



**Uchwała nr 2374**  
**Senatu Uniwersytetu w Białymstoku**  
**z dnia 27 marca 2019 r.**

***w sprawie ustalenia programu studiów  
dla kierunku informatyka i ekonometria,  
obowiązującego od roku akademickiego 2019/2020***

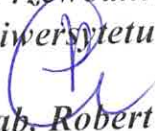
Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.) w związku z art. 268 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. *Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2018 r., poz. 1669 z późn. zm.) Senat Uniwersytetu w Białymstoku uchwała, co następuje:

§ 1

1. Senat Uniwersytetu w Białymstoku ustala, obowiązujący od roku akademickiego 2019/2020, program studiów dla kierunku *informatyka i ekonometria* na poziomie studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim.
2. Program studiów stanowi Załącznik do niniejszej Uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

*Przewodniczący*  
*Senatu Uniwersytetu w Białymstoku*  
  
*Prof. dr hab. Robert W. Ciborowski*

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**  
dla kierunku informatyka i ekonomia  
studia pierwszego stopnia – profil ogólnokademicki

Umiejscowienie kierunku w dyscyplinie/dyscyplinach naukowych, do których odnoszą się efekty uczenia się: informatyka, ekonomia i finanse, matematyka, językoznawstwo, nauki o zarządzaniu i jakości, nauki prawne  
wskazanie dyscypliny wiodącej: informatyka

Symbol opisu charakterystyk drugiego stopnia PRK w zakresie: informatyki	OPIS CHARAKTERYSTYK DRUGIEGO STOPNIA PRK	Symbol efektu kierunkowego	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ
P6S_WG	<p align="center"><b>WIEDZA, absolwent zna i rozumie:</b></p> <p>w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów</p>	<p><b>KA6_WG1</b></p> <p><b>KA6_WG2</b></p> <p><b>KA6_WG3</b></p> <p><b>KA6_WG4</b></p> <p><b>KA6_WG5</b></p> <p><b>KA6_WG6</b></p> <p><b>KA6_WG7</b></p> <p><b>KA6_WG8</b></p>	<p>pojęcie algorytmu, zasady ich projektowania i analizy oraz posiada wiedzę o podstawowych strukturach danych</p> <p>podstawowe zagadnienia z zakresu projektowania, programowania i wdrażania systemów informatycznych oraz administrowania sieciami komputerowymi i podstawowych technologii tworzenia stron WWW</p> <p>zasady kolekcjonowania i przechowywania danych w bazach danych</p> <p>wybrane zagadnienia z zakresu technologii informatycznych, informatyki ekonomicznej, analizy systemów informatycznych, funkcjonowania informatycznych systemów zarządzania</p> <p>podstawowe zasady działania systemów operacyjnych</p> <p>podstawowe techniki i metody programowania, paradygmaty i języki programowania oraz metodologie i narzędzia umożliwiające tworzenie oprogramowania w środowiskach lokalnych, rozproszonych i internetowych</p> <p>podstawowe pojęcia z dziedziny uczenia maszynowego – reprezentacja cech, klasyfikacja, uczenie pod nadzorem i bez nadzoru; zna wybrane metody wyboru istotnych cech, metody grupowania obiektów oraz metody klasyfikacji</p> <p>podstawowe metody obliczeń przybliżonych i dokładnych, rozumie znaczenie analizy błędów w obliczeniach numerycznych oraz zna możliwości wynikające z wykorzystania oprogramowania do obliczeń numerycznych</p>

		<p>KA6_WG9</p> <p>KA6_WG10</p> <p>KA6_WG11</p> <p>KA6_WG12</p> <p>KA6_WG13</p> <p>KA6_WG14</p> <p>KA6_WG15</p>	<p>podstawowe zagadnienia w dziedzinie sztucznej inteligencji, reprezentacji i przetwarzania wiedzy, komunikacji człowiek-komputer</p> <p>podstawowe kategorie, metody i narzędzia badawcze w ekonomii i zarządzaniu</p> <p>podstawowe pojęcia z zakresu finansów i rachunkowości, zasady prowadzenia rachunkowości w jednostce gospodarczej oraz relacje zachodzące między czynnikami ekonomicznymi a gospodarką finansową przedsiębiorstw</p> <p>zagadnienia niezbędne do podejmowania decyzji ilościowych i jakościowych w podmiotach i organizacjach gospodarczych</p> <p>podstawowe metody i narzędzia statystyczne, ekonometryczne i informatyczne pozyskiwania oraz analizy danych dotyczących zjawisk społeczno-gospodarczych w skali mikro- i makro-ekonomicznej</p> <p>podstawowe zagadnienia z zakresu funkcjonowania rynków finansowych</p> <p>podstawowe zagadnienia dotyczące metod i narzędzi matematycznych wykorzystywanych do opisu zjawisk i procesów gospodarczych</p> <p>podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz prawnych i etycznych aspektów informatyki</p> <p>ogólne zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości</p>
<p><b>P6S_WK</b></p>	<p>fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji</p> <p>podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego</p> <p>podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości</p>	<p>KA6_WK1</p> <p>KA6_WK2</p>	
<b>UMIEJĘTNOŚCI, absolwent potrafi:</b>			
<p><b>P6S_UW</b></p>	<p>wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji,</li> <li>- dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych</li> </ul>	<p>KA6_UW1</p> <p>KA6_UW2</p> <p>KA6_UW3</p> <p>KA6_UW4</p> <p>KA6_UW5</p>	<p>tworzyć, implementować oraz dokonywać analizy prostych algorytmów i struktur danych</p> <p>zaprojektować i zaimplementować bazę danych</p> <p>samodzielnie analizować proste problemy z różnych dziedzin i rozwiązywać je z wykorzystaniem własnych implementacji w wybranym języku programowania</p> <p>zaprojektować sieć lokalną, dokonać jej podziału i zaplanować jej spójną adresację oraz zarządzać sprzętem sieciowym</p> <p>konfigurować wybrane aplikacje, usługi i serwery sieciowe oraz tworzyć proste strony WWW w wybranych technologiach</p>

KA6_UW6	definiować potrzeby w zakresie systemów i technologii informacyjnych, dobierać oprogramowanie do potrzeb organizacji
KA6_UW7	formułować i uzasadniać opinie w dziedzinie analizy, projektowania i wykorzystywania systemów informatycznych, w tym informatycznych systemów zarządzania
KA6_UW8	wykorzystać możliwości różnych systemów operacyjnych w systemach komputerowych realizujących różne funkcje
KA6_UW9	wybrać odpowiedni paradygmat i język programowania do rozwiązania określonego typu zadań oraz samodzielnie implementować algorytmy stosując odpowiednie elementy wybranego języka programowania
KA6_UW10	zastosować metody wyboru istotnych cech, metody grupowania obiektów oraz metody klasyfikacji do analizy danych ekonomicznych
KA6_UW11	posługiwać się wzorcami projektowymi, posługiwać się API oraz wykorzystywać narzędzia wspomagające proces tworzenia, testowania i debugowania oprogramowania
KA6_UW12	samodzielnie zaprojektować algorytmy realizujące wybrane zadania, potrafi przeprowadzić analizę złożoności danego algorytmu
KA6_UW13	rozwiązywać zagadnienia algebraiczne i analityczne w sposób numeryczny, zastosować oprogramowanie do obliczeń numerycznych do rozwiązywania różnych problemów oraz zaimplementować znane algorytmy numeryczne w wybranym języku programowania
KA6_UW14	obserwować i interpretować zjawiska ekonomiczno-społeczne, analizować przyczyny i przebieg procesów i zjawisk społeczno-gospodarczych
KA6_UW15	interpretować podstawowe kategorie z zakresu ekonomii i zarządzania, związki przyczynowo-skutkowe między nimi zachodzące w skali mikro- i makroekonomicznej
KA6_UW16	formułować i rozwiązywać podstawowe problemy z zakresu ekonomii i zarządzania
KA6_UW17	interpretować podstawowe kategorie z zakresu finansów i rachunkowości oraz prowadzić rachunkowość w jednostce gospodarczej z zachowaniem przepisów prawnych obowiązujących w tym zakresie
KA6_UW18	wykonywać wiedzę teoretyczną do prowadzenia badań o charakterze społeczno-gospodarczym
KA6_UW19	analizować i interpretować dane statystyczne opisujące zjawiska i procesy gospodarcze
KA6_UW20	budować, estymować i interpretować podstawowe modele ekonometryczne oraz wykorzystywać je w analizach i badaniach ekonomicznych
KA6_UW21	budować, implementować i interpretować proste modele decyzyjne

			KA6_UW22 KA6_UW23 KA6_UW24 KA6_UW25 KA6_UW26 KA6_UW27	dokonać wyceny i analizy ryzyka podstawowych instrumentów finansowych oraz portfeli inwestycyjnych wykorzystywać zdobytą wiedzę do podejmowania decyzji, rozstrzygnięcia dylematów pojawiających się w pracy zawodowej pozyskiwać i integrować informacje z różnych źródeł, w tym baz danych i literatury posługiwać się podstawowymi definicjami i twierdzeniami z analizy matematycznej, algebry liniowej i rachunku prawdopodobieństwa wykorzystywać narzędzia matematyczne w analizach statystycznych i ekonometrycznych posługiwać się podstawowymi narzędziami wartości pieniądza w czasie oraz rachunku rent
P6S_UK	komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego		KA6_UK1	przygotowywać prace i wystąpienia ustne dotyczące zagadnień społeczno-gospodarczych i informatycznych
P6S_UO	planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)		KA6_UK2 KA6_UO1	posługiwać się co najmniej jednym językiem obcym na poziomie średniozaawansowanym (B2) współdziałać i pracować w grupie
P6S_UU	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie		KA6_UO2	odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
			KA6_UU1 KA6_UU2	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych
			<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE, absolwent jest gotów do:</b>	
P6S_KK	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielny rozwiązywaniem problemu		KA6_KK1	rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność

<b>P6S_KO</b>	wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	<b>KA6_KOI</b>	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy
	inicjowania działań na rzecz interesu publicznego		
	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy		
<b>P6S_KR</b>	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: - przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, - dbałości o dorobek i tradycje zawodu	<b>KA6_KRI</b>	prawidłowego identyfikowania i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu

#### Objaśnienia oznaczeń

**P6S\_WG** – symbol opisu charakterystyk II stopnia PRK

**P** – profil praktyczny

**A** – profil ogólnoakademicki

**P6 lub P7** – poziom PRK (6 - studia pierwszego stopnia, 7 – studia drugiego stopnia i magisterskie)

**S** – charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

**W** – wiedza (kategoria opisowa)

**G** – głębia i zakres

**K** - kontekst

**U** – umiejętności (kategoria opisowa)

**W** – wykorzystanie wiedzy

**K** – komunikowanie się

**O** – organizacja pracy

**U** – uczenie się

**K** – kompetencje społeczne (kategoria opisowa)

**K** – krytyczna ocena

**O** – odpowiedzialność

**R** – rola zawodowa

**KA6\_WG1** – symbol efektu kierunkowego

**K** – kierunkowe efekty kształcenia

**A** – profil kształcenia (A - ogólnoakademicki, P – praktyczny)

**6** – poziom kształcenia (6 - studia pierwszego stopnia, 7 – studia drugiego stopnia i magisterskie)

**W** – wiedza (kategoria opisowa)

**G** – głębia i zakres

**K** - kontekst

**U** – umiejętności (kategoria opisowa)

**W** – wykorzystanie wiedzy

**K** – komunikowanie się

**O** – organizacja pracy

**U** – uczenie się

**K** – kompetencje społeczne (kategoria opisowa)

**K** – krytyczna ocena

**O** – odpowiedzialność

**R** – rola zawodowa









MK_14 Informatyczne systemy zarządzania	KA6_WG4, KA6_UW7, KA6_UO1, KA6_UU1, KA6_UU2	Metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje, praca nad projektem, dyskusje w grupach problemowych Sposoby weryfikacji: zaliczenie; obserwacja ciągła aktywności studenta	Informatyczne systemy zarządzania	3,0	1,4	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	suma			3,0	1,4	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MK_15 Rachunkowość i finans	KA6_WG10, KA6_WG11, KA6_WG12, KA6_WG13, KA6_UW15, KA6_UW17, KA6_UW23, KA6_UK1, KA6_UU2, KA6_KK1, KA6_KR1	Metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia rachunkowe, konsultacje, praca nad projektem Sposoby weryfikacji: egzamin, kolokwium; obserwacja ciągła aktywności studenta; studium przypadku; praca w grupach; prezentacje ustne	Rachunkowość  Finanse przedsiębiorstw	4,0	2,1	4,0	4,0			
	suma			8,0	4,2	8,0	8,0	0,0	0,0	0,0
MK_16 Podstawy grafiki komputerowej	KA6_WG9, KA6_UW11	Metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje, praca nad projektem Sposoby weryfikacji: egzamin; prace projektowe	Podstawy grafiki komputerowej	3,0	2,0	3,0				
	suma			3,0	2,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MK_17 Bazy danych	KA6_WG2, KA6_WG3, KA6_WG4, KA6_UW2, KA6_UW3, KA6_UW6, KA6_UW7, KA6_UU1, KA6_UU2, KA6_KK1	Metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje, praca nad projektem Sposoby weryfikacji: egzamin; kolokwium; projekt; obserwacja ciągła aktywności studenta	Bazy danych	5,0	2,6	5,0	5,0			
	suma			5,0	2,6	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0
MK_18 Ekonomia matematyczna	KA6_WG10, KA6_WG13, KA6_WG15, KA6_UW15, KA6_UW26, KA6_UO2, KA6_UU1	Metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia rachunkowe, konsultacje, praca nad literaturą Sposoby weryfikacji: kolokwium; obserwacja ciągła aktywności studenta	Ekonomia matematyczna	2,0	1,3	2,0	2,0			
	suma			2,0	1,3	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0
MK_19 Podejmowanie decyzji	KA6_WG12, KA6_WG15, KA6_UW16, KA6_UW21, KA6_UW24, KA6_UK1, KA6_KK1	Metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje, praca nad projektem, praca nad wystąpieniem, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych, udział w eksperymentach negocjacyjnych Sposoby weryfikacji: zaliczenie; kolokwium; prezentacje studentów; obserwacja ciągła aktywności studenta	Student wybiera jeden z następujących przedmiotów: Systemy wspomagania negocjacji**, Teoria gier**, Metody prognozowania	3,0	2,0	3,0	3,0			3,0
	suma			3,0	2,0	3,0	3,0	0,0	0,0	3,0

MK_20	Wprowadzenie do metod numerycznych	KA6_WG8, KA6_UW13	Metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje, dyskusje Sposoby weryfikacji: egzamin; kolokwia; aktywność na zajęciach; sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych	Wprowadzenie do metod numerycznych	4,0	2,1	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	suma				4,0	2,1	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MK_21	Inżynieria oprogramowania	KA6_WG3, KA6_WG6, KA6_UW9, KA6_UW11, KA6_UW12	Metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje, praca nad projektem, praca nad literaturą, dyskusja Sposoby weryfikacji: egzamin; projekt; prezentacje rozwiązań zadań; aktywność na zajęciach	Inżynieria oprogramowania	4,0	2,7	4,0	4,0					
	suma				4,0	2,7	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MK_22	Systemy Informatyczne	KA6_WG2, KA6_WG4, KA6_UK1, KA6_UO1, KA6_UU1, KA6_UU2	Metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych Sposoby weryfikacji: egzamin; kolokwia/ prace domowe, prezentacja multimedialna	Student wybiera jeden z następujących przedmiotów: Projektowanie systemów informatycznych, Analiza systemów informatycznych	4,0	1,8	4,0	4,0					4,0
	suma				4,0	1,8	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
MK_23	Wprowadzenie do uczenia maszynowego	KA6_WG1, KA6_WG7, KA6_WG9, KA6_UW5, KA6_UW10, KA6_UW11, KA6_UU1, KA6_UU2	Metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje, praca nad projektem, praca nad wystąpieniem, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych Sposoby weryfikacji: egzamin; sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych, obserwacja ciągła aktywności studenta	Student wybiera jeden z następujących przedmiotów: Uczenie maszynowe w R** Uczenie maszynowe w Pythone**	5,0	2,6	5,0	5,0					5,0
	suma				5,0	2,6	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
MK_24	Rynek Finansowy	KA6_WG13, KA6_WG14, KA6_WG15, KA6_UW22, KA6_UU1	Metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje, praca nad projektem, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych Sposoby weryfikacji: zaliczenie; kartkówki; kolokwia; prace domowe; projekt; obserwacja ciągła aktywności studenta	Student wybiera jeden z następujących przedmiotów: Teoria portfela, Instrumenty finansowe	4,0	2,0	4,0	4,0					4,0
	suma				4,0	2,0	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
MK_25	Programowanie Zaawansowane	KA6_WG6, KA6_UW9, KA6_KR1	Metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje, dyskusje Sposoby weryfikacji: egzamin; kolokwia; prezentacje rozwiązań zadań na zajęciach; aktywność na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta	Student wybiera jeden z następujących przedmiotów: Zaawansowane programowanie w języku R, Programowanie w języku Python	4,0	2,7	4,0	4,0					4,0
	suma				4,0	2,7	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0

MK_26	Finansowe Szeregi czasowe	KA6_WG13, KA6_WG14, KA6_UW19, KA6_UW24, KA6_U01, KA6_KK1	Metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje, praca nad projektem, Sposoby weryfikacji: zaliczenie, projekty, aktywność na zajęciach	Student wybiera jeden z następujących przedmiotów: Ekonometria finansowa, Metody analizy finansowych szeregów czasowych	2,0	1,3	2,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0
		suma			2,0	1,3	2,0	2,0	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0
MK_27	Wykład fakultatywny	KA6_WG6, KA6_UW5, KA6_U02, KA6_UU1	Metody dydaktyczne: wykłady, ćwiczenia rachunkowe, konsultacje, praca nad literaturą, rozwiązywanie zadań domowych, dyskusje w grupach problemowych Sposoby weryfikacji: egzamin, kolokwium, prezentacje rozwiązanych zadań na zajęciach; obserwacja ciągła aktywności studenta	Wykład fakultatywny** (lista wykładów fakultatywnych z zakresu informatyki ustalana jest na dany rok akademicki)	4,0	2,1	4,0	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,0
		suma			4,0	2,1	4,0	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,0
MK_28	Moduł dyplomowy	KA6_WG4, KA6_WG10, KA6_WG13, KA6_WG15, KA6_UW24, KA6_UK1	Metody dydaktyczne: konsultacje, praca nad projektem, praca nad wystąpieniem, praca nad literaturą, dyskusje w grupach problemowych Sposoby weryfikacji: prezentacje, obserwacja ciągła aktywności studenta, ocena stopnia przygotowania pracy dyplomowej	Seminarium dyplomowe I**  Seminarium dyplomowe II**  Pracownia dyplomowa	3,0	1,2	3,0	3,0	3,0				3,0	3,0
		suma			10,0	1,8	10,0	10,0	10,0				10,0	10,0
MK_29	Zawodowe Praktyki	KA6_WG4, KA6_WK1, KA6_UW3, KA6_UW6, KA6_U01, KA6_UU2, KA6_KK1	Metody dydaktyczne: konsultacje, praca nad projektem, dyskusje w grupach problemowych Sposoby weryfikacji: obserwacja ciągła aktywności studenta	Praktyka zawodowa (4 tyg)	4,0	4,0							4,0	4,0
		suma			4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,0
		<b>ŁĄCZNA LICZBA punktów ECTS ZE WSZYSTKICH MODUŁÓW</b>			181,0	94,3	159,0	95,0	0,0	0,0	13,0	4,0	59,0	59,0

\* dotyczy kierunków, które nie są przypisane do dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych

\*\* przedmiot może być realizowany również w języku obcym

### III WSKAŹNIKI PROCENTOWE

1. Procentowy udział punktów ECTS za zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	52,10%
2. Procentowy udział punktów ECTS uzyskiwanych wskutek realizacji modułów do wyboru (min. 30 %):	32,60%
3. Procentowy udział punktów ECTS uzyskiwanych wskutek realizacji zajęć w języku obcym (w łącznej liczbie punktów ECTS przewidzianych programem studiów): - przedmioty realizowane w języku obcym - przedmioty, które mogą być realizowane w języku obcym	0,00% 9,94%
4. Procentowy udział punktów ECTS uzyskiwanych wskutek realizacji modułów zajęć kształtujących umiejętności praktyczne, dla kierunków o profilu praktycznym (powyżej 50 %):	nie dotyczy

5. Procentowy udział punktów ECTS uzyskiwanych wskutek realizacji modułów zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie/dyscyplinach do których przyporządkowany jest kierunek studiów, dla kierunków o profilu ogólnoakademickim (powyżej 50 %):		52,49%
	informatyka	57,18%
	ekonomia i finanse	18,78%
	matematyka	13,54%
	językoznawstwo	7,18%
	nauki o zarządzaniu i jakości	1,66%
	nauki prawne	1,66%

6. Procentowe udziały poszczególnych (wszystkich) dyscyplin naukowych, do których odnosi się program studiów:

#### IV WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW ORAZ UZYSKIWANY TYTUŁ ZAWODOWY

Warunkiem ukończenia studiów jest spełnienie wszystkich wymagań przewidzianych programem studiów oraz przygotowanie pracy dyplomowej i zdanie egzaminu dyplomowego, a tym samym uzyskanie co najmniej 181 ECTS. Uzyskiwany tytuł zawodowy - licencjat.

## PROGRAM STUDIÓW - Część B

1. Nazwa kierunku: *informatyka i ekonometria*
2. Poziom kształcenia: *studia pierwszego stopnia*
3. Profil kształcenia: *ogólnoakademicki*

### TREŚCI PROGRAMOWE MODUŁÓW

#### ***Mk\_1: Lektorat języka obcego***

Mk\_1/1 - Lektorat języka obcego I (do wyboru jeden z poniższych)

Lektorat języka angielskiego I: Język angielski ogólny: przedstawianie się, osobowość, podróżowanie, zakupy. Język obcy specjalistyczny: systemy ekonomiczne na świecie, podstawowe pojęcia z ekonometrii, podstawowe działania i symbole matematyczne. Język obcy biznesowy: rynek pracy i poszukiwanie pracy, różne formy zatrudnienia.

Lektorat języka niemieckiego I: Przedstawianie siebie/ przedstawianie innych: dotychczas ukończone szkoły/kursy; zainteresowania; miejscowość rodzinna/region. Studia: nazwy kierunków studiów, specjalizacji; polsko-niemieckie różnice pomiędzy spektrum kształcenia (nauka zawodu a studia); struktury szkoły wyższej kształcącej informatyków ekonometryków. Matematyczne kierunki na uniwersytecie niemieckim na przykładzie TU Chemnitz (wywiady z docentami i studentami). Typowy dzień w firmie: zwłaszcza ustalanie terminów (podawanie daty i godziny) oraz prowadzenie rozmów telefonicznych. Lifelong learning – techniki uczenia się, formułowanie ustnych i pisemnych wskazówek, jak się uczyć, udzielanie porad, formułowanie oczekiwań na temat oferty kształcenia.

Lektorat języka rosyjskiego I: Autoprezentacja: wygląd zewnętrzny, cechy charakteru, rodzina, zainteresowania, zajęcia dodatkowe. Klasyfikacja systemów informacyjnych, charakterystyka systemów i ich zastosowanie. Projekt systemu informacyjnego. Podstawowe informacje zawarte w umowach, dotyczących tworzenia systemu informacyjnego.

Mk\_1/2 - Lektorat języka obcego II (do wyboru jeden z poniższych)

Lektorat języka angielskiego II: Język obcy ogólny: przepaść między pokoleniowa, fotografia, ochrona środowiska, systemy edukacyjne w różnych krajach. Język obcy specjalistyczny: rodzaje systemów operacyjnych, sprzęt i oprogramowanie. Język obcy biznesowy: nawiązywanie kontaktów zawodowych, sposoby zarządzania pracownikami.

Lektorat języka niemieckiego II: Urządzenia techniczne i biurowe, typowe zwroty dotyczące działania urządzeń technicznych, sytuacje awaryjne; różnice pomiędzy językiem polskim a niemieckim w wymowie i znaczeniu anglicyzmów. Opis diagramów – nazwy wykresów i diagramów, najczęściej używane zwroty w statystykach (wzrost, spadek, stagnacja), wyrażanie przypuszczenia/ prognozy. Prezentacje multimedialne – typowe zwroty, oczekiwania niemieckich odbiorców co do struktury i przebiegu prezentacji; przygotowanie

własnej prezentacji. Nieporozumienia interkulturowe – doświadczenia własne i innych (rozumienie ze słuchu), odgrywanie ról, negacja w j. niemieckim.

Lektorat języka rosyjskiego II: Praca: poszukiwanie pracy, rozmowa kwalifikacyjna, wymagania pracodawcy, sporządzanie CV i listu motywacyjnego, forma podania w języku rosyjskim. Zadania i obowiązki specjalisty ekonometrii. Zalety i wady życia na wsi i w mieście. Dom, wynajem mieszkania, ogłoszenia, dotyczące wynajmu, sprzęt AGD i RTV. Obsługa i korzystanie z urządzeń technicznych. Współczesne środki przekazu i przetwarzania informacji. Reklama – dźwignia handlu. Informatyka – przedmiot badań informatyki. Plusy i minusy rozwoju technicznego.

Mk\_1/3: Lektorat j.obcego III (do wyboru jeden z poniższych)

Lektorat języka angielskiego III: Język obcy ogólny: telewizja, życie na wsi i w mieście, pieniądze, jedzenie w domu i na mieście. Język obcy specjalistyczny: e-handel, bezpieczeństwo w Internecie. Język obcy biznesowy: sposoby motywowania pracowników, ocena pracownika.

Lektorat języka niemieckiego III: Czym jest ekonometria/ przykładowe zastosowania/ podstawowe zmienne i modele/ typy danych, źródła danych gospodarczych w krajach niemieckojęzycznych – rozumienie skryptu wykładu w j. niemieckim. Tematy ekonometrii w odbiorze publicznym – przykłady błędów statystycznych z mediów niemieckojęzycznych (wykresów i diagramów). Językowe sposoby wyrażania w mowie relacji matematycznych w równaniach i wykresach funkcji (na przykładzie fragmentów wykładów z niemieckich uniwersytetów). Small-talk po niemiecku i polsku: interkulturowe różnice i stereotypy. Hierarchie w firmach/ na uniwersytecie, formy zwracania się, konflikty w biurze – konstruktywne prowadzenie sporu (środki językowe).

Lektorat języka rosyjskiego III: Rodzaje komputerów, ich wyposażenie i zastosowanie. Praca i wydajność komputera. Oprogramowania komputerowe. Wyliczanie wskaźnika cen i usług konsumpcyjnych.

Mk\_1/4: Lektorat j.obcego IV (do wyboru jeden z poniższych)

Lektorat języka angielskiego IV: Język obcy ogólny: przepaść między pokoleniowa, fotografia, ochrona środowiska, systemy edukacyjne w różnych krajach. Język obcy specjalistyczny: zmienne ekonomiczne, elementy statystyki w języku obcym. Język obcy biznesowy: własny biznes, zmiana ścieżki kariery.

Lektorat języka niemieckiego IV: Komentowanie w j. polskim/niemieckim statystycznych grafik z niemieckich/polskich publikacji oraz ćwiczenia w rozumieniu ze słuchu użycia terminologii i frazeologii na wykładach niemieckich statystyków. Pisanie streszczeń tekstów naukowych – podstawowe zwroty. Staranie się o pracę/ studia/ stypendium/praktykę – pisanie CV i listu motywacyjnego, rozmowa kwalifikacyjna, najczęściej popełniane błędy. Korespondencja w firmie: zapytanie, odpowiedź na zapytanie, zamówienie, potwierdzenie zamówienia.

Lektorat języka rosyjskiego IV: Ekonometria jako nauka. Metody statystyki matematycznej. Budowa modelu ekonometrycznego. Metody analizy i wykorzystania danych ekonometrycznych.

### ***Mk\_2: Wychowanie fizyczne***

Mk\_2/1, Mk\_2/2 Zasady BHP na zajęciach wychowania fizycznego, regulamin korzystania z obiektu sportowego. Nauka podstawowych elementów technicznych i taktycznych. Wykształcenie wśród studentów potrzeby dbałości o kondycję fizyczną oraz wsparcie rozwoju kompetencji społecznych dotyczących współpracy grupowej.

### ***Mk\_3: Analiza matematyczna***

Mk\_3/1 Repetytorium z matematyki: Podstawowe pojęcia rachunku zdań. Wyrażenia algebraiczne. Wartość bezwzględna. Logarytmy – własności. Równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne. Dzielenie wielomianów. Własności funkcji. Dwumian Newtona. Funkcje trygonometryczne. Ciągi. Suma szeregu geometrycznego. Kombinatoryka.

Mk\_3/2 Analiza matematyczna I: Funkcje i ich własności. Ciągi liczbowe i metody obliczania granic. Szeregi liczbowe oraz kryteria ich zbieżności. Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Twierdzenia rachunku różniczkowego i ich zastosowanie.

Mk\_3/3 Analiza matematyczna II: Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych. Podstawy rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych.

### ***Mk\_4: Algebra liniowa***

Ciało liczb zespolonych; liczby zespolone w zapisie algebraicznym; postać trygonometryczna liczb zespolonych, pierwiastkowanie liczb zespolonych. Algebra macierzy; własności macierzy; działania na macierzach; rząd macierzy. Wyznacznik macierzy kwadratowej. Macierz odwrotna. Układy równań liniowych; twierdzenie Kroneckera-Capellego; Twierdzenie Cramera. Przestrzeń liniowa; liniowa zależność wektorów; baza przestrzeni liniowej. Przekształcenia liniowe i ich macierzowe reprezentacje.

### ***Mk\_5: Wstęp do informatyki***

Systemy liczbowe. Kody binarne i arytmetyka dwójkowa. Kodowanie informacji: tekstu, dźwięku, obrazu i wideo. Kompresja danych. Struktury danych. Algorytmika. Programowanie strukturalne i modularne. Elementy budowy współczesnego komputera i ich funkcje. Systemy operacyjne. Aplikacje użytkowe. Internet, jego usługi i perspektywy rozwoju.

### ***Mk\_6: Podstawowe zagadnienia ekonomii i zarządzania***

Mk\_6/1: Mikroekonomia: Definicja ekonomii, mikro i makroekonomia. Potrzeby i ich rodzaje, środki zaspakajania potrzeb. Podmioty gospodarcze i ich cele. Zasoby gospodarcze i ich klasyfikacja, kapitał i relacje kapitałowe. Rzadkość zasobów i problem wyboru. Granica



możliwości produkcyjnych. Pojęcie rynku i jego klasyfikacja. Konkurencja i jej rodzaje. Mechanizm konkurencji wewnątrzgałęziowej i międzygałęziowej. Funkcje popytu i podaży. Elastyczność popytu i podaży. Równowaga rynkowa i jej zmiany. Teoria zachowania konsumenta. Geneza, istota, funkcje i rodzaje pieniądza. Prawa obiegu pieniądza. Funkcje banków. Pojęcie i rodzaje kredytów. Działanie przedsiębiorstwa: koszty, produkcja, zysk. Efektywność i postęp techniczny. Modele rynku: konkurencja doskonała, monopol i oligopol a równowaga przedsiębiorstwa.

Mk\_6/2 Makroekonomia: Gospodarka narodowa, struktura gospodarki i kierunki jej przemian. Cele i metody oddziaływania państwa na gospodarkę. Rozwój a wzrost gospodarczy. Czynniki rozwoju gospodarczego. Rachunek dochodu narodowego oraz produktu społecznego. Wzrost gospodarczy i jego pomiar. Modele wzrostu gospodarczego. Teoria cyklu koniunkturalnego. Przyczyny wahań koniunkturalnych i sposoby przeciwdziałania. Popyt zagregowany i równowaga makroekonomiczna. Finanse publiczne i budżet państwa. Istota i rodzaje polityki fiskalnej. Rynek pracy. Bezrobocie: ujęcie klasyczne i keynesowskie. Rynek kapitałowy i jego funkcje. Rynek pieniężny. Inflacja. Polityka pieniężna. Zagregowany popyt i podaż a handel zagraniczny. Korzyści z wymiany międzynarodowej.

Mk\_6/3 Podstawy zarządzania: Funkcje kierownicze, role oraz umiejętności menedżerskie. Zakres i rodzaje planowania oraz warunki podejmowania decyzji. Teorie motywacji i przywództwa. Komunikowania się w organizacji. Etyczny i kulturowy kontekst zarządzania. Zarządzanie w warunkach globalizacji.

### ***Mk\_7: Zagadnienia prawne***

Mk\_7/1 Ochrona własności intelektualnej z el. BHP: Prawne aspekty BHP – obowiązki pracodawcy, obowiązki pracownika, czynniki szczególnie groźne dla zdrowia człowieka, profilaktyczna ochrona zdrowia, wypadki przy pracy, choroby zawodowe, szkolenie BHP. BHP w szkołach wyższych. Zapoznanie się z ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Prawo autorskie w systemie własności intelektualnej. Utwór jako przedmiot prawa autorskiego. Twórca utworu i jego prawa autorskie. Obrót prawami autorskimi. Utwory naukowe. Szczególne regulacje ochrony autorskoprawnej. Prawo autorskie w technologiach cyfrowych. Prawo pokrewne, ochrona wizerunku, adresata korespondencji i tajemnicy źródeł informacji. Skutki naruszenia praw autorskich.

Mk\_7/2 Prawo gospodarcze: Pojęcie publicznego prawa gospodarczego. Rola państwa w stosunkach gospodarczych. Przekształcenia własnościowe. Formy działalności gospodarczej. Przedsiębiorca i przedsiębiorstwo. Prawo ochrony konkurencji. Pojęcie i podział spółek. Rola administracji publicznej w systemie prawa gospodarczego.

### ***Mk\_8: Metody probabilistyczne i statystyka***

Mk\_8/1 Statystyka opisowa: Zmienne dyskretne i ciągłe. Rodzaje i organizacja badań statystycznych. Opracowanie i prezentacja materiału statystycznego. Szeregi statystyczne. Tablice statystyczne. Miary przeciętne klasyczne i pozycyjne. Miary zmienności. Miary

asymetrii. Krzywa Lorenza i miary koncentracji. Budowa tablicy korelacyjnej. Rozkłady brzegowe i warunkowe oraz ich parametry. Regresja I rodzaju. Miary korelacji. Przyrosty absolutne i względne. Indeksy indywidualne i agregatowe. Składniki szeregów czasowych: trend, wahania okresowe i koniunkturalne, składnik losowy.

Mk\_8/2 Rachunek prawdopodobieństwa: Przestrzeń probabilistyczna. Pojęcie prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo całkowite, warunkowe i wzór Bayesa. Zmienne losowe i ich parametry. Najważniejsze rozkłady ciągłe i dyskretne. Dystrybuanta zmiennej losowej. Niezależność zmiennych losowych. Prawa wielkich liczb oraz centralne twierdzenie graniczne.

Mk\_8/3 Statystyka matematyczna: Rozkład statystyki z próby. Estymatory parametrów rozkładu cech statystycznych. Estymacja. Weryfikacja i testowanie hipotez statystycznych. Analiza zależności dwóch cech.

### ***Mk\_9: Techniczne podstawy informatyki***

Mk\_9/1 Algorytmy i struktury danych: Poprawność i złożoność algorytmu. Techniki projektowania algorytmów. Problem wyszukiwania i sortowania. Podstawowe struktury danych: listy, stosy, kolejki. Tablice z haszowaniem. Struktury drzewiaste. Grafy i podstawowe algorytmy grafowe - przeszukiwanie grafu, szukanie najkrótszych ścieżek, minimalne drzewo rozpinające. Problem wyszukiwania wzorca w tekście. Problem P=NP.

Mk\_9/2 Systemy operacyjne: Ogólna charakterystyka systemów operacyjnych. Identyfikacja użytkowników i dostęp do zasobów w systemie. Mechanizm redirekcji i budowanie potoków poleceń. Unixowe narzędzia do archiwizacji i kompresji danych. Nazwy wieloznaczne i wyrażenia regularne. Przegląd podstawowych programów narzędziowych w Unixie. Skrypty powłoki systemowej. Zarządzanie procesami i wątkami. Proces ładowania i startu systemu. Mechanizmy działania współbieżnego. Algorytmy szeregowania zadań. Urządzenia wejścia-wyjścia i system plików. Działanie systemu w środowisku sieciowym. Rutynowe prace administracyjne. Praktyczna umiejętność obsługi i zarządzania systemami operacyjnymi.

Mk\_9/3 Podstawy sieci komputerowych: Model OSI i TCP/IP - protokoły i funkcjonalność. Adresowanie sieci IP. Skanowanie sieciowe. Zapory sieciowe. Routing. Switching. Wirtualne sieci lokalne (VLAN). Konfiguracja VLAN. Wirtualne sieci prywatne (VPN).

### ***Mk\_10: Programowanie***

Mk\_10/1 Programowanie strukturalne: Podstawowe typy danych, stałe, zmienne, standardowe wejście/wyjście. Operatory arytmetyczne i operator przypisania. Instrukcje warunkowe i iteracyjne. Operatory logiczne, funkcje. Tablice, wskaźniki, przydział pamięci. Struktury, własne typy danych. Obsługa plików, operatory bitowe. Opcje wywołania programu. Funkcje o zmiennej liczbie argumentów. Preprocesor, moduły.

Mk\_10/2 Programowanie obiektowe: Zapoznanie z obiektowym programowaniem w języku C++. Zmienne wskaźnikowe, alokacja i dealokacja pamięci. Klasa. Metody składowe. Konstruktory. Destruktry. Prawa dostępu do metod składowych. Mechanizmy dziedziczenia:

jednokrotne i wielokrotne. Agregacja obiektów. Polimorfizmy. Metody wirtualne. Diagramy URL. Przeciążanie operatorów.

Mk\_10/3 Programowanie w języku R: Podstawowe typy danych i operacje na nich. Instrukcje warunkowe, pętle i funkcje. Potokowe przetwarzanie danych. Wybrane procedury statystyczne. Tworzenie własnych programów i zapoznanie się z wybranymi pakietami R.

### ***Mk\_11: Informatyka ekonomiczna***

Podstawy programowania w R. Operacje wejścia / wyjścia i indeksowanie danych. Zastosowanie języka R do podstawowych analiz danych ekonomicznych. Podstawowa wizualizacja danych ekonomicznych z zastosowaniem języka R. Wybrane biblioteki języka R do wizualizacji danych. Wybrane biblioteki języka R do analizy danych ekonomicznych.

### ***Mk\_12: Ekonometria***

Mk\_12/1 Badania operacyjne: Model matematyczny procesu decyzyjnego. Programowanie liniowe. Zagadnienie dualne do ZPL. Zagadnienie transportowe i jego uogólnienia. Inne typy programowania, np. wielokryterialne, nieliniowe, dyskretne, stochastyczne.

Mk\_12/2 Ekonometria I: Wprowadzenie do modelowania ekonometrycznego. Dobór zmiennych. Estymacja i weryfikacja modelu KMNK. Weryfikacja statystyczna modelu: dopasowanie modelu do danych, istotność zmiennych, jakość oszacowania parametrów, przedziały ufności. Weryfikacja statystyczna modelu – badanie założeń KMNK: liniowości, normalności, autokorelacji, heteroskedastyczności. Szacowanie parametrów modeli w przypadku występowania autokorelacji lub heteroskedastyczności. Metoda największej wiarygodności. Nieliniowe modele ekonometryczne. Zmienne jakościowe.

Mk\_12/3: Ekonometria II: Predykcja na podstawie modelu jednorównaniowego. Funkcja produkcji. Ekonometryczna analiza rynku. Ekonometryczna analiza popytu konsumpcyjnego. Modele wielorównaniowe. Prognozowanie na podstawie modeli wielorównaniowych.

### ***Mk\_13: Matematyka finansowa i ubezpieczeniowa***

Kalkulacja wartości kapitału w czasie: oprocentowanie proste i składane, dyskontowanie proste i składane. Rachunek weksli. Równoważność stóp procentowych. Równoważność kapitałów. Inflacja. Wycena rent. Kredyty: zasada równoważności długu i rat, plan spłaty kredytu. Elementy modelu demograficznego: przyszły czas trwania życia, natężenie zgonów, tablice trwania życia, hipotezy interpolacyjne ułamkowego wieku. Jednorazowa składka netto w ubezpieczeniach na życie. Jednorazowa składka netto renty życiowej. Wyznaczanie składki netto w ubezpieczeniach na życie.

### ***Mk\_14: Informatyczne systemy zarządzania***

Podstawowe tendencje polityki firm w zakresie informatycznych systemów zarządzania, spójność strategii biznesu ze strategiami informatycznymi, stosowanie systemów zintegrowanych. Podstawowe funkcje informatycznego systemu zarządzania, zakładanie nowej firmy w systemie, wprowadzanie i edycji podstawowych kartotek systemu,

przygotowanie i wprowadzenie zakładowego planu kont w systemie, dekretowanie operacji gospodarczych w systemie, rejestrowanie zdarzeń gospodarczych w systemie f-k, raportowanie i analizowanie zgromadzonych danych.

### ***Mk\_15: Rachunkowość i finanse***

Mk\_15/1 Rachunkowość: Majątek i źródła jego finansowania, bilans, operacje gospodarcze, środki pieniężne, rozrachunki z kontrahentami i pracownikami, materiały, środki trwałe, koszty.

Mk\_15/2 Finanse przedsiębiorstw: Przedstawienie najnowszej wiedzy z zakresu gospodarki finansowej podmiotów gospodarczych oraz wykształcenie umiejętności w sferze identyfikacji i rozwiązywania problemów związanych z analizą i planowaniem finansowym w przedsiębiorstwie, pozyskaniem środków finansowych oraz zarządzaniem majątkiem i konstruowaniem efektywnej struktury jego kapitału. Przedmiotem dydaktyki jest m.in. analiza efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych, jak też badanie rentowności i sprawności przedsiębiorstw. W ramach wykładów oraz ćwiczeń wykorzystuje się zarówno literaturę przedmiotu, jak też dokumenty źródłowe, prezentowane są również studia przypadków w aspekcie skutecznego zarządzania finansami.

### ***Mk\_16: Podstawy grafiki komputerowej***

Programowanie w środowisku graficznym. Interakcja z użytkownikiem na przykładzie programowania gier 2D. Reprezentacja i przetwarzanie obrazów cyfrowych: zmiana intensywności, mieszanie, filtracja, modyfikacje z zastosowaniem histogramu, przekształcenia geometryczne. Podstawy modelowania 3D.

### ***Mk\_17: Bazy danych***

Systemy baz danych. Systemy zarządzania bazą danych. Modele konceptualne i wdrożeniowe. Relacyjny model danych. Język SQL. Definiowanie relacyjnego schematu bazy danych i relacji. Operacje aktualizowania. Zapytania w języku SQL. Fizyczna organizacja bazy danych. Adresowanie, wyszukiwanie, indeksowanie. Zarządzanie transakcjami i zapytaniami. Proces projektowania baz danych.

### ***Mk\_18: Ekonomia matematyczna***

Model matematyczny. Teoria zachowania konsumenta. Funkcja produkcji. Teoria przedsiębiorstwa działającego w warunkach konkurencji doskonałej. Teoria przedsiębiorstwa działającego w warunkach monopolu. Tablica przepływów międzygałęziowych – ujęcie wartościowe i ilościowe. Model Leontiewa – ujęcie wartościowe i ilościowe.

### ***Mk\_19: Podejmowanie decyzji (jeden przedmiot do wyboru)***

Mk\_19/1 Systemy wspomaganie negocjacji: Pojęcie i fazy negocjacji. Style negocjacji. Taktyki i techniki negocjacyjne. Negocjacje pozycyjne i integracyjne. Wielokryterialne wspomaganie procesu negocjacji. Negocjacje elektroniczne. Przykłady systemów wspomaganie negocjacji (np. Inspire, eNego)

Mk\_19/2 - Teoria gier: Pojęcie i klasyfikacja gier. Stany równowagi i strategie optymalne. Gry o sumie zerowej. Gry o sumie niezerowej. Motywy postępowania gracza. Ruchy strategiczne. Gry z naturą. Modele przetargu. Uogólniona gra i jej własności.

Mk\_19/3 - Metody prognozowania: Pozyskiwanie i analizy danych. Metody prognozowania w oparciu o szeregi czasowe (metody naiwne, średniej ruchomej, wygładzania wykładniczego, tendencji rozwojowej, składowej periodycznej). Inne metody prognozowanie, np. jakościowe, przyczynowo-skutkowe. Dobór metod prognozowania. Jakość prognoz.

### ***Mk\_20: Wprowadzenie do metod numerycznych***

Obliczanie błędów działań arytmetycznych. Metody interpolacji i aproksymacji. Całkowanie numeryczne (kwadratury z ustalonymi węzłami, kwadratury Gaussa). Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami przybliżonymi. Rozwiązywanie równań nieliniowych z jedną niewiadomą.

### ***MK\_21: Inżynieria oprogramowania***

Fazy cyklu życia oprogramowania. Specyfikacja wymagań oprogramowania. Modelowanie systemu informatycznego w UML. Projektowanie systemu informatycznego – dostosowanie modelu do środowiska implementacyjnego. Projektowanie składowych systemu nie związanych z dziedziną problemową. Testowanie i weryfikacja oprogramowania. Konserwacja oprogramowania.

### ***Mk\_22: Systemy informatyczne (jeden przedmiot do wyboru)***

Mk\_22/1 Projektowanie systemów informatycznych: Metodyka projektowania systemów informatycznych. Proces i etapy projektowania systemu informatycznego. Stosowane techniki projektowania systemów. Narzędzia wspomagające projektowanie systemów informatycznych. Projektowanie strukturalne a obiektowe. Model systemu informatycznego. Dostosowanie modelu do środowiska implementacyjnego.

Mk\_22/2 Analiza systemów informatycznych: Etapy rozwoju systemów informatycznych. Cykl życia systemu informatycznego i jego modele. Metody i narzędzia analizy systemów informatycznych. Modelowanie strukturalne. Modelowanie obiektowe. Modelowanie biznesowe.

### ***Mk\_23: Wprowadzenie do uczenia maszynowego (jeden przedmiot do wyboru)***

Mk\_23/1 Uczenie maszynowe w R: Podstawowe pojęcia uczenia maszynowego. Podstawy uczenia nadzorowanego i nienadzorowanego. Przegląd metod grupowania obiektów. Przegląd metod klasyfikacji. Zastosowanie wybranych metod grupowania obiektów do analizy danych ekonomicznych w języku R. Zastosowanie wybranych metod klasyfikacji do analizy danych ekonomicznych w języku R. Metody walidacji modeli. Metody wyboru zmiennych do konstrukcji modeli.

Mk\_23/2 Uczenie maszynowe w Pythonie: Podstawowe pojęcia uczenia maszynowego. Podstawy uczenia nadzorowanego i nienadzorowanego. Przegląd metod grupowania

obiektów. Przegląd metod klasyfikacji. Zastosowanie wybranych metod grupowania obiektów do analizy danych ekonomicznych w języku Python. Zastosowanie wybranych metod klasyfikacji do analizy danych ekonomicznych w języku Python. Metody walidacji modeli. Metody wyboru zmiennych do konstrukcji modeli.

#### ***Mk\_24: Rynek finansowy (jeden przedmiot do wyboru)***

Mk\_24/1 Teoria portfela: Podstawowe charakterystyki akcji: stopa zwrotu, oczekiwana stopa zwrotu, odchylenie standardowe, kowariancja i współczynnik korelacji stóp zwrotu. Linia charakterystyczna papieru wartościowego. Portfel inwestycyjny: zasady budowy, podstawowe charakterystyki, portfel minimalnego ryzyka. Model Markowitza. Modele: Sharpe'a, CAPM, APT.

Mk\_24/2 Instrumenty finansowe: Obligacje: podstawowe charakterystyki, wycena, stopa YTM, średni termin wykupu, wypukłość. Akcje: podstawowe charakterystyki, elementy analizy technicznej i fundamentalnej, dyskontowe modele wyceny. Kontrakty forward, futures, swap: podstawowe charakterystyki, strategie inwestycyjne. Kontrakty opcyjne: rodzaje, funkcja wypłaty, modele wyceny, współczynniki wrażliwości.

#### ***Mk\_25: Programowanie zaawansowane (jeden przedmiot do wyboru)***

Mk\_25/1 Zaawansowane programowanie w języku R: Programowanie obiektowe w R. Programowanie funkcyjne w R. Tworzenie pakietów w R. Tworzenie interaktywnych wykresów. Tworzenie prostych interaktywnych aplikacji umożliwiających wizualizowanie danych na stronie WWW. Dynamiczne generowanie raportów.

Mk\_25/2 Programowanie w języku Python: Środowisko Python. Paradygmaty programowania (strukturalnego, obiektowego, funkcyjnego) w kontekście języka Python. Elementy programowania sieciowego. Projektowanie i implementacja programów z wykorzystaniem wybranych pakietów i modułów Python'a. Kurs zawiera elementy przetwarzania i analizy dużych zbiorów danych.

#### ***Mk\_26: Finansowe szeregi czasowe (jeden przedmiot do wyboru)***

Mk\_26/1 Ekonometria finansowa: Charakterystyka finansowych szeregów czasowych. Modele jednowymiarowych szeregów czasowych. Stacjonarność ścisła i kowariancyjna. Procesy ARMA i ARIMA. Narzędzia ekonometrii finansowej w analizie wybranych modeli teorii finansów (hipoteza rynku efektywnego, hipoteza racjonalnych oczekiwań). Miary efektywności zarządzania portfelem inwestycyjnym. Ekonometryczne modelowanie cykliczności.

Mk\_26/2 Metody badania zależności finansowych szeregów czasowych: Modele finansowych szeregów czasowych. Zależności korelacyjne. Kointegracja szeregów czasowych. Przyczynowość w sensie Grangera. Model VAR. Inne metody badania zależności szeregów czasowych, np. metody grupowania.

### ***Mk\_27: Wykład fakultatywny***

Treści zgodne z dokonany przez studenta wyborem przedmiotu na dany rok akademicki.

### ***Mk\_28: Moduł dyplomowy***

Mk\_28/1 Seminarium dyplomowe I: Zakres tematów jest adekwatny do tematów przygotowywanych prac dyplomowych.

Mk\_28/2 Seminarium dyplomowe II: Zakres tematów jest adekwatny do tematów przygotowywanych prac dyplomowych.

Mk\_28/3 Pracownia dyplomowa: Treści dobierane do tematyki realizowanych prac dyplomowych.

### ***Mk\_29: Praktyka zawodowa***

Zasady BHP obowiązujące w danej jednostce. Zasady funkcjonowania firmy i jej struktura. Zakres wykorzystania technologii informatycznych w danej jednostce. Definiowanie potrzeb w zakresie systemów i technologii informacyjnych stosowanych w firmie, dobór oprogramowania do potrzeb danej jednostki. Obsługa (w podstawowym zakresie) systemów informacyjnych stosowanych w jednostce.







