślenia ekonomicznego – w szczególności identyfikacji kategorii teoretycznych i związków przyczynowo-skutkowych między nimi zachodzących w skali mikro- i makroekonomicznej; oceny skuteczności i efektywności różnych instrumentów polityk makroekonomicznych z punktu widzenia stabilizacji i wzrostu gospodarczego oraz wpływu na realizację funkcji celu podmiotów gospodarczych.

2. Kształcenie w zakresie prawa

Treści kształcenia: Podstawowe pojęcia z zakresu prawa gospodarczego – uwarunkowania prawne prowadzenia działalności gospodarczej. Czynności handlowe. Ochrona własności przemysłowej. Umowy w handlu elektronicznym – ochrona praw uczestników handlu elektronicznego, płatności w handlu elektronicznym. Prawo autorskie w społeczeństwie

informacyjnym – ochrona programów komputerowych, ochrona baz danych, ochrona oznaczeń odróżniających w Internecie.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: korzystania z regulacji prawnych; interpretacji prawnej przepisów regulujących działalność gospodarczą.

3. Kształcenie w zakresie zarządzania

Treści kształcenia: Przedmiot i zakres nauk o zarządzaniu. Typologie i formy organizacji. Zarządzanie organizacją – pojęcia podstawowe: sterowanie, kierowanie, zarządzanie, administrowanie, praca zespołowa. Funkcje kierownicze. Praca kierownicza: role i kompetencje kierownicze, style kierowania. Planowanie jako funkcja kierowania. Istota planowania strategicznego. Organizowanie. Struktury organizacyjne: czynniki strukturotwórcze, struktury nieelastyczne, struktury elastyczne, struktury scentralizowane i zdecentralizowane. Motywacja – potrzeby człowieka i systemy motywacyjne. Kontrola jako funkcja zarządzania. Procesy informacyjno-decyzyjne. Rozwój organizacji: cykl życia, proces reorganizacji i restrukturyzacji, opory wobec zmian – ich pokonywanie, kultura organizacyjna, organizacje wielopodmiotowe. Przywództwo w zarządzaniu. Przedsiębiorczość w procesach zarządzania strategicznego i operacyjnego.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: diagnozowania i projektowania zjawisk związanych z funkcjonowaniem świata organizacji; rozpoznawania organizacji ze względu na ich strukturę i zmiany wewnętrzne w otoczeniu; rozumienia zachowania organizacji i ludzi w zmieniającym się otoczeniu.

4. Kształcenie w zakresie informatyki ekonomicznej

Treści kształcenia: Informatyka ekonomiczna jako narzędzie wspomagające obiekt gospodarczy. System informacyjny: struktura, typologia, tendencje rozwojowe. Rynek produktów informatycznych. Komunikacja gospodarcza – środowisko e-biznesu. Dane, informacje, wiedza. Hipertekst. Internet. Portale, wyszukiwarki. Rynki elektroniczne. Aukcje. Organizacje wirtualne. Społeczeństwo informacyjne. Procesy biznesowe. Systemy zintegrowane. Systemy CRM (Customer Relation Management). Systemy elektronicznego obiegu dokumentów. Uwarunkowania procesu informatyzacji. Strategia informatyzacji. Metody i techniki określania potrzeb informacyjnych. Wybrane metody i techniki informatyczne. Techniki prezentacji algorytmów. Wizualizacja informacji ekonomicznych. Cykl życia systemu informatycznego. Organizacja procesu pozyskiwania systemu powielarnego. Bezpieczeństwo informacji i systemów informacyjnych. Infrastruktura klucza publicznego. Aspekty prawne informatyki. Ekonomika przedsięwzięć informatycznych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: klasyfikowania systemów informacyjnych; definiowania potrzeb w zakresie systemów i technologii informacyjnych; wspomagania strategicznych celów firmy z wykorzystaniem systemów informacyjnych; doboru oprogramowania do potrzeb organizacji; oceny ryzyka przedsięwzięć informatycznych.

5. Kształcenie w zakresie rachunkowości

Treści kształcenia: Nadrzędne zasady rachunkowości finansowej – cechy i odbiorcy informacji tworzonych przez rachunkowość. Aktywa i pasywa przedsiębiorstwa. Teoria konta. Koszty i przychody, pomiar wyniku finansowego. Dokumentacja systemu rachunkowości na poziomie przedsiębiorstwa. Pojęcie, klasyfikacja i wycena rzeczowych aktywów trwałych, inwestycji, środków pieniężnych, rozrachunków, zapasów. Klasyfikacja kosztów. Założenia rozrachunku kosztów pełnych. Przepływy pieniężne. Walory decyzyjne rachunku kosztów zmiennych. Kontrola kosztów poprzez budżety. Wymagania stawiane systemom informatycznym rachunkowości.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: posługiwania się terminologią stosowaną w rachunkowości i komunikowania się ze służbami finansowo-księgowymi; czytania, rozumienia i analizowania podstawowych elementów sprawozdania finansowego – bilansu,

rachunku zysków i strat oraz rachunku przepływów pieniężnych; określania potrzeb informacyjnych do oceny sytuacji finansowej i majątkowej przedsiębiorstwa.

6. Kształcenie w zakresie finansów

Treści kształcenia: Podstawowe działy i kategorie finansów. Alokacja zasobów z punktu widzenia czasu i ryzyka. Podstawowe teorie stopy procentowej. System i struktura finansów publicznych. Dochody i wydatki publiczne. Bank centralny i polityka pieniężna. Rynek finansowy – podstawy funkcjonowania, instrumenty. Podstawy wyceny i analizy ryzyka instrumentów finansowych. Długoterminowe decyzje inwestycyjne przedsiębiorstw. Źródła, struktura i koszt kapitału. Krótkoterminowe decyzje inwestycyjne i finansowe przedsiębiorstw. Elementy wyceny i analizy ryzyka przedsiębiorstwa. System bankowy i podstawowe operacje bankowe. Ubezpieczenia majątkowe i osobowe, ubezpieczenia na życie. System emerytalny.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia i interpretacji podstawowych kategorii finansów; analizy podstawowych procesów finansowych zachodzących w gospodarce, przedsiębiorstwach oraz instytucjach finansowych.

B. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH

1. Kształcenie w zakresie analizy matematycznej

Treści kształcenia: Elementy teorii mnogości. Funkcja jako relacja. Funkcje cyklometryczne. Przestrzeń metryczna i jej podzbiory. Ciągi w przestrzeniach metrycznych i ich zbieżność. Ciągi liczbowe. Ciągi zbieżne do liczby e . Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej. Twierdzenie Weierstrasa. Pochodna funkcji jednej zmiennej i jej interpretacje (geometryczna oraz ekonomiczna). Pochodne wyższych rzędów. Badanie funkcji jednej zmiennej – monotoniczność, ekstrema, kształt. Tempo zmian wartości funkcji. Elastyczność funkcji jednej zmiennej. Elementy rachunku marginalnego. Szeregi liczbowe oraz kryteria ich zbieżności. Elementy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych. Ekstrema lokalne oraz warunkowe funkcji wielu zmiennych. Elastyczności cząstkowe. Rachunek całkowity funkcji jednej zmiennej. Geometryczna oraz ekonomiczna interpretacja całki oznaczonej. Elementy rachunku całkowitego funkcji wielu zmiennych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia i stosowania narzędzi analizy matematycznej w ekonometrii i informatyce; matematycznego opisu zjawisk i procesów gospodarczych.

2. Kształcenie w zakresie algebry liniowej

Treści kształcenia: Przestrzeń wektorowa (liniowa). Liniowa zależność wektorów. Baza przestrzeni liniowej. Współrzędne wektora. Przekształcenia (homomorfizmy) liniowe i ich macierzowa reprezentacja. Algebra macierzy. Własności i klasyfikacja macierzy. Ślad i rząd macierzy. Wyznacznik macierzy kwadratowej. Macierz odwrotna. Układy równań liniowych. Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Formy liniowe i kwadratowe. Postać kanoniczna formy kwadratowej. Określoność i klasyfikacja form kwadratowych – formy określone dodatnio, nieujemnie, ujemnie, niedodatnio.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: stosowania algebry liniowej w statystyce, ekonometrii oraz matematycznych modelach podejmowania decyzji.

3. Kształcenie w zakresie statystyki opisowej i ekonomicznej

Treści kształcenia: Projektowanie badania statystycznego. Kryteria oceny wtórnych źródeł danych statystycznych. Techniki opracowania i prezentacji materiału statystycznego. Syntetyczne charakterystyki rozkładów cech statystycznych – miary: poziomu średniego, dyspersji, asymetrii, koncentracji. Opis współzależności cech. Metody analizy dynamiki zjawisk. Indeksy indywidualne i zespołowe. Szeregi indeksów jednopodstawowych o stałej i zmiennej strukturze wag. Indeksy łańcuchowe. Zastosowania indeksów. Badania statystyczne

budżetów gospodarstw domowych. Badania statystyczne prowadzone przez instytucje statystyki publicznej.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: projektowania i realizacji badania statystycznego; obliczania i interpretacji miar opisowych zbiorowości statystycznych; posługiwania się opisowymi miarami dynamiki zjawisk, w tym indeksami dla różnych dziedzin życia gospodarczego i społecznego.

4. Kształcenie w zakresie rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej

Treści kształcenia: Definicje sigma ciała zdarzeń i miary probabilistycznej. Różne interpretacje prawdopodobieństwa – częstościowa, personalistyczna. Niezależność zdarzeń i twierdzenie Bayesa. Dystrybuanta i charakterystyki opisowe rozkładów zmiennych losowych. Własności i zastosowania wybranych rozkładów skokowych i ciągłych zmiennych losowych. Zmienna losowa wielowymiarowa. Niezależność i korelacja zmiennych losowych. Funkcje zmiennych losowych. Funkcja tworząca momenty i jej własności. Twierdzenia graniczne. Rozkłady wybranych statystyk z próby. Estymatory i ich własności. Metody estymacji punktowej. Estymacja przedziałowa. Weryfikacja hipotez, metody konstrukcji testów statystycznych. Testy parametryczne i nieparametryczne oraz ich zastosowania. Krzywa mocy testu jedno- i dwustronnego. Testy ilorazu wiarygodności. Elementy wnioskowania bayesowskiego.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia i stosowania metod wnioskowania statystycznego w badaniach statystycznych i ekonometrycznych; wnioskowania w procesach stochastycznych; wnioskowania opartego na próbach złożonych.

5. Kształcenie w zakresie ekonometrii

Treści kształcenia: Ekonometria a statystyka matematyczna i ekonomia. Model ekonometryczny. Klasyczny model regresji liniowej wielu zmiennych – estymacja parametrów modelu: punktowa i przedziałowa. Estymator metody najmniejszych kwadratów i jego własności. Testy t i F oraz Durбина-Watsona. Mierniki dopasowania. Heteroskedastyczność, autokorelacja, losowość zmiennych objaśniających. Uogólniony model regresji liniowej. Równania liniowe względem parametrów. Równania nieliniowe. Modele wielorównaniowe: klasyfikacja, identyfikowalność, estymacja. Zastosowania regresji liniowej i nieliniowej w analizie i prognozowaniu zjawisk ekonomicznych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: budowy, estymacji, interpretacji i stosowania podstawowych modeli ekonometrycznych: jednorównaniowych – regresyjnych i autoregresyjnych oraz wielorównaniowych – w tym obejmujących równania współzależne.

6. Kształcenie w zakresie matematyki finansowej i ubezpieczeniowej

Treści kształcenia: Stopa procentowa – pojęcia i rodzaje. Stopa zwrotu. Wartość pieniądza w czasie – wartość przyszła i obecna (bieżąca). Rachunek rent – wartość przyszła i obecna. Renta wieczysta. Tworzenie funduszu emerytalnego i funduszu amortyzacyjnego. Przepływy pieniężne. Przepływy pieniężne – analiza z zastosowaniem zmiennej stopy procentowej. Kredyty – schematy spłaty i koszt kredytu. Metody oceny projektów inwestycyjnych. Wycena instrumentów dłużnych metodą zdyskontowanych przepływów pieniężnych. Określanie składki jednorazowej netto i składki bieżącej w ubezpieczeniach na życie. Ocena ryzyka inwestycji i elementy teorii portfela.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: posługiwania się podstawowymi narzędziami wartości pieniądza w czasie; wyceny i analizy ryzyka podstawowych instrumentów finansowych; analizy kredytów i planów emerytalnych; interpretacji ekonomicznej i finansowej uzyskanych wyników z zastosowaniem różnych metod.

7. Kształcenie w zakresie badań operacyjnych

Treści kształcenia: Model procesu decyzyjnego. Programowanie liniowe. Metody: graficzna i simpleks. Dualność w programowaniu liniowym. Programy marginalne. Programowanie dynamiczne. Programowanie całkowitoliczbowe. Programowanie stochastyczne.

Programowanie w przypadku wielorakości celów. Programowanie interaktywne. Optymalizacja metodami genetycznymi. Podstawowe programy komputerowe z zakresu programowania matematycznego. *Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje:* samodzielnej budowy i wykorzystania prostego modelu decyzyjnego; interpretacji danych wynikających z programowania matematycznego.

8. Kształcenie w zakresie programowania komputerowego

Treści kształcenia: Klasyfikacja języków programowania i narzędzi programistycznych. Tekstowe i graficzne środowiska programistyczne. Proces tworzenia oprogramowania. Konstrukcje i przeznaczenie systemów liczbowych. Paradygmaty języków strukturalnych i obiektowych. Podstawowe typy i struktury danych podejścia strukturalnego: typy podstawowe, tablice, struktury danych. Jednostki składniowe programu: literały, operatory, wyrażenia, instrukcje przypisania – deklaracji, pętli i wyboru. Dekompozycja funkcjonalna. Pojęcia podprogramów i modułów. Przekazywanie argumentów przez wartość i odniesienie. Podejście obiektowe. Pojęcia klasy i obiektu – łączenie atrybutów oraz metod w obiektach. Związki między klasami. Podstawowe algorytmy matematyczne. Złożoność obliczeniowa algorytmów. Algorytmy sortowania, wyszukiwania. Rekurencja. Złożone struktury danych: stosy, sterty, listy, drzewa. Tworzenie dokumentacji programu komputerowego.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia roli algorytmów oraz implementacji algorytmów przy korzystaniu z programów komputerowych; tworzenia programów z wykorzystaniem nowoczesnych technik wzrokowych; efektywnego zarządzania procesem tworzenia oprogramowania; posługiwania się wybranymi językami programowania.

9. Kształcenie w zakresie projektowania systemów informatycznych

Treści kształcenia: Metodologiczne podstawy tworzenia systemów informatycznych: rodzaje systemów, zakres i składniki metodyki tworzenia. Klasyfikacja metodyk tworzenia. Cykl życia systemu: kaskadowy, spiralny, przyrostowy. Fazy cyklu: planowanie, analiza, projektowanie, wdrażanie, użytkowanie systemów. Modyfikacje cyklu życia systemu: prototypowanie, pakiety zastosowań, metodyki „zwinne”. Planowanie systemów informatycznych: cele planowania, proces planowania, formułowanie strategii informatyzacji, studium wykonalności, metody analizy sytuacyjnej, zespół projektowy. Metody i techniki projektowania systemów informatycznych – modele związków encji, diagramy przepływu danych, słowniki/skorowidze danych, techniki decyzyjne, diagramy struktur. Strukturalne projektowanie systemów informatycznych. Metodyki społeczne. Systemy obiektowe: podstawowy model obiektowy, projektowanie w oparciu o model obiektowy. Język UML (Unified Modeling Language). Komputerowo wspomagane tworzenie systemów informatycznych. Pakiety wspomagające zarządzanie projektami: istota i generacje, rodzaje pakietów na rynku oprogramowania – przykłady. Generatory oprogramowania.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: analizy i projektowania systemów informatycznych z wykorzystaniem metodyk, technik i narzędzi wspomagających zarządzanie projektami.

10. Kształcenie w zakresie baz danych

Treści kształcenia: Systemy baz danych. Systemy zarządzania bazą danych w organizacji gospodarczej. Modele danych – definicja i rodzaje. Model związków encji. Modele wdrożeniowe: modele przedrelacyjne, relacyjne i obiektowe. Podstawowe działania w algebrze relacji. Model relacyjny. Normalizacja relacyjnego modelu danych do piątej postaci normalnej. Język SQL (Structured Query Language). Definiowanie relacyjnego schematu bazy danych, relacji i perspektyw. Operacje aktualizowania. Zapytania w języku SQL: proste, kwalifikowane, z agregatami, zagnieżdżone i połączeniowe. Obiektość i ujednolicony język modelowania. Fizyczna organizacja bazy danych. Architektura Systemu Zarządzania Bazą Danych (SZBD) – schematy: konceptualny, zewnętrzny i wewnętrzny. Organizacja zapisu i odczytu plików danych. Adresowanie, wyszukiwanie, indeksowanie. Zarządzanie

transakcjami i zapytaniem. Bezpieczeństwo danych. Proces projektowania baz danych: modelowanie koncepcyjne, projektowanie wdrożeniowe i fizyczne.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: projektowania i administrowania bazą danych; programowania w języku SQL (Structured Query Language).

IV. PRAKTYKI

Praktyki powinny trwać nie krócej niż 3 tygodnie.

Zasady i formę odbywania praktyk ustala jednostka prowadząca kształcenie.

V. INNE WYMAGANIA

1. Programy nauczania powinny przewidywać zajęcia z zakresu: wychowania fizycznego – w wymiarze 60 godzin, którym można przypisać do 2 punktów ECTS oraz języków obcych – w wymiarze nie mniejszym niż 120 godzin, którym należy przypisać 5 punktów ECTS.
2. Programy nauczania powinny zawierać treści poszerzające wiedzę humanistyczną (z zakresu filozofii, socjologii i psychologii) w wymiarze nie mniejszym niż 60 godzin, którym należy przypisać nie mniej niż 3 punkty ECTS.
3. Programy nauczania powinny przewidywać zajęcia z zakresu ochrony własności intelektualnej.
4. Zajęcia typu wykładowego nie mogą przekraczać 50% ogólnej liczby godzin.
5. Za przygotowanie do egzaminu dyplomowego (w tym za przygotowanie pracy dyplomowej, jeśli przewiduje ją program nauczania) student otrzymuje 10 punktów ECTS.

ZALECENIA

1. Wskazana jest znajomość języka angielskiego.

B. STUDIA DRUGIEGO STOPNIA

I. WYMAGANIA OGÓLNE

Studia drugiego stopnia trwają nie krócej niż 4 semestry. Liczba godzin zajęć nie powinna być mniejsza niż 1000. Liczba punktów ECTS nie powinna być mniejsza niż 120.

II. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA

Absolwent powinien znać metody i narzędzia matematyczne, statystyczne i ekonometryczne niezbędne do zaawansowanej analizy zjawisk gospodarczych w skali mikro- i makroekonomicznej, jak również do podejmowania racjonalnych decyzji we wszelkiego rodzaju podmiotach i organizacjach gospodarczych. Powinien posiadać umiejętności w zakresie projektowania i wdrażania zaawansowanych systemów informatycznych i baz danych w organizacjach gospodarczych i administracyjnych oraz formułowania strategii ich informatyzacji. Absolwent powinien posiadać umiejętności niezbędne do prowadzenia zaawansowanej działalności doradczej, wymagającej kwalifikacji analitycznych, w której konieczne jest stosowanie narzędzi matematycznych, statystycznych, ekonometrycznych i informatycznych, jak również do realizowania prac o charakterze twórczym. Wyróżniający się absolwenci powinni być przygotowani do prowadzenia prac badawczych i do kontynuowania edukacji na studiach trzeciego stopnia.

III. RAMOWE TREŚCI KSZTAŁCENIA

III.1 GRUPY TREŚCI KSZTAŁCENIA, MINIMALNA LICZBA GODZIN ZAJĘĆ ZORGANIZOWANYCH ORAZ MINIMALNA LICZBA PUNKTÓW ECTS

	godziny	ECTS
A. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH	45	6
B. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH	270	30
Razem	315	36

III.2 SKŁADNIKI TREŚCI KSZTAŁCENIA W GRUPACH, MINIMALNA LICZBA GODZIN ZAJĘĆ ZORGANIZOWANYCH ORAZ MINIMALNA LICZBA PUNKTÓW ECTS

	godziny	ECTS
A. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH Treści kształcenia w zakresie:	45	6
1. Prognozowania i symulacji	45	
B. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH Treści kształcenia w zakresie	270	30
1. Analizy wielowymiarowej 2. Metody reprezentacyjnej 3. Ekonometrii dynamicznej i finansowej 4. Ekonomii matematycznej 5. Metod aktuarialnych 6. Analizy statystycznej w badaniach rynku 7. Sieci komputerowych 8. Inżynierii oprogramowania 9. Systemów informacyjnych zarządzania		

III. 3 WYSZCZEGÓLNIENIE TREŚCI I EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

A. GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH

1. Kształcenie w zakresie prognozowania i symulacji

Treści kształcenia: Prognoza, prognoza ekonometryczna. Prognozy a decyzje. Błąd prognozy. Efektywność prognozowania. Predykcja. Zasady budowy prognoz. Metody budowy prognoz. Wnioskowanie w przyszłość na podstawie szeregów czasowych. Prognozy krótko-, średnio- i długookresowe. Filtracja szeregów czasowych. Modele adaptacyjne, autoregresyjne, trendy stochastyczne. Wnioskowanie w przyszłość na podstawie ekonometrycznych modeli opisowych. Symulacja deterministyczna, symulacja stochastyczna i metoda Monte Carlo. Generatory liczb losowych. Dokładność symulacji stochastycznej.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: prognozowania prostych procesów gospodarczych; wyboru efektywnych metod prognozowania dla konkretnego procesu gospodarczego; budowy modeli symulacyjnych i oceny ich efektywności; wykorzystania prognoz i symulacji do podejmowania decyzji gospodarczych.

B. GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH

1. Kształcenie w zakresie analizy wielowymiarowej

Treści kształcenia: Wielowymiarowy rozkład normalny – właściwości i wnioskowanie statystyczne. Wielowymiarowa analiza regresji. Analiza głównych składowych. Analiza czynnikowa. Analiza korelacji kanonicznej. Analiza dyskryminacyjna. Metody klasyfikacji (analiza skupień – cluster analysis). Metody porządkowania liniowego. Analiza korespondencji. Analiza wielowymiarowych zmiennych dyskretnych. Odporna analiza statystyczna. Analiza obserwacji nietypowych i ogonów rozkładów. Graficzne metody analizy danych wielowymiarowych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: identyfikacji właściwego narzędzia ekonometrycznego i statystycznego do analizy konkretnego problemu ekonomicznego; estymacji, weryfikacji i interpretacji wyników stosowania wybranego modelu; analizowania danych wielowymiarowych.

2. Kształcenie w zakresie metody reprezentacyjnej

Treści kształcenia: Projektowanie badań próbkowych. Operat losowania. Techniki probabilistyczne i nieprobabilistyczne wyboru próby. Charakterystyka badań

reprezentacyjnych. Błąd losowania i inne błędy w badaniach próbkowych. Wnioskowanie statystyczne dla prób nieprostych. Określanie niezbędnej liczebności próby. Estymatory ilorazowe i regresyjne. Statystyka małych domen. Rola informacji *a priori* w badaniach próbkowych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: projektowania badań próbkowych; selekcji właściwej w danych warunkach techniki wyboru próby; określania wielkości próby oraz wyboru właściwych dla danej techniki próbkowania metod opisu i wnioskowania statystycznego.

3. Kształcenie w zakresie ekonometrii dynamicznej i finansowej

Treści kształcenia: Podstawowe pojęcia, rodzaje i charakterystyki. Stacjonarność ścisła i kowariancyjna. Procesy białego szumu i błędzenia losowego. Procesy Markowa. Procesy ARMA (Autoregressive Moving Average) i ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) – identyfikacja, estymacja. Testy pierwiastka jednostkowego. Podstawowe procesy w czasie ciągłym. Wielowymiarowe procesy stochastyczne. Analiza spektralna procesów stochastycznych. Filtracja – rozkłady warunkowe i ich charakterystyki. Modele regresji dla procesów stacjonarnych. Kointegracja – reprezentacja ECM (Equilibrium Correction Modelling) i procedura Johansena. Przyczynowość i egzogeniczność. Pomiar zmienności instrumentów finansowych. Modele klasy GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity) – estymacja, testowanie efektów. Analiza rozkładów cen i stóp zwrotu. Procesy zmienności stochastycznej. Narzędzia ekonometrii finansowej w analizie wybranych modeli teorii finansów – model portfela, hipoteza rynku efektywnego, hipoteza racjonalnych oczekiwań, wycena opcji. Estymacja i prognozowanie miar ryzyka (Value at Risk).

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: identyfikacji, estymacji i interpretacji modeli w analizie jedno- i wielowymiarowych ekonomicznych i finansowych szeregów czasowych; weryfikacji hipotez teorii finansów na rzeczywistych danych; stosowania modeli procesów niestacjonarnych w analizie wybranych zależności makroekonomicznych.

4. Kształcenie w zakresie ekonomii matematycznej

Treści kształcenia: Matematyczna teoria popytu. Równowaga rynkowa. Stabilność rynku konkurencyjnego. Funkcje produkcji. Krótko- i długookresowa strategia przedsiębiorstwa. Modele matematyczne równowagi ogólnej (konkurencyjnej). Równowaga i optimum ekonomiczne (Pareto). Warunki – stabilność stanu równowagi. Równowaga dynamiczna i wzrost w wielosektorowych modelach dynamiki ekonomicznej. Przestrzeń produkcyjna. Technologiczna i ekonomiczna efektywność produkcji. Długookresowa równowaga wzrostu von Neumanna.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: pomiaru podstawowych wielkości mikroekonomicznych; posługiwania się metodami matematycznymi w ekonomii; opisu podstawowych zjawisk mikroekonomicznych językiem matematycznym; abstrakcyjnego rozumienia powiązań i współzależności między zmiennymi mikroekonomicznymi.

5. Kształcenie w zakresie metod aktuarialnych

Treści kształcenia: Modele ryzyka ubezpieczeniowego w ubezpieczeniach majątkowych i osobowych. Rozkłady prawdopodobieństwa stosowane do opisu liczby szkód i wartości odszkodowań. Model indywidualnego ryzyka. Model kolektywnego ryzyka. Ryzyko w ubezpieczeniach na życie – funkcje biometryczne i konstrukcja tablic trwania życia. Kalkulacja składki ubezpieczeniowej netto w ubezpieczeniach majątkowych – zasady i metody. Kalkulacja składki jednorazowej netto i bieżącej składki w różnych rodzajach ubezpieczeń na życie. Rezerwy techniczno-ubezpieczeniowe – rodzaje, rola i sposoby tworzenia. Proces ryzyka w działalności ubezpieczeniowej. Elementy teorii ruiny. Reasekuracja – rodzaje, określanie udziału własnego.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: posługiwania się wiedzą z zakresu zaawansowanych metod matematycznych i statystycznych w ocenie ryzyka

ubezpieczeniowego; określania składki w ubezpieczeniach na życie oraz ubezpieczeniach majątkowych i osobowych; interpretowania wyników stosowania konkretnych metod.

6. Kształcenie w zakresie analizy statystycznej w badaniach rynku

Treści kształcenia: Dane marketingowe – skale pomiarowe, pomiar postaw nabywców (skalowanie jednowymiarowe i wielowymiarowe). Przestrzenna analiza zjawisk rynkowych: pojęcie i miary koncentracji przestrzennej oraz lokalizacji, analiza zasięgu i potencjału rynkowego, modele grawitacji i potencjału, miary koncentracji (monopolizacji) na rynku dóbr i usług (współczynnik Giniego, indeks Herfindahla-Hirschmana, wskaźnik oparty na entropii). Wielowymiarowe metody analizy danych marketingowych: badanie zależności (analiza regresji, conjoint analysis, drzewa klasyfikacyjne), badanie współwystępowania (analiza czynnikowa, metody klasyfikacji, skalowanie wielowymiarowe, metody porządkowania liniowego).

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: rozumienia i stosowania metod analizy jedno-, dwu- i wielowymiarowej w badaniach rynku; doboru właściwych metod statystycznych do analiz rynkowych i marketingowych; stosowania metod analizy wielowymiarowej w badaniach rynkowych i marketingowych.

7. Kształcenie w zakresie sieci komputerowych

Treści kształcenia: Podstawowe pojęcia z zakresu lokalnych, metropolitalnych i globalnych sieci komputerowych oraz technologii z nimi związanych. Zagadnienia protokołów sieciowych – obowiązujące standardy, model OSI (Open Systems Interconnection). Media transmisyjne kablowe (miedziane i światłowodowe) oraz bezprzewodowe. Protokół TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) oraz protokoły routingu. Sposób działania i podstawowa konfiguracja urządzeń sieciowych w połączeniu z technologiami Frame Relay i ATM (Asynchronous Transfer Mode). Zagadnienia bezpieczeństwa systemów sieciowych oraz mechanizmy obrony przed nieautoryzowanym dostępem. Podstawy projektowania sieci komputerowych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: projektowania i administrowania sieciami komputerowymi; konfigurowania urządzeń sieciowych opartych na technologii Ethernet.

8. Kształcenie w zakresie inżynierii oprogramowania

Treści kształcenia: Projektowanie oprogramowania – techniki planowania i szacowania kosztów, harmonogramowanie oraz monitorowanie przedsięwzięć informatycznych, problemy niezawodności oprogramowania, procesy kontroli jakości systemów informatycznych, techniki pracy zespołowej. Weryfikacja, walidacja i testowanie. Inspekcje oprogramowania. Interakcja człowiek – komputer. Metody i techniki notacji w wytwarzaniu systemów informacyjnych oraz zarządzanie przedsięwzięciami informatycznymi. Metoda punktów funkcyjnych.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: organizowania prac zespołu programistów i wytwarzania złożonych systemów informacyjnych z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi.

9. Kształcenie w zakresie systemów informacyjnych zarządzania

Treści kształcenia: Otoczenie informacyjne przedsiębiorstwa. Procesy informacyjne. Budowa i struktura systemów. Rozwiązania techniczno-technologiczne i komunikacyjne stosowane w systemach informacyjnych zarządzania. Integracja systemów. Zarządzanie systemem informacyjnym przedsiębiorstwa. Badanie efektywności systemu. Audyt i doskonalenie systemów wspomagających zarządzanie. Rozwój systemów informacyjnych zarządzania.

Efekty kształcenia – umiejętności i kompetencje: identyfikacji, tworzenia, użytkowania i doskonalenia systemów informacyjnych zarządzania w przedsiębiorstwach i instytucjach.

IV. INNE WYMAGANIA

1. Zajęcia typu wykładowego nie mogą przekraczać 50% ogólnej liczby godzin.

2. Za przygotowanie pracy magisterskiej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego student otrzymuje 20 punktów ECTS