

DOKUMENTACJA PROGRAMU STUDIÓW

Inżynieria i analiza danych

Studia stacjonarne II stopnia

Ogólna charakterystyka

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

- 1) nazwa kierunku studiów: **INŻYNIERIA I ANALIZA DANYCH**
- 2) poziom kształcenia: **studia drugiego stopnia**
- 3) profil kształcenia: **praktyczny**
- 4) forma studiów: **studia stacjonarne**
- 5) tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: **magister inżynier**
- 6) dziedzina nauki, do której należy dyscyplina wiodąca:

Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych.

Wyszczególnienie	Dyscyplina	Procentowy udział efektów uczenia się przypisanych do wskazanej dyscypliny w łącznej liczbie efektów uczenia się
Dyscyplina naukowa wiodąca	matematyka	76%
Pozostałe dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja	24%
	Ogółem	100%

- 7) różnice w stosunku do innych programów studiów prowadzonych w Uczelni i przypisanych do tej samej dyscypliny wiodącej:

W Politechnice Lubelskiej nie ma innych programów o tak zdefiniowanych celach i efektach uczenia się. Efekty uczenia się określone dla studiów drugiego stopnia na kierunku inżynieria i analiza danych są częściowo zbieżne z efektami uczenia się dla studiów drugiego stopnia na kierunku matematyka w zakresie pokrycia efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej matematyka. Między tymi kierunkami istnieje zasadnicza różnica polegająca na tym, że kierunek inżynieria i analiza danych, w odróżnieniu od kierunku matematyka, kształci absolwentów wysoko wyspecjalizowanych w nowoczesnej analizie danych różnego typu. Absolwent kierunku matematyka ma wykształcenie bardziej ogólne, a jego wiedza i umiejętności specjalistyczne dotyczą przede wszystkim zastosowań matematyki w działalności inżynierskiej, finansach i ubezpieczeniach.

2. Opis sylwetki absolwenta

obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia (typowe miejsca pracy) i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

Absolwent kierunku inżynieria i analiza danych po studiach drugiego stopnia z kompetencjami inżynierskimi o profilu praktycznym posiada pogłębioną i zaawansowaną wiedzę z zakresu modelowania matematycznego zjawisk, analiz finansowych i aktuarialnych, gromadzenia,

przechowywania, przetwarzania, analizy i wizualizacji danych, aktualnych metod i narzędzi informatycznych, metod wspomagania pracy inżyniera w rozwiązywaniu problemów praktycznych, zaawansowanych metod uczenia maszynowego oraz wdrażania i utrzymywania modeli uczenia maszynowego.

Ponadto absolwent jest wyposażony w umiejętności i kompetencje niezbędne do sprawnego wykorzystania zdobytej wiedzy w praktyce, a także w umiejętności miękkie, w szczególności umiejętność pracy w zespole i kierowania nim, umiejętność komunikowania się ze specjalistami z różnych dziedzin oraz wykorzystanie odpowiednich narzędzi informatycznych do zarządzania pracą zespołu.

Absolwent kierunku inżynieria i analiza danych łączy wiedzę teoretyczną i praktyczną w sposób niezbędny do oceny funkcjonalności i efektywności stosowanych metod informatycznych oraz rozwiązań technicznych, jak również ich aspektów pozatechnicznych: etycznych oraz dotyczących ochrony danych. Posiada umiejętności analizy i syntezy wiedzy oraz potrafi wykorzystywać je do wydajnego wdrażania i utrzymywania modeli uczenia maszynowego. Może pełnić funkcje wymagające samodzielności, kreatywności, dociekliwości oraz elastyczności myślenia.

Absolwent może znaleźć zatrudnienie w przedsiębiorstwach zajmujących się modelowaniem, gromadzeniem, przetwarzaniem i analizą danych (np. urzędy statystyczne) lub rozwijaniem nowych technologii i dedykowanych produktów informatycznych. Może również znaleźć zatrudnienie w przedsiębiorstwach o nieinformatycznym profilu działalności, ale wykorzystujących metody analizy danych oraz technologie informatyczne, takich jak: banki, firmy ubezpieczeniowe, placówki oświatowe, zakłady opieki zdrowotnej, jak również działy strategii, prognoz, analiz i rozwoju firm handlowych, usługowych i produkcyjnych, działy zaopatrzenia, transportu, spedycji i logistyki, działy utrzymania ruchu oraz działy przygotowania produkcji. Absolwent jest również przygotowany do pracy w urzędach państwowych i jednostkach samorządu terytorialnego, w laboratoriach badawczo-rozwojowych oraz biurach projektowych.

Typowe stanowiska pracy, na których absolwent może być zatrudniony to przede wszystkim analityk danych, inżynier danych, specjalista Big Data lub specjalista ds. przetwarzania danych.

Absolwent jest przygotowany do kontynuacji nauki, m. in. poprzez podjęcie studiów w szkole doktorskiej w obszarze nauk matematycznych lub informatycznych.

3. Efekty uczenia się dla kierunku studiów INŻYNIERIA I ANALIZA DANYCH

Opis efektów uczenia się dla kierunku: Inżynieria i analiza danych				
Poziom kształcenia:	Studia drugiego stopnia			
Profil kształcenia:	Praktyczny			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich ***)
Absolwent studiów drugiego stopnia:				
w zakresie wiedzy:				
IAD2P_W01	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę matematyczną, w szczególności z zakresu statystyki, analizy, algebry, metod numerycznych i procesów stochastycznych	P7U_W	P7S_WG	
IAD2P_W02	zna zaawansowane i złożone metody przetwarzania i analizy danych oraz wybrane metody matematyczne i statystyczne wspierające ten proces	P7U_W	P7S_WG	
IAD2P_W03	posiada pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie programowania, w szczególności dotyczącą języków skryptowych i obiektowych	P7U_W	P7S_WG	
IAD2P_W04	zna zaawansowane i złożone metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań informatycznych z zakresu algorytmiki, planowania struktur danych, dostępu do podstawowych zasobów oraz projektowania i tworzenia interfejsu programistycznego aplikacji	P7U_W	P7S_WG	

IAD2P_W05	posiada zaawansowaną wiedzę matematyczną z zakresu metod eksploracji danych dotyczących w szczególności praktycznych problemów inżynierskich	P7U_W	P7S_WG	
IAD2P_W06	zna nowoczesne i złożone narzędzia służące do analizy danych, analiz statystycznych i wizualizacji danych	P7U_W	P7S_WG	
IAD2P_W07	zna specjalistyczne słownictwo w języku angielskim w zakresie data science	P7U_W	P7S_WG	
IAD2P_W08	posiada wiedzę z zakresu metod oraz prawnych, etycznych i społecznych skutków gromadzenia i analizy danych, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P7U_W	P7S_WK	
IAD2P_W09	zna zasady modelowania stochastycznego zagadnień praktycznych w procesach ekonomicznych, przyrodniczych i technicznych	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG
IAD2P_W10	zna procesy zachodzące w działalności zakładu ubezpieczeniowego i zasady ich matematycznego modelowania	P7U_W	P7S_WG	
IAD2P_W11	zna procesy funkcjonowania rynków finansowych wykorzystywane do oceny uwarunkowań ekonomicznych przedsięwzięć związanych z prowadzeniem działalności zawodowej	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	
IAD2P_W12	zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK
IAD2P_W13	zna i rozumie wybrane zagadnienia z obszaru cyberbezpieczeństwa, przetwarzania danych oraz szeroko pojętych systemów teleinformatycznych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
IAD2P_W14	zna i rozumie wybrane procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
IAD2P_W15	zna i rozumie fundamentalne wyzwania współczesnej cywilizacji, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa przetwarzania informacji	P7U_W	P7S_WK	

IAD2P_W16	zna i rozumie zasady planowania eksperymentu i przeprowadzania symulacji komputerowych	P7U_W	P7S_WG	
IAD2P_W17	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędne do wykonywania zawodu inżyniera analizy danych	P7U_W	P7S_WK	
w zakresie umiejętności:				
IAD2P_U01	potrafi stosować zaawansowaną wiedzę matematyczną do rozwiązywania problemów, w tym złożonych i nietypowych, z zakresu statystyki, analizy, algebry, metod numerycznych i procesów stochastycznych	P7U_U	P7S_UW	
IAD2P_U02	potrafi stosować zaawansowane metody matematyczne w rozwiązywaniu różnych problemów z zakresu analizy danych	P7U_U	P7S_UW	
IAD2P_U03	potrafi projektować i programować algorytmy z użyciem wybranych współczesnych języków programowania	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IAD2P_U04	umie stosować zaawansowane metody, techniki i narzędzia do rozwiązywania problemów i realizacji zadań informatycznych z zakresu algorytmiki, planowania struktur danych, dostępu do podstawowych zasobów oraz projektowania i realizacji interfejsu programistycznego aplikacji	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IAD2P_U05	potrafi wykorzystać zaawansowaną wiedzę matematyczną z zakresu metod eksploracji danych do rozwiązywania praktycznych problemów inżynierskich	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IAD2P_U06	potrafi wykorzystać zaawansowane i nowoczesne narzędzia służące do przetwarzania i analizy danych oraz ich wizualizacji	P7U_U	P7S_UW	
IAD2P_U07	potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistycznym językiem angielskim w zakresie niezbędnym do wykonywania zawodu inżyniera analizy danych	P7U_U	P7S_UK	

IAD2P_U08	potrafi rozwiązywać zadania i problemy z zakresu pozyskiwania, przechowywania i analizy danych z uwzględnieniem aspektów prawnych, etycznych i społecznych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IAD2P_U09	potrafi wykorzystywać modele stochastyczne w rozwiązywaniu wybranych problemów ekonomicznych i aktuarnych	P7U_U	P7S_UW	
IAD2P_U10	potrafi budować i dokonywać krytycznej analizy modeli stochastycznych opisujących procesy zachodzące w obiektach technicznych i zjawiskach przyrodniczych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IAD2P_U11	potrafi formułować i weryfikować koncepcje związane z prostymi problemami wdrożeniowymi	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IAD2P_U12	potrafi pozyskiwać dane z różnych źródeł, integrować je oraz dokonywać ich interpretacji	P7U_U	P7S_UW	
IAD2P_U13	potrafi interpretować i oceniać procesy o charakterze finansowym	P7U_U	P7S_UW	
IAD2P_U14	potrafi dokonywać wstępnej analizy ekonomicznej przedsięwzięć o charakterze inżynierskim	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IAD2P_U15	potrafi działać w sposób przedsiębiorczy stosując poznane zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P7U_U	P7S_UW	
IAD2P_U16	potrafi diagnozować wybrane problemy z obszaru cyberbezpieczeństwa, przetwarzania danych oraz szeroko pojętych systemów teleinformatycznych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IAD2P_U17	potrafi modelować procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń technicznych oraz proponować rozwiązania wybranych problemów	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IAD2P_U18	potrafi interpretować i rozwiązywać problemy związane z bezpieczeństwem gromadzenia i przetwarzania danych	P7U_U	P7S_UW	

IAD2P_U19	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty obliczeniowe i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IAD2P_U20	potrafi stosować zasady i standardy z obszaru analizy danych oraz wykorzystywać doświadczenie zdobyte w środowisku inżynierskim przy rozwiązywaniu problemów praktycznych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IAD2P_U21	potrafi wykorzystać zasady i procedury bezpieczeństwa obowiązujące w przedsiębiorstwach lub instytucjach	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IAD2P_U22	potrafi realizować złożone zadania związane z funkcjonowaniem przedsiębiorstw lub instytucji, z wykorzystaniem współczesnych metod i narzędzi analizy danych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IAD2P_U23	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie oraz ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7U_U	P7S_UU	
IAD2P_U24	potrafi posługiwać się narzędziami i technikami analizy danych do rozwiązywania konkretnych zadań inżynierskich, między innymi do utrzymania urządzeń, obiektów i systemów technicznych, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku inżynierskim	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IAD2P_U25	potrafi rozwiązywać praktyczne problemy z zakresu zastosowań inżynierskich, wykorzystując doświadczenie nabyte w przedsiębiorstwach	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
IAD2P_U26	potrafi pracować zespołowo, w tym kierować pracą zespołu oraz pełnić w nim rolę wiodącą	P7U_U	P7S_UO	
IAD2P_U27	potrafi prowadzić debatę i na poziomie zaawansowanym dyskutować i prezentować związane z analizą danych metody, wyniki i ich interpretacje oraz komunikować się w tym zakresie z kręgami zróżnicowanych odbiorców	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	

w zakresie kompetencji społecznych:				
IAD2P_K01	jest gotów do krytycznej analizy i oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych treści	P7U_K	P7S_KK	
IAD2P_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, a także zasięgania opinii ekspertów w rozwiązywaniu problemów z zakresu analizy danych	P7U_K	P7S_KK	
IAD2P_K03	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i organizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego	P7U_K	P7S_KO	
IAD2P_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7U_K	P7S_KO	
IAD2P_K05	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych dotyczących analizy danych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, rozwijania dorobku zawodowego oraz podtrzymywania etosu zawodu	P7U_K	P7S_KR	
IAD2P_K06	jest gotów do przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz podejmowania działań na rzecz przestrzegania tych zasad	P7U_K	P7S_KR	

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (tj. Dz.U. z 2017 r. poz. 986)

**) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7, zawartej w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218)

***) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218)

4. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

Wyszczególnienie	Wielkość parametru wynikająca z programu studiów	
Parametry podstawowe		
Liczba semestrów	3	
Łączna liczba godzin zajęć w planie studiów	1301	
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	91	
Liczba godzin zajęć prowadzona na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	911	
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć z języka obcego	2	
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do praktyk studenckich	12	
Parametry szczegółowe	Liczba punktów ECTS	Udział % w łącznej liczbie punktów ECTS dla całego programu studiów
Punkty ECTS przypisane do dyscypliny naukowej:	91	100%
- wiodącej	55,2	60,7%
- informatyki technicznej i telekomunikacji	27,3	30,0%
- pozostałych	8,5	9,3%
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	49,4	54,3%
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – dotyczy kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż nauki humanistyczne lub nauki społeczne	5	5,5%
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć podlegających wyborowi	44	48,4%
Łączna liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne – dotyczy kierunków studiów o profilu praktycznym	52	57,1%
Łączna liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – dotyczy kierunków studiów o profilu ogólnoakademickim	nie dotyczy	nie dotyczy
Łączna liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności – dotyczy kierunków studiów o profilu ogólnoakademickim	nie dotyczy	nie dotyczy

5. Opis zasad i formy odbywania praktyk

Studenci drugiego stopnia studiów na kierunku inżynieria i analiza danych o profilu praktycznym są zobowiązani do odbycia zawodowej praktyki krajowej, bądź zagranicznej w ramach programu mobilności edukacyjnej. Zawodowa praktyka studencka realizowana jest w trakcie pierwszego semestru studiów i trwa 3 miesiące, w wymiarze 360 godzin.

Celem praktyki na studiach drugiego stopnia na kierunku inżynieria i analiza danych o profilu praktycznym jest:

- rozwijanie umiejętności z zakresu akwizycji danych,
- wykorzystanie wiedzy i umiejętności z zakresu przetwarzania i analizy danych w rozwiązywaniu konkretnych problemów inżynierskich,
- rozwijanie umiejętności budowania, stosowania i wdrażania modeli matematycznych z zakresu metod ilościowych w praktyce,
- rozwijanie umiejętności prezentowania wyników analiz,
- rozwijanie i precyzowanie zainteresowań zawodowych,
- rozwój umiejętności pracy w zespole,
- przygotowanie studenta do samodzielnego wykonywania powierzonych mu zadań,
- poznanie wymagań pracodawcy oraz nabycie umiejętności korzystnego zaprezentowania się na rynku pracy,
- poznanie organizacji pracy i funkcjonowania przedsiębiorstw, instytucji lub organów administracji rządowej i samorządowej.

Praktyki mogą odbywać się w placówce prowadzącej działalność badawczo-rozwojową, wdrożeniową, produkcyjną, finansową lub ubezpieczeniową, w ramach której stosowane są zaawansowane metody analizy danych. Typowe miejsca odbywania praktyk przez studentów studiów drugiego stopnia na kierunku inżynieria i analiza danych to: jednostki naukowo-badawcze, oddziały urzędów statystycznych, firmy doradztwa finansowego i ubezpieczeniowego, przedsiębiorstwa z branży IT, działy finansowe jednostek, instytucje zajmujące się działalnością audytową, jednostki kontroli jakości oraz jednostki wspomagające wdrażanie nowych technologii.

Wszystkie szczegóły dotyczące prowadzenia praktyk studenckich dla prowadzonych kierunków studiów są dostępne na stronie <http://matematyka.pollub.pl/> w zakładce praktyki. Są one systematycznie monitorowane i dostosowywane do obowiązujących przepisów.

6. Opis zasad prowadzenia procesu dyplomowania

1. Proces dyplomowania realizowany jest zgodnie z Regulaminem studiów w Politechnice Lubelskiej.
2. Praca dyplomowa stanowi samodzielne opracowanie określonego problemu lub zagadnienia. Temat pracy jest związany z kierunkiem i profilem studiów, a zastosowane metody przynależą do dyscyplin naukowych, do których przypisany jest studiowany kierunek.

3. Pracę dyplomową magisterską student realizuje pod kierunkiem profesora, doktora habilitowanego lub doktora.
4. Przy ustalaniu tematu pracy dyplomowej bierze się pod uwagę zainteresowania studenta, użyteczność pracy oraz zakres działalności katedry dyplomującej, a także możliwości wykonania pracy w terminie.
5. Wybór tematu pracy dyplomowej następuje spośród propozycji zgłoszonych przez promotorów i zatwierdzonych przez Radę Wydziału Podstaw Techniki.
6. Praca podlega procedurze weryfikacji w systemie antyplagiatowym obowiązującym w Uczelni. Szczegółowe reguły techniczno-organizacyjne funkcjonowania systemu antyplagiatowego w Uczelni określa rektor w formie zarządzenia.
7. Student składa pracę dyplomową w formie zwartej drukowanej i na nośniku elektronicznym w terminie określonym w Regulaminie studiów w Politechnice Lubelskiej.
8. Praca dyplomowa jest oceniana niezależnie przez promotora i recenzenta.
9. Ukończenie studiów następuje po złożeniu egzaminu dyplomowego z wynikiem pozytywnym.
10. Egzamin dyplomowy odbywa się przed Komisją Dyplomującą powołaną przez dziekana.
11. Egzamin dyplomowy ma formę ustną i składa się z dwóch części. W pierwszej części egzaminu student dokonuje krótkiej prezentacji swojej pracy ze szczególnym uwzględnieniem wkładu własnego w jej przygotowanie. W części drugiej student odpowiada na trzy pytania z opublikowanej listy zagadnień z zakresu kierunku studiów.
12. Szczegółowe zasady dotyczące prowadzenia procesu dyplomowania są dostępne dla studentów na stronie internetowej Wydziału Podstaw Techniki Politechniki Lubelskiej.

Matryca efektów uczenia się (cz. I tabeli)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Moduły (przedmioty) kształcenia																	
		Algebra zaawansowana	Zaawansowane metody uczenia maszynowego	Wdrażanie modeli uczenia maszynowego	Wybrane problemy teorii niezawodności	Metody numeryczne w zastosowaniach	Organizacja procesów obliczeniowych	Zarządzanie zasobami informatycznymi	Ochrona danych i bezpieczeństwo informacji w procesach analitycznych	Bezpieczeństwo i higiena pracy	Informacja naukowa	Praktyka zawodowa	Podstawy teorii sterowania	Systemy obsługi masowej	Multimedialne metody opracowywania danych	Zaawansowane metody probabilistyczne	Stochastyczne równania różniczkowe	Język angielski specjalistyczny	Podstawy analizy danych finansowych
		IAD2P_1	IAD2P_2	IAD2P_3	IAD2P_4	IAD2P_5	IAD2PO_1a	IAD2PO_1b	IAD2P_6	IAD2P_7	IAD2P_8	IAD2P_9	IAD2P_10	IAD2P_11	IAD2P_12	IAD2P_13	IAD2P_14	IAD2P_1	IAD2P_15
w zakresie wiedzy:																			
IAD2P_W01	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę matematyczną, w szczególności z zakresu statystyki, analizy, algebry, metod numerycznych i procesów stochastycznych	++			++	+++		++					+++	+++		+++	++		
IAD2P_W02	zna zaawansowane i złożone metody przetwarzania i analizy danych oraz wybrane metody matematyczne i statystyczne wspierające ten proces	+++	+++				++	+++											
IAD2P_W03	posiada pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie programowania, w szczególności dotyczącą języków skryptowych i obiektowych		++	+++		++	+++	++					++	++					
IAD2P_W04	zna zaawansowane i złożone metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań informatycznych z zakresu algorytmiki, planowania struktur danych, dostępu do podstawowych zasobów oraz projektowania i tworzenia interfejsu programistycznego aplikacji			+++		+	+++	+++											
IAD2P_W05	posiada zaawansowaną wiedzę matematyczną z zakresu metod eksploracji danych dotyczących w szczególności praktycznych problemów inżynierskich																		
IAD2P_W06	zna nowoczesne i złożone narzędzia służące do analizy danych, analiz statystycznych i wizualizacji danych		++								++	+				+++			

IAD2P_W07	zna specjalistyczne słownictwo w języku angielskim w zakresie data science							+	+									+	+
IAD2P_W08	posiada wiedzę z zakresu metod oraz prawnych, etycznych i społecznych skutków gromadzenia i analizy danych, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego																		
IAD2P_W09	zna zasady modelowania stochastycznego zagadnień praktycznych w procesach ekonomicznych, przyrodniczych i technicznych																		
IAD2P_W10	zna procesy zachodzące w działalności zakładu ubezpieczeniowego i zasady ich matematycznego modelowania																		
IAD2P_W11	zna procesy funkcjonowania rynków finansowych wykorzystywane do oceny uwarunkowań ekonomicznych przedsięwzięć związanych z prowadzeniem działalności zawodowej																		
IAD2P_W12	zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości																		
IAD2P_W13	zna i rozumie wybrane zagadnienia z obszaru cyberbezpieczeństwa, przetwarzania danych oraz szeroko pojętych systemów teleinformatycznych																		
IAD2P_W14	zna i rozumie wybrane procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych																		
IAD2P_W15	zna i rozumie fundamentalne wyzwania współczesnej cywilizacji, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa przetwarzania informacji																		
IAD2P_W16	zna i rozumie zasady planowania eksperymentu i przeprowadzania symulacji komputerowych																		
IAD2P_W17	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędne do wykonywania zawodu inżyniera analizy danych																		
w zakresie umiejętności:																			
IAD2P_U01	potrafi stosować zaawansowaną wiedzę matematyczną do rozwiązywania problemów, w tym złożonych i nietypowych, z zakresu statystyki, analizy, algebry, metod numerycznych i procesów stochastycznych																		
IAD2P_U02	potrafi stosować zaawansowane metody matematyczne w rozwiązywaniu różnych problemów z zakresu analizy danych																		

IAD2P_U03	potrafi projektować i programować algorytmy z użyciem wybranych współczesnych języków programowania		+	+		+	+	+										
IAD2P_U04	umie stosować zaawansowane metody, techniki i narzędzia do rozwiązywania problemów i realizacji zadań informatycznych z zakresu algorytmiki, planowania struktur danych, dostępu do podstawowych zasobów oraz projektowania i realizacji interfejsu programistycznego aplikacji		+	+			+	+										
IAD2P_U05	potrafi wykorzystać zaawansowaną wiedzę matematyczną z zakresu metod eksploracji danych do rozwiązywania praktycznych problemów inżynierskich		+															
IAD2P_U06	potrafi wykorzystać zaawansowane i nowoczesne narzędzia służące do przetwarzania i analizy danych oraz ich wizualizacji		+				+	+		+					+			
IAD2P_U07	potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistycznym językiem angielskim w zakresie niezbędnym do wykonywania zawodu inżyniera analizy danych						+	+									+	+
IAD2P_U08	potrafi rozwiązywać zadania i problemy z zakresu pozyskiwania, przechowywania i analizy danych z uwzględnieniem aspektów prawnych, etycznych i społecznych						+	+		+								
IAD2P_U09	potrafi wykorzystywać modele stochastyczne w rozwiązywaniu wybranych problemów ekonomicznych i aktuarialnych											+			+	+	+	
IAD2P_U10	potrafi budować i dokonywać krytycznej analizy modeli stochastycznych opisujących procesy zachodzące w obiektach technicznych i zjawiskach przyrodniczych												+		+	+		
IAD2P_U11	potrafi formułować i weryfikować koncepcje związane z prostymi problemami wdrożeniowymi		+	+														
IAD2P_U12	potrafi pozyskiwać dane z różnych źródeł, integrować je oraz dokonywać ich interpretacji		+	+						+								+
IAD2P_U13	potrafi interpretować i oceniać procesy o charakterze finansowym																	+
IAD2P_U14	potrafi dokonywać wstępnej analizy ekonomicznej przedsięwzięć o charakterze inżynierskim			+														

IAD2P_U15	potrafi działać w sposób przedsiębiorczy stosując poznane zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości																		
IAD2P_U16	potrafi diagnozować wybrane problemy z obszaru cyberbezpieczeństwa, przetwarzania danych oraz szeroko pojętych systemów teleinformatycznych						+	+	++										
IAD2P_U17	potrafi modelować procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń technicznych oraz proponować rozwiązania wybranych problemów								++										
IAD2P_U18	potrafi interpretować i rozwiązywać problemy związane z bezpieczeństwem gromadzenia i przetwarzania danych							+	++										
IAD2P_U19	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty obliczeniowe i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski		+					++	++			++	++						
IAD2P_U20	potrafi stosować zasady i standardy z obszaru analizy danych oraz wykorzystywać doświadczenie zdobyte w środowisku inżynierskim przy rozwiązywaniu problemów praktycznych		++						+										
IAD2P_U21	potrafi wykorzystać zasady i procedury bezpieczeństwa obowiązujące w przedsiębiorstwach lub instytucjach								++	+									
IAD2P_U22	potrafi realizować złożone zadania związane z funkcjonowaniem przedsiębiorstw lub instytucji, z wykorzystaniem współczesnych metod i narzędzi analizy danych											++	+						
IAD2P_U23	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie oraz ukierunkowywać innych w tym zakresie											++	++						
IAD2P_U24	potrafi posługiwać się narzędziami i technikami analizy danych do rozwiązywania konkretnych zadań inżynierskich, między innymi do utrzymania urządzeń, obiektów i systemów technicznych, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku inżynierskim			+			+	+				++	+	+					
IAD2P_U25	potrafi rozwiązywać praktyczne problemy z zakresu zastosowań inżynierskich, wykorzystując doświadczenie nabyte w przedsiębiorstwach											++	++						
IAD2P_U26	potrafi pracować zespołowo, w tym kierować pracą zespołu oraz pełnić w nim rolę wiodącą											+							

IAD2P_U27	potrafi prowadzić debatę i na poziomie zaawansowanym dyskutować i prezentować związane z analizą danych metody, wyniki i ich interpretacje oraz komunikować się w tym zakresie z kręgami zróżnicowanych odbiorców											++				++				
w zakresie kompetencji społecznych:																				
IAD2P_K01	jest gotów do krytycznej analizy i oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych treści	++	+	++	+	++	+	+				++		+	+		++	++	+	+
IAD2P_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, a także zasięgania opinii ekspertów w rozwiązywaniu problemów z zakresu analizy danych	++	+	++	+						++	++	+	+			+	++		+
IAD2P_K03	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i organizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego		+							+	++									+
IAD2P_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy															+				+
IAD2P_K05	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych dotyczących analizy danych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, rozwijania dorobku zawodowego oraz podtrzymywania etosu zawodu	++						+	+			++				++			+	
IAD2P_K06	jest gotów do przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz podejmowania działań na rzecz przestrzegania tych zasad			+						+	+		++							

Gdzie:

IAD2P_... - efekty kształcenia dla studiów II stopnia kierunku inżynieria i analiza danych o profilu praktycznym z kompetencjami inżynierskimi

Symbole (+, ++, +++) - określają stopień spełnienia efektu dla kierunku przez efekty założone dla przedmiotu/modułu kształcenia (im większa liczba plusów, tym większy stopień osiągnięcia tych efektów)

Matryca efektów uczenia się (cz. II tabeli)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Moduły (przedmioty) kształcenia														
		Inżynieria ubezpieczeń majątkowych	Inżynieria ubezpieczeń życiowych	Projekt z zakresu eksploracji danych	Kompetencje menedżerskie	Wprowadzenie na rynek pracy	Analiza danych przestrzennych	Analiza danych panelowych	Inżynieria odwrotna w zastosowaniach przemysłowych	Wykorzystanie skanerów 3D w digitalizacji	Aplikacje mobilne dla Internetu Rzeczy	Internet Rzeczy i Big Data	Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych	Ochrona informacji w systemach informatycznych	Seminarium	Praca dyplomowa
		IAD2P_16	IAD2P_17	IAD2P_18	IAD2PH_1	IAD2PH_2	IAD2PO_2a	IAD2PO_2b	IAD2PO_3a	IAD2PO_3b	IAD2PO_4a	IAD2PO_4b	IAD2PO_5a	IAD2PO_5b	IAD2P_19	IAD2P_20
w zakresie wiedzy:																
IAD2P_W01	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę matematyczną, w szczególności z zakresu statystyki, analizy, algebry, metod numerycznych i procesów stochastycznych														+++	++
IAD2P_W02	zna zaawansowane i złożone metody przetwarzania i analizy danych oraz wybrane metody matematyczne i statystyczne wspierające ten proces						++	++							+++	+++
IAD2P_W03	posiada pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie programowania, w szczególności dotyczącą języków skryptowych i obiektowych							++			+++	+++				
IAD2P_W04	zna zaawansowane i złożone metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań informatycznych z zakresu algorytmiki, planowania struktur danych, dostępu do podstawowych zasobów oraz projektowania i tworzenia interfejsu programistycznego aplikacji						+++				++	+++				
IAD2P_W05	posiada zaawansowaną wiedzę matematyczną z zakresu metod eksploracji danych dotyczących w szczególności praktycznych problemów inżynierskich						++	++							+++	+++
IAD2P_W06	zna nowoczesne i złożone narzędzia służące do analizy danych, analiz statystycznych i wizualizacji danych						+++		++	++					+++	+++

IAD2P_W07	zna specjalistyczne słownictwo w języku angielskim w zakresie data science																	+
IAD2P_W08	posiada wiedzę z zakresu metod oraz prawnych, etycznych i społecznych skutków gromadzenia i analizy danych, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego							+						+				+
IAD2P_W09	zna zasady modelowania stochastycznego zagadnień praktycznych w procesach ekonomicznych, przyrodniczych i technicznych	+	+							+								
IAD2P_W10	zna procesy zachodzące w działalności zakładu ubezpieczeniowego i zasady ich matematycznego modelowania	+	+															
IAD2P_W11	zna procesy funkcjonowania rynków finansowych wykorzystywane do oceny uwarunkowań ekonomicznych przedsięwzięć związanych z prowadzeniem działalności zawodowej	+	+									+						
IAD2P_W12	zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości					+	+											
IAD2P_W13	zna i rozumie wybrane zagadnienia z obszaru cyberbezpieczeństwa, przetwarzania danych oraz szeroko pojętych systemów teleinformatycznych											+	+	+	+	+	+	
IAD2P_W14	zna i rozumie wybrane procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	+								+	+	+	+					
IAD2P_W15	zna i rozumie fundamentalne wyzwania współczesnej cywilizacji, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa przetwarzania informacji											+		+	+	+	+	
IAD2P_W16	zna i rozumie zasady planowania eksperymentu i przeprowadzania symulacji komputerowych							+	+	+	+							
IAD2P_W17	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędne do wykonywania zawodu inżyniera analizy danych																	
w zakresie umiejętności:																		
IAD2P_U01	potrafi stosować zaawansowaną wiedzę matematyczną do rozwiązywania problemów, w tym złożonych i nietypowych, z zakresu statystyki, analizy, algebry, metod numerycznych i procesów stochastycznych																	
IAD2P_U02	potrafi stosować zaawansowane metody matematyczne w rozwiązywaniu różnych problemów z zakresu analizy danych				+			+	+									+

IAD2P_U03	potrafi projektować i programować algorytmy z użyciem wybranych współczesnych języków programowania			‡			‡	‡			‡				
IAD2P_U04	umie stosować zaawansowane metody, techniki i narzędzia do rozwiązywania problemów i realizacji zadań informatycznych z zakresu algorytmiki, planowania struktur danych, dostępu do podstawowych zasobów oraz projektowania i realizacji interfejsu programistycznego aplikacji						‡	‡			‡				
IAD2P_U05	potrafi wykorzystać zaawansowaną wiedzę matematyczną z zakresu metod eksploracji danych do rozwiązywania praktycznych problemów inżynierskich			‡											‡
IAD2P_U06	potrafi wykorzystać zaawansowane i nowoczesne narzędzia służące do przetwarzania i analizy danych oraz ich wizualizacji			‡			‡	‡	‡	‡					
IAD2P_U07	potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistycznym językiem angielskim w zakresie niezbędnym do wykonywania zawodu inżyniera analizy danych														‡
IAD2P_U08	potrafi rozwiązywać zadania i problemy z zakresu pozyskiwania, przechowywania i analizy danych z uwzględnieniem aspektów prawnych, etycznych i społecznych			‡										‡	
IAD2P_U09	potrafi wykorzystywać modele stochastyczne w rozwiązywaniu wybranych problemów ekonomicznych i aktuarialnych	‡	‡					‡							
IAD2P_U10	potrafi budować i dokonywać krytycznej analizy modeli stochastycznych opisujących procesy zachodzące w obiektach technicznych i zjawiskach przyrodniczych	+	‡					‡							
IAD2P_U11	potrafi formułować i weryfikować koncepcje związane z prostymi problemami wdrożeniowymi						‡	‡	‡	‡					
IAD2P_U12	potrafi pozyskiwać dane z różnych źródeł, integrować je oraz dokonywać ich interpretacji			‡ +		‡ +	‡ +	‡ +		‡	‡ +	‡ +			‡ +
IAD2P_U13	potrafi interpretować i oceniać procesy o charakterze finansowym	‡ +													
IAD2P_U14	potrafi dokonywać wstępnej analizy ekonomicznej przedsięwzięć o charakterze inżynierskim									‡	‡				
IAD2P_U15	potrafi działać w sposób przedsiębiorczy stosując poznane zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości			‡		‡									

IAD2P_U16	potrafi diagnozować wybrane problemy z obszaru cyberbezpieczeństwa, przetwarzania danych oraz szeroko pojętych systemów teleinformatycznych													+	+		
IAD2P_U17	potrafi modelować procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń technicznych oraz proponować rozwiązania wybranych problemów													+	+		
IAD2P_U18	potrafi interpretować i rozwiązywać problemy związane z bezpieczeństwem gromadzenia i przetwarzania danych													+	+	+	
IAD2P_U19	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty obliczeniowe i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski				+		+	+									
IAD2P_U20	potrafi stosować zasady i standardy z obszaru analizy danych oraz wykorzystywać doświadczenie zdobyte w środowisku inżynierskim przy rozwiązywaniu problemów praktycznych																
IAD2P_U21	potrafi wykorzystywać zasady i procedury bezpieczeństwa obowiązujące w przedsiębiorstwach lub instytucjach														+	+	
IAD2P_U22	potrafi realizować złożone zadania związane z funkcjonowaniem przedsiębiorstw lub instytucji, z wykorzystaniem współczesnych metod i narzędzi analizy danych				+												
IAD2P_U23	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie oraz ukierunkowywać innych w tym zakresie				+	+											+
IAD2P_U24	potrafi posługiwać się narzędziami i technikami analizy danych do rozwiązywania konkretnych zadań inżynierskich, między innymi do utrzymania urządzeń, obiektów i systemów technicznych, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku inżynierskim													+	+		
IAD2P_U25	potrafi rozwiązywać praktyczne problemy z zakresu zastosowań inżynierskich, wykorzystując doświadczenie nabyte w przedsiębiorstwach													+	+		
IAD2P_U26	potrafi pracować zespołowo, w tym kierować pracą zespołu oraz pełnić w nim rolę wiodącą				+	+											+
IAD2P_U27	potrafi prowadzić debatę i na poziomie zaawansowanym dyskutować i prezentować związane z analizą danych metody, wyniki i ich interpretacje oraz komunikować się w tym zakresie z kręgami różnicowanych odbiorców				+												+

w zakresie kompetencji społecznych:																
IAD2P_K01	jest gotów do krytycznej analizy i oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych treści	‡ +	‡	+		‡ +	‡	‡							‡ +	‡
IAD2P_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, a także zasięgania opinii ekspertów w rozwiązywaniu problemów z zakresu analizy danych	‡	‡				‡	‡	‡	‡	‡	‡			‡	‡
IAD2P_K03	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i organizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego			+	‡						‡	‡	+	‡		‡
IAD2P_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy				‡ +	‡ +					‡ +				‡ +	‡
IAD2P_K05	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych dotyczących analizy danych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, rozwijania dorobku zawodowego oraz podtrzymywania etosu zawodu	‡		‡			‡	‡	‡	‡	‡	‡			‡	‡
IAD2P_K06	jest gotów do przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz podejmowania działań na rzecz przestrzegania tych zasad			+	‡		‡	‡				‡			‡	‡

Gdzie:

IAD2P.... - efekty kształcenia dla studiów II stopnia kierunku inżynieria i analiza danych o profilu praktycznym z kompetencjami inżynierskimi

Symbole (+, ++, +++) - określają stopień spełnienia efektu dla kierunku przez efekty założone dla przedmiotu/modułu kształcenia (im większa liczba plusów, tym większy stopień osiągnięcia tych efektów)

Matryca systemu weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	Metody weryfikacji osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się																				
		Ocena pracy pisemnej testowej	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	Ocena wypowiedzi pisemnej opisowej	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania problemu	Ocena odpowiedzi ustnej	Ocena przygotowanego projektu	Ocena obrony projektu	Ocena przygotowanej prezentacji	Ocena wykonanych ćwiczeń przedmiotowych	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	Ocena wykonanych ćwiczeń językowych	Ocena aktywności w trakcie zajęć	Obserwacja pracy studenta	Ocena realizacji praktyki	Przygotowanie pracy dyplomowej	Ocena referatu			
w zakresie wiedzy:																						
IAD2P_W01	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę matematyczną, w szczególności z zakresu statystyki, analizy, algebry, metod numerycznych i procesów stochastycznych	+	+		+	+	+			+		+	+				+	+		+	+	
IAD2P_W02	zna zaawansowane i złożone metody przetwarzania i analizy danych oraz wybrane metody matematyczne i statystyczne wspierające ten proces	+	+		+	+				+			+				+	+			+	+
IAD2P_W03	posiada pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie programowania, w szczególności dotyczącą języków skryptowych i obiektowych	+			+	+	+	+	+				+				+	+				
IAD2P_W04	zna zaawansowane i złożone metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań informatycznych z zakresu algorytmiki, planowania struktur danych, dostępu do podstawowych zasobów oraz projektowania i tworzenia interfejsu programistycznego aplikacji	+			+	+	+	+	+				+				+	+				
IAD2P_W05	posiada zaawansowaną wiedzę matematyczną z zakresu metod eksploracji danych dotyczących w szczególności praktycznych problemów inżynierskich	+															+				+	+
IAD2P_W06	zna nowoczesne i złożone narzędzia służące do analizy danych, analiz statystycznych i wizualizacji danych	+								+		+		+	+		+		+		+	+
IAD2P_W07	zna specjalistyczne słownictwo w języku angielskim w zakresie data science	+	+	+	+	+	+										+	+			+	
IAD2P_W08	posiada wiedzę z zakresu metod oraz prawnych, etycznych i społecznych skutków gromadzenia i analizy danych, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	+	+							+			+				+					+

IAD2P_W09	zna zasady modelowania stochastycznego zagadnień praktycznych w procesach ekonomicznych, przyrodniczych i technicznych	+	+		+		+					+	+			+					
IAD2P_W10	zna procesy zachodzące w działalności zakładu ubezpieczeniowego i zasady ich matematycznego modelowania																+				
IAD2P_W11	zna procesy funkcjonowania rynków finansowych wykorzystywane do oceny uwarunkowań ekonomicznych przedsięwzięć związanych z prowadzeniem działalności zawodowej	+	+				+		+								+				
IAD2P_W12	zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	+	+	+													+				
IAD2P_W13	zna i rozumie wybrane zagadnienia z obszaru cyberbezpieczeństwa, przetwarzania danych oraz szeroko pojętych systemów teleinformatycznych	+	+														+	+		+	
IAD2P_W14	zna i rozumie wybrane procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	+	+														+				
IAD2P_W15	zna i rozumie fundamentalne wyzwania współczesnej cywilizacji, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa przetwarzania informacji	+	+														+			+	
IAD2P_W16	zna i rozumie zasady planowania eksperymentu i przeprowadzania symulacji komputerowych	+															+	+		+	
IAD2P_W17	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędne do wykonywania zawodu inżyniera analizy danych																			+	
w zakresie umiejętności:																					
IAD2P_U01	potrafi stosować zaawansowaną wiedzę matematyczną do rozwiązywania problemów, w tym złożonych i nietypowych, z zakresu statystyki, analizy, algebry, metod numerycznych i procesów stochastycznych																			+	
IAD2P_U02	potrafi stosować zaawansowane metody matematyczne w rozwiązywaniu różnych problemów z zakresu analizy danych	+	+																	+	
IAD2P_U03	potrafi projektować i programować algorytmy z użyciem wybranych współczesnych języków programowania	+																		+	+
IAD2P_U04	umie stosować zaawansowane metody, techniki i narzędzia do rozwiązywania problemów i realizacji zadań informatycznych z zakresu algorytmiki, planowania struktur danych, dostępu do podstawowych zasobów oraz projektowania i realizacji interfejsu programistycznego aplikacji	+																		+	+

IAD2P_U05	potrafi wykorzystać zaawansowaną wiedzę matematyczną z zakresu metod eksploracji danych do rozwiązywania praktycznych problemów inżynierskich									+										+		
IAD2P_U06	potrafi wykorzystać zaawansowane i nowoczesne narzędzia służące do przetwarzania i analizy danych oraz ich wizualizacji	+			+	+				+		+		+		+						
IAD2P_U07	potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistycznym językiem angielskim w zakresie niezbędnym do wykonywania zawodu inżyniera analizy danych	+	+	+	+	+	+									+		+			+	
IAD2P_U08	potrafi rozwiązywać zadania i problemy z zakresu pozyskiwania, przechowywania i analizy danych z uwzględnieniem aspektów prawnych, etycznych i społecznych	+				+	+									+		+				+
IAD2P_U09	potrafi wykorzystywać modele stochastyczne w rozwiązywaniu wybranych problemów ekonomicznych i aktuarialnych	+	+			+						+	+				+					
IAD2P_U10	potrafi budować i dokonywać krytycznej analizy modeli stochastycznych opisujących procesy zachodzące w obiektach technicznych i zjawiskach przyrodniczych	+	+										+				+					
IAD2P_U11	potrafi formułować i weryfikować koncepcje związane z prostymi problemami wdrożeniowymi	+												+	+							
IAD2P_U12	potrafi pozyskiwać dane z różnych źródeł, integrować je oraz dokonywać ich interpretacji	+	+	+	+		+	+					+	+								+
IAD2P_U13	potrafi interpretować i oceniać procesy o charakterze finansowym			+				+														+
IAD2P_U14	potrafi dokonywać wstępnej analizy ekonomicznej przedsięwzięć o charakterze inżynierskim	+												+								+
IAD2P_U15	potrafi działać w sposób przedsiębiorczy stosując poznane zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	+	+	+			+															+
IAD2P_U16	potrafi diagnozować wybrane problemy z obszaru cyberbezpieczeństwa, przetwarzania danych oraz szeroko pojętych systemów teleinformatycznych	+	+			+	+						+									+
IAD2P_U17	potrafi modelować procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń technicznych oraz proponować rozwiązania wybranych problemów	+	+											+								+
IAD2P_U18	potrafi interpretować i rozwiązywać problemy związane z bezpieczeństwem gromadzenia i przetwarzania danych			+									+									+

IAD2P_U19	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty obliczeniowe i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	+			+	+	+	+				+			+	+			
IAD2P_U20	potrafi stosować zasady i standardy z obszaru analizy danych oraz wykorzystywać doświadczenie zdobyte w środowisku inżynierskim przy rozwiązywaniu problemów praktycznych				+	+		+							+	+			
IAD2P_U21	potrafi wykorzystywać zasady i procedury bezpieczeństwa obowiązujące w przedsiębiorstwach lub instytucjach	+	+								+		+		+				+
IAD2P_U22	potrafi realizować złożone zadania związane z funkcjonowaniem przedsiębiorstw lub instytucji, z wykorzystaniem współczesnych metod i narzędzi analizy danych	+					+								+			+	
IAD2P_U23	potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie oraz ukierunkowywać innych w tym zakresie	+	+	+			+								+			+	+
IAD2P_U24	potrafi posługiwać się narzędziami i technikami analizy danych do rozwiązywania konkretnych zadań inżynierskich, między innymi do utrzymania urządzeń, obiektów i systemów technicznych, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku inżynierskim	+				+	+	+	+				+		+	+	+		
IAD2P_U25	potrafi rozwiązywać praktyczne problemy z zakresu zastosowań inżynierskich, wykorzystując doświadczenie nabyte w przedsiębiorstwach	+							+			+	+		+			+	
IAD2P_U26	potrafi pracować zespołowo, w tym kierować pracą zespołu oraz pełnić w nim rolę wiodącą	+	+	+			+					+	+		+			+	+
IAD2P_U27	potrafi prowadzić debatę i na poziomie zaawansowanym dyskutować i prezentować związane z analizą danych metody, wyniki i ich interpretacje oraz komunikować się w tym zakresie z kręgami zróżnicowanych odbiorców	+					+				+		+		+			+	+
w zakresie kompetencji społecznych:																			
IAD2P_K01	jest gotów do krytycznej analizy i oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych treści	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+		+	+
IAD2P_K02	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, a także zasięgania opinii ekspertów w rozwiązywaniu problemów z zakresu analizy danych	+	+			+		+	+			+	+	+				+	+
IAD2P_K03	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i organizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego	+	+			+	+	+	+		+		+		+			+	

IAD2P_K04	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	+	+	+	+	+	+	+		+		+			+			+	+
IAD2P_K05	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych dotyczących analizy danych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, rozwijania dorobku zawodowego oraz podtrzymywania etosu zawodu	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+		+	+	+		+
IAD2P_K06	jest gotów do przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz podejmowania działań na rzecz przestrzegania tych zasad	+	+			+		+		+		+			+		+	+	+

**Plan studiów stacjonarnych II stopnia dla kierunku inżynieria i analiza danych
studia magisterskie o profilu praktycznym z kompetencjami inżynierskimi
(obowiązuje studentów rozpoczynających studia II stopnia w roku akademickim 2023/2024 lub później,
którzy są absolwentami studiów inżynierskich I stopnia)
Zatwierdzone decyzją RW WPT z dnia 11.05.2023 r.**

Lp.	Symbol modułu	Moduł	Typ	ECTS	Forma zaliczenia	W	C	L	S/P	Suma godzin	
Semestr I											
1	IAD2P_1	Algebra zaawansowana*	obowiązkowy	4	E	30	30			60	
2	IAD2P_2	Zaawansowane metody uczenia maszynowego*	obowiązkowy	3	Z	30		30		60	
3	IAD2P_3	Wdrażanie modeli uczenia maszynowego	obowiązkowy	2	Z	15		15		30	
4	IAD2P_4	Wybrane problemy teorii niezawodności	obowiązkowy	3	Z	15	30			45	
5	IAD2P_5	Metody numeryczne w zastosowaniach*	obowiązkowy	3	E	30		30		60	
6	IAD2PO_1	Przedmiot obieralny I	obieralny	2	Z	15		15		30	
	IAD2PO_1a	Organizacja procesów obliczeniowych									
	IAD2PO_1b	Zarządzanie zasobami informatycznymi									
7	IAD2P_6	Ochrona danych i bezpieczeństwo informacji w procesach analitycznych	obowiązkowy	1	Z		20			20	
8	IAD2P_7	Bezpieczeństwo i higiena pracy	obowiązkowy	0	Z**	4				4	
9	IAD2P_8	Informacja naukowa	obowiązkowy	0	Z**	2				2	
10	IAD2P_9	Praktyka zawodowa	obieralny	12	Z					0	
						30	141	80	90	0	311

* - możliwość prowadzenia wykładów w formie online

Z** - zaliczenie bez oceny

311

Semestr II

1	IAD2P_10	Podstawy teorii sterowania*	obowiązkowy	2	E	15		15		30	
2	IAD2P_11	Systemy obsługi masowej*	obowiązkowy	2	Z	15		15		30	
3	IAD2P_12	Multimedialne metody opracowywania danych*	obowiązkowy	2	Z	15		15		30	
4	IAD2P_13	Zaawansowane metody probabilistyczne	obowiązkowy	4	E	30	30			60	
5	IAD2P_14	Stochastyczne równania różniczkowe	obowiązkowy	2	E	15	15			30	
6	IAD2PJ_1	Język angielski specjalistyczny	obowiązkowy	2	Z		30			30	
7	IAD2P_15	Podstawy analizy danych finansowych*	obowiązkowy	3	Z	20	30			50	
8	IAD2P_16	Inżynieria ubezpieczeń majątkowych*	obowiązkowy	3	Z	20	30			50	
9	IAD2P_17	Inżynieria ubezpieczeń życiowych*	obowiązkowy	3	Z	20	30			50	
10	IAD2P_18	Projekt z zakresu eksploracji danych	obowiązkowy	3	Z			30		30	
11	IAD2PH_1	Kompetencje menedżerskie*	HES, obowiązkowy	4	Z	30	30			60	
						30	180	195	75	0	450

* - możliwość prowadzenia wykładów w formie online

450

Semestr III

1	IAD2PH_2	Wprowadzenie na rynek pracy	HES, obowiązkowy	1	Z		20			20		
2	IAD2PO_2	Przedmiot obieralny II	obieralny	2	Z	10		20		30		
	IAD2PO_2a	Analiza danych przestrzennych										
	IAD2PO_2b	Analiza danych panelowych										
3	IAD2PO_3	Przedmiot obieralny III	obieralny	2	Z	10		20		30		
	IAD2PO_3a	Inżynieria odwrótka w zastosowaniach przemysłowych										
	IAD2PO_3b	Wykorzystanie skanerów 3D w digitalizacji										
4	IAD2PO_4	Przedmiot obieralny IV	obieralny	2	Z	10		20		30		
	IAD2PO_4a	Aplikacje mobilne dla Internetu Rzeczy										
	IAD2PO_4b	Internet Rzeczy i Big Data										
5	IAD2PO_5	Przedmiot obieralny V	obieralny	2	Z	10		20		30		
	IAD2PO_5a	Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych										
	IAD2PO_5b	Ochrona informacji w systemach informatycznych										
6	IAD2P_19	Seminarium	obieralny	2	Z				30	30		
7	IAD2P_20	Praca dyplomowa	obieralny	20	Z					0		
						31		40	20	80	30	170
						170						

Łącznie

ECTS	Egz.	W	C	L	S/P	Razem
91		361	295	245	30	931
931						

Treści przedmiotowe (sylabusy do przedmiotów)

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Algebra zaawansowana
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	wykład – egzamin ćwiczenia – zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi pojęciami i metodami z zakresu algebry liniowej
C2	Wykształcenie u studentów umiejętności posługiwania się językiem oraz metodami zaawansowanej algebry liniowej
C3	Wykształcenie u studentów umiejętności stosowania metod i narzędzi algebry liniowej w analizie danych
C4	Wykształcenie u studentów gotowości do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych oraz systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu standardowego kursu algebry liniowej
2	Umiejętność logicznego myślenia i precyzyjnego formułowania myśli

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zaawansowane pojęcia, narzędzia i metody algebry liniowej
EK 2	rozumie znaczenie metod algebry liniowej w analizie danych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi posługiwać się zaawansowanymi narzędziami i metodami algebry liniowej
EK 4	potrafi stosować metody zaawansowanej algebry liniowej w rozwiązywaniu problemów z zakresu analizy danych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
EK 6	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych oraz systematycznego zdobywania nowych kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Algebra macierzy. Rodzaje macierzy zespolonych i ich własności.
W2	Wybrane zagadnienia liniowe i ich reprezentacje macierzowe.
W3	Ortogonalność w przestrzeniach liniowych, rzuty ortogonalne, macierz rzutu ortogonalnego, macierze ortogonalne, norma.
W4	Zagadnienia własne i ich wybrane zastosowania.
W5	Formy liniowe, dwuliniowe, kwadratowe, hermitowskie.
W6	Metody dekompozycji macierzy.
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Wykonywanie zaawansowanych operacji macierzowych oraz badanie własności macierzy.
ĆW2	Wyznaczanie reprezentacji macierzowych wybranych zagadnień liniowych.
ĆW3	Badanie ortogonalności wektorów. Wyznaczanie baz ortogonalnych i ortonormalnych. Wyznaczanie macierzy rzutu ortogonalnego. Wyznaczanie norm macierzy.
ĆW4	Wyznaczanie wartości i wektorów własnych przekształceń liniowych oraz macierzy. Diagonalizacja przekształceń i macierzy.
ĆW5	Badanie własności form liniowych, dwuliniowych, kwadratowych, hermitowskich.
ĆW6	Przeprowadzanie dekompozycji macierzy przy wykorzystaniu różnych technik.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Wykład konwersatoryjny
3	Ćwiczenia rachunkowe
4	Praca wykonywana indywidualnie
5	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	S. Axler, Linear Algebra Done Right, Springer, 2015.
2	G. Banaszak, W. Gajda, Elementy algebry liniowej, WNT, Warszawa 2002.
3	J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, PWN, Warszawa 2008.
Literatura uzupełniająca	
1	Ch. C. Aggarwal, Linear Algebra and Optimization for Machine Learning: A Textbook, Springer Nature, Berlin 2020.
2	M. Deisenroth, A. Faisal, and C. Ong, Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press 2020 (https://mml-book.github.io/book/mml-book.pdf).
3	J. Klukowski, I. Nabiałek, Algebra dla studentów, WNT, Warszawa 1999.
4	P. J. Olver, Ch. Shakiban, Applied Linear Algebra, Springer, 2018.
5	S. Roman, Advanced Linear Algebra, Springer, 2007.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązanie zadań	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W01+++ IAD2P_W02+++	C1	W1-W6	1, 2	O1
EK 2	IAD2P_W01+++ IAD2P_W02+++	C1	W1-W6	1, 2	O1
EK 3	IAD2P_U01+++ IAD2P_U02+++	C2	ĆW1-ĆW6	3, 4, 5	O2, O3
EK 4	IAD2P_U01+++ IAD2P_U02+++	C3	ĆW1-ĆW6	3, 4, 5	O2, O3
EK 5	IAD2P_K01+++ IAD2P_K02+++	C4	W1-W6, ĆW1-ĆW6	1, 2, 3, 4, 5	O1, O2, O3
EK 6	IAD2P_K02++ IAD2P_K05+++	C4	W1-W6, ĆW1-ĆW6	1, 2, 3, 4, 5	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Ewa Łazuka, mgr inż. Magdalena Piłat-Rożek
Adres e-mail:	e.lazuka@pollub.pl, m.pilat-rozek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Zaawansowane metody uczenia maszynowego
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_2
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z pojęciami z zakresu zaawansowanych metod uczenia maszynowego
C2	Nabycie umiejętności przez studentów budowania i weryfikacji zaawansowanych modeli uczenia maszynowego
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Umiejętność programowania w języku R
2	Wiedza z zakresu uczenia maszynowego w stopniu podstawowym

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna narzędzia stosowane w uczeniu maszynowym
EK 2	zna zasady planowania eksperymentu, budowania modeli uczenia maszynowego oraz przeprowadzania symulacji komputerowych wg zalecanych standardów
EK 3	rozumie zasady działania poszczególnych elementów modelu
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi przygotować dane do procesu uczenia maszynowego
EK 5	potrafi zbudować model wg. wcześniej przyjętej struktury
EK 6	potrafi dokonać walidacji modelu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej analizy i oceny posiadanej wiedzy, zasięgania opinii ekspertów oraz działania na rzecz otoczenia społecznego

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Zapoznanie z technikami przygotowania danych do procesu uczenia maszynowego.
W2	Poznanie struktur sieci w pełni połączonych.
W3	Poznanie struktur sieci konwolucyjnych.
W4	Poznanie struktur sieci rekurencyjnych.
W5	Poznanie struktur autoenkoderów.

Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Identyfikacja, usuwanie i imputacja braków danych z użyciem języka programowania R
L2	Nauka sieci w pełni połączonych do rozwiązywania zadań regresyjnych i klasyfikacyjnych z użyciem języka programowania R
L3	Przygotowanie zbiorów składających się z obrazów do uczenia maszynowego z użyciem języka programowania R
L4	Nauka sieci konwolucyjnych do rozwiązywania zadań klasyfikacji i lokalizacji obiektów z użyciem języka programowania R
L5	Predykcja szeregów czasowych na podstawie sieci rekurencyjnych z użyciem języka programowania R
L6	Przetwarzanie obrazów za pomocą autoenkoderów z użyciem języka programowania R

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Praca wykonywana indywidualnie
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	F. Chollet, J.J. Allaire, Deep learning with R, Manning 2018.
2	M. Hodnett, J.F. Wiley, Y. Liu, P. Maldonado, Deep Learning with R for Beginners: Design Neural Network Models in R 3.5 Using TensorFlow, Keras, and MXNet, Packt Publishing 2019.

Literatura uzupełniająca	
1	C. Lesmeister, S. Kumar Chinnamgari, Advanced Machine Learning with R: Tackle Data Analytics and Machine Learning Challenges and Build Complex Applications with R 3.5, Packt Publishing 2019.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie projektu	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W02+++ IAD2P_W03++ IAD2P_W06++	C1	W1-W5	1	O1
EK 2	IAD2P_W02+++ IAD2P_W03++ IAD2P_W06++ IAD2P_W16+++	C1	W2-W5	1	O1
EK 3	IAD2P_W02+++ IAD2P_W03++ IAD2P_W06++	C1	W1-W5	1	O1
EK 4	IAD2P_U02++ IAD2P_U03+++ IAD2P_U04+++ IAD2P_U12+++ IAD2P_U20+++	C2	L1, L3	2, 3	O1
EK 5	IAD2P_U02++ IAD2P_U03++ IAD2P_U04+++ IAD2P_U05+++ IAD2P_U06++ IAD2P_U12+++ IAD2P_U19++	C2	L2, L4-L6	2, 3	O1
EK 6	IAD2P_U03++ IAD2P_U04+++ IAD2P_U05++ IAD2P_U06++ IAD2P_U11++ IAD2P_U12+++ IAD2P_U19++	C2	L2, L4-L6	2, 3	O1
EK 7	IAD2P_K01+ IAD2P_K02++ IAD2P_K03++	C1-C3	W1-W5, L1-L6	1-3	O1

Autor programu:	dr Dariusz Majerek
Adres e-mail:	d.majerek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Wdrażanie modeli uczenia maszynowego
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_3
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z metodami wdrażania modeli uczenia maszynowego
C2	Nabycie umiejętności budowania aplikacji będących implementacją modeli uczenia maszynowego
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu budowania modeli uczenia maszynowego
2	Umiejętność programowania w języku R

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna metody wdrażania modeli w postaci REST API oraz sposoby oceny ich efektywności ekonomicznej
EK 2	zna metody wdrażania modeli w postaci aplikacji Shiny
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi budować aplikacje w postaci REST API
EK 4	potrafi budować aplikacje w postaci aplikacji Shiny
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

Treści programowe

W1	Przedstawienie ogólnej struktury interfejsu API oraz sposobów oceny jego efektywności ekonomicznej.
W2	Zapoznanie z formatami JSON i XML.
W3	Zapoznanie studentów z podstawowymi zapytaniem do aplikacji.
W4	Zapoznanie studentów z aplikacjami Shiny.

Forma zajęć - laboratoria

Treści programowe

L1	Nauka zapisu i odczytu informacji w formatach JSON i XML w języku programowania R.
-----------	--

L2	Nauka programowania prostych aplikacji w formacie REST API w języku R
L3	Nauka komunikacji z istniejącą aplikacją REST API oraz wstępna analiza ekonomiczna wdrożenia.
L4	Budowa aplikacji Shiny w języku programowania R.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	S. bin Uzayr, Learning WordPress REST API, Packt Publishing 2016.
2	Ch. Beeley, Web Application Development with R Using Shiny - Second Edition, Packt Publishing 2016

Literatura uzupełniająca	
1	K. Ramasubramanian, J. Moolayil, Applied Supervised Learning with R: Use Machine Learning Libraries of R to Build Models That Solve Business Problems and Predict Future Trends, Packt Publishing 2019.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie projektu	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W03+++ IAD2P_W04+++ IAD2P_W11+++ IAD2P_W13++	C1, C3	W1-W3	1	O1
EK 2	IAD2P_W03+++ IAD2P_W04+++ IAD2P_W13++	C1, C3	W2, W4	1	O1

EK 3	IAD2P_U03+++ IAD2P_U04+++ IAD2P_U11++ IAD2P_U12++ IAD2P_U14++ IAD2P_U24++	C2, C3	L1-L3	2	O1
EK 4	IAD2P_U03+++ IAD2P_U04+++ IAD2P_U11++ IAD2P_U24++	C2, C3	L2, L4	2	O1
EK 5	IAD2P_K01+++ IAD2P_K02+++ IAD1P_K06+	C1-C3	W1-W4, L1-L4	1, 2	O1

Autor programu:	dr Dariusz Majerek
Adres e-mail:	d.majerek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Wybrane problemy teorii niezawodności
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_4
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	wykład – zaliczenie ćwiczenia – zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wybranymi zasadami modelowania niezawodności obiektów technicznych
C2	Zapoznanie studentów z probabilistycznymi metodami badania niezawodności obiektów technicznych
C3	Nabycie przez studentów umiejętności budowy modeli niezawodnościowych i wyznaczania charakterystyk niezawodnościowych na podstawie danych pochodzących z badań eksploatacyjnych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe wiadomości dotyczące modeli niezawodnościowych
2	Znajomość narzędzi matematycznych wykorzystywanych w teorii niezawodności

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada niezbędną wiedzę z zakresu analizy modeli niezawodnościowych obiektów technicznych
EK 2	zna metodykę i zasady postępowania przy budowie modeli niezawodnościowych obiektów technicznych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi wyznaczać charakterystyki niezawodnościowe na podstawie danych pochodzących z eksperymentu i dokonywać ich weryfikacji
EK 4	potrafi dokonać analizy modelu niezawodnościowego z wykorzystaniem narzędzi matematycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do podnoszenia swoich kompetencji zawodowych w zakresie analizy modeli niezawodnościowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Miary niezawodności obiektów.

W2	Inne charakterystyki niezawodności: sklejana funkcja niezawodności, oczekiwany pozostały czas zdatności, warunkowe prawdopodobieństwo, zdatności obiektu w przedziale czasowym.
W3	Wnioskowanie statystyczne w teorii niezawodności: empiryczne charakterystyki niezawodności, identyfikacja rozkładów.
W4	Uszkodzenia obiektów technicznych, model procesu uszkodzania.
W5	Zastosowanie procesów urodzin i śmierci do oceny niezawodności systemów wielostanowych.
W6	Wybrane metody zwiększenia niezawodności systemów.
W7	Modele systemów odnawialnych.

Forma zajęć - ćwiczenia

Treści programowe	
ĆW1	Wyznaczanie charakterystyk niezawodnościowych dla różnych rozkładów czasu niezawodnej pracy urządzenia.
ĆW2	Obliczanie wartości charakterystyk niezawodnościowych dla obiektów nieodnawialnych na podstawie danych o uszkodzeniach pochodzących z badania.
ĆW3	Obliczanie wartości charakterystyk niezawodnościowych dla obiektów odnawialnych na podstawie danych o uszkodzeniach pochodzących z badania.
ĆW4	Weryfikacja modelu matematycznego niezawodności na podstawie danych pochodzących z badania.
ĆW5	Wyznaczanie charakterystyk niezawodnościowych z wykorzystaniem procesów Markowa.
ĆW6	Wyznaczanie niezawodności systemów rezerwowanych.
ĆW7	Wyznaczanie charakterystyk niezawodności w systemach odnawialnych.

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Dyskusja dydaktyczna

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa

1	D. Bobrowski: Modele i metody matematyczne teorii niezawodności, Warszawa WNT 1985.
2	B.W. Gniedenko, J.K. Bielajew, A.D. Sołowiew, Metody matematyczne w teorii niezawodności, Warszawa WNT 1968.
3	E. Macha, Niezawodność maszyn, oficyna wydawnicza Politechniki Opolskiej, 2001.

Literatura uzupełniająca

1	R.E. Barlow, F. Proschan: Statistical Theory of Reliability and Life Testing, Holt Rinehart and Winston, Inc. 1975.
----------	---

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Przygotowanie do ćwiczeń	5
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązanie zadań	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W01++ IAD2P_W14+++	C1, C2	W1-W6	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 2	IAD2P_W14+++	C1, C2	W1-W6	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 3	IAD2P_U17+++	C2, C3	ĆW1-ĆW7	2, 3	O1, O2, O3
EK 4	IAD2P_U17+++	C2, C3	ĆW1-ĆW7	2, 3	O1, O2, O3
EK 5	IAD2P_K01+ IAD2P_K02+	C3	W1-W6, ĆW1-ĆW7	2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. Anna Kuczmaszewska, dr Renata Buczko
Adres e-mail:	a.kuczmaszewska@pollub.pl, r.buczko@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Metody numeryczne w zastosowaniach
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_5
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	wykład - egzamin laboratorium - zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z pojęciami, metodami i narzędziami stosowanymi w metodach numerycznych
C2	Przekazanie studentom wiedzy na temat zakresu stosowalności metod numerycznych, problemów, które mogą być rozwiązane przy ich użyciu oraz ograniczeń tych metod
C3	Przekazanie studentom wiedzy na temat możliwości rozwiązywania problemów matematycznych przy wykorzystaniu technik komputerowych oraz kształcenie umiejętności posługiwania się tymi technikami

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu podstawowego kursu metod numerycznych
2	Znajomość środowiska MATLAB i języka programowania C++

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcia, metody i narzędzia stosowane w metodach numerycznych
EK 2	zna języki programowania i środowiska programistyczne pozwalające na rozwiązywanie problemów przy wykorzystywaniu metod numerycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi identyfikować problemy, które da się rozwiązać przy użyciu metod numerycznych
EK 4	potrafi wykorzystywać techniki komputerowe przy rozwiązywaniu problemów z zakresu zastosowań metod numerycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	krytycznie ocenia własną wiedzę i rozumie potrzebę dalszego kształcenia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Równanie charakterystyczne macierzy. Macierze podobne i ich własności. Lokalizacja wartości własnych - oszacowanie Hirscha i koła Gerszgorina.

W2	Metoda potęgowa i iteracji odwrotnej. Metoda bisekcji wyznaczania wartości własnych macierzy trójdzielnej symetrycznej. Obliczanie wartości własnych macierzy Hessenbergowskiej (górnjej).
W3	Metoda QR rozwiązywania problemu zupełnego macierzy. Przekształcenie Hauseholdera.
W4	Istnienie i jednoznaczność rozwiązań równań różniczkowych zwyczajnych. Rozwiązywanie równań różniczkowych w oparciu o wzór Taylora.
W5	Metody Rungego-Kutty. Metody wielokrokowe. Równania różniczkowe wyższych rzędów.
W6	Zagadnienia brzegowe.
W7	Numeryczne generowanie liczb pseudolosowych o rozkładzie jednostajnym. Generowanie liczb pseudolosowych o różnych rozkładach. Twierdzenie Boxa-Millera.
W8	Parametry statystyczne generatorów. Badanie własności generatorów liczb pseudolosowych.
W9	Całkowanie numeryczne metodą Monte-Carlo. Całkowanie metodą Monte-Carlo a nielosowe metody całkowania numerycznego.
W10	Najważniejsze pojęcia optymalizacji numerycznej (funkcja celu). Metody bezgradientowe: metoda sympleks, algorytm transportowy.
W11	Gradientowe metody optymalizacji – metoda największego spadku. Losowe metody optymalizacji numerycznej – metoda błędzenia losowego, metoda symulowanego wyżarzania.
W12	Algorytmy ewolucyjne i algorytmy genetyczne.

Forma zajęć – laboratoria

Treści programowe	
L1	Wyznaczanie kół w których leżą wartości własne macierzy. Zastosowanie metod potęgowej i iteracji odwrotnej.
L2	Znajdowanie wartości własnych macierzy trójdzielnej symetrycznej i Hessenbergowskiej.
L3	Znajdowanie wartości własnych macierzy metodą QR. Przekształcenie Hauseholdera.
L4	Zastosowanie wzoru Taylora do rozwiązywania równań różniczkowych.
L5	Zastosowanie metody Rungego-Kutty w równaniach różniczkowych.
L6	Rozwiązywanie równań różniczkowych wybraną metodą wielokrokową.
L7	Numeryczne rozwiązywanie zagadnień brzegowych.
L8	Badanie jakości wybranych generatorów liczb pseudolosowych.
L9	Porównanie zwykłych metod całkowania numerycznego z metodą Monte-Carlo.
L10	Znajdowanie ekstremum funkcji wybranymi metodami bezgradientowymi.
L11	Zastosowanie algorytmu symulowanego wyżarzania do wyznaczania ekstremum funkcji celu.
L12	Zastosowanie algorytmów ewolucyjnych i genetycznych.

Metody dydaktyczne

1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena odpowiedzi ustnej	51%

Metody i kryteria oceny		
O2	Ocena obrony projektu	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006.
2	D. E. Knuth, Sztuka programowania Tom 2 Algorytmy seminumeryczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.
3	J. Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004.
4	M. Dryja, J. M. Jankowscy, Przegląd metod i algorytmów numerycznych cz 2., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982.

Literatura uzupełniająca	
1	D. E. Goldberg, Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2003.
2	R. Wieczorkowski, R. Zieliński, Komputerowe generatory liczb losowych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1997.
3	A. Janicki, A. Izydorczyk, Komputerowe metody w modelowaniu stochastycznym, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	15
Przygotowanie do egzaminu	8
Przygotowanie projektu	7
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W01+++	C1, C2	W1-W12	1	O1
EK 2	IAD2P_W03++ IAD2P_W04+	C3	W1-W12	1	O1
EK 3	IAD2P_U01+++	C1, C2	L1-L12	2, 3	O2, O3

EK 4	IAD2P_U01+++ IAD2P_U03+++	C1, C2, C3	L1-L12	2, 3	O2, O3
EK 5	IAD2P_K01+++	C1, C2, C3	W1-W12, L1-L12	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Tomasz Krajka
Adres e-mail:	t.krajka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyzacji i Robotyzacji Produkcji, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Organizacja procesów obliczeniowych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IAD2PO_1a
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z pojęciami związanymi z procesami obliczeniowymi, klastrem obliczeniowym oraz obliczeniach w chmurze
C2	Zapoznanie studentów z narzędziami wykorzystywanymi w zarządzaniu procesami obliczeniowymi
C3	Zapoznanie studentów z narzędziami wykorzystywanymi podczas obliczeń rozproszonych
C4	Nabycie przez studentów umiejętności zarządzania klastrem obliczeniowym
C5	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia i aktualizowanie posiadanej wiedzy

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu działania Internetu
2	Podstawowe umiejętności programowania w języku Python

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcia związane z obliczeniami równoległymi oraz rozproszonymi
EK 2	zna narzędzia zarządzania klastrem obliczeniowym
EK 3	zna zasady oraz metodykę zarządzania klastrem
EK 4	rozumie istotę oraz znaczenie różnych narzędzi w kontekście obliczeń rozproszonych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi zastosować narzędzia do zarządzania obliczeniami w praktyce
EK 6	potrafi rozwiązywać typowe problemy związane z obliczeniami
EK 7	potrafi przewidzieć oraz rozpoznać zagrożenia związane z klastrem obliczeniowym
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Klastry obliczeniowe CPU.
W2	Klastry obliczeniowe GPU.

W3	Wprowadzenie do Dockera.
W4	Wprowadzenie do Kubernetes.
W5	Wprowadzenie do Spark.
W6	Wprowadzenie do Slurm.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Obliczenia jedno i wielowątkowe.
L2	Konteneryzacja obliczeń w Python.
L3	Ćwiczenia z Kubernetes w języku programowania Python.
L4	Ćwiczenia ze Spark w języku programowania Python.
L5	Ćwiczenia z Kubeflow w języku programowania Python.
L6	Ćwiczenia z Slurm w języku programowania Python.

Metody dydaktyczne	
1	Analiza przypadków (case study)
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Wykład konwersatoryjny
4	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania problemu	60%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego
O4	Obserwacja pracy studenta	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	J. Krochmalski, P.Pilch, Docker : projektowanie i wdrażanie aplikacji, Wydawnictwo Helion 2017.
2	K. Hightower,.L. Lachowski, B. Burns, J. Beda, Kubernetes : tworzenie niezawodnych systemów rozproszonych, Helion SA. 2019.
3	S. Ryza, S. Owen, J. Wills, U. Laserson, A. Watrak, Spark : zaawansowana analiza danych, Wydawnictwo Helion 2016
Literatura uzupełniająca	
1	R. Yadav, Spark Cookbook : Over 60 Recipes on Spark, Covering Spark Core, Spark SQL, Spark Streaming, MLib, and GraphX Libraries, Packt Publishing 2015.

Obciążenie pracą studenta				
Forma aktywności				Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:				30
Udział w wykładach				15
Udział w laboratoriach				15
Praca własna studenta, w tym:				20
Przygotowanie do zaliczenia				10
Samodzielne rozwiązanie zadań				10
Łączny czas pracy studenta				50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu				2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W02++ IAD2P_W03+++ IAD2P_W04++ IAD2P_W07++	C1-C3	W1-W6	1, 3	O3, O4
EK 2	IAD2P_W02++ IAD2P_W03++ IAD2P_W04++ IAD2P_W07++	C1, C4	W1-W2	1, 3	O3, O4
EK 3	IAD2P_W02++ IAD2P_W03++ IAD2P_W04++ IAD2P_W07++ IAD2P_W13++	C1-C5	W1-W6	1, 3	O3, O4
EK 4	IAD2P_W03+++ IAD2P_W04+++ IAD2P_W13++	C1-C5	W1-W6	1, 3	O3, O4
EK 5	IAD2P_U03+++ IAD2P_U04+++ IAD2P_U06++ IAD2P_U07++ IAD2P_U08++ IAD2P_U19+++ IAD2P_U24++	C1-C5	L1-L6	1, 2, 4	O1-O4
EK 6	IAD2P_U03+++ IAD2P_U04+++ IAD2P_U06++ IAD2P_U08++ IAD2P_U19+++ IAD2P_U24++	C1-C5	L1-L6	1, 2, 4	O1-O4
EK 7	IAD2P_U03+++ IAD2P_U04+++ IAD2P_U06++ IAD2P_U08++ IAD2P_U16++ IAD2P_U19++	C1-C5	L1-L6	1, 2, 4	O1-O4
EK 8	IAD2P_K01++ IAD2P_K05++	C1-C5	W1-W6 L1-L6	1-4	O1-O4

Autor programu:	dr Dariusz Wójcik
Adres e-mail:	dariusz.wojcik@netrix.com.pl
Jednostka organizacyjna:	Centrum Badawczo-Rozwojowe Netrix S.A

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Zarządzanie zasobami informatycznymi
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IAD2PO_1b
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z pojęciami dotyczącymi różnych zasobów informatycznych
C2	Nabycie przez studentów umiejętności dysponowania, administracji oraz zarządzania zasobami
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia i aktualizacji wiedzy na temat aktualnych rozwiązań IT

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu technologii informacyjnej
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcia dotyczące zasobów informatycznych oraz sprzętu
EK 2	zna metodykę administracji oraz zarządzania zasobami
EK 3	rozumie zależności między zasobami informatycznymi i ich optymalnym zarządzaniem
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi stosować narzędzia administracyjne
EK 5	potrafi rozwiązywać typowe problemy użytkowników
EK 6	potrafi przewidzieć oraz rozpoznać zagrożenia dla infrastruktury informatycznej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Klaster obliczeniowy - pojęcia podstawowe.
W2	Budowa Klastra - chmura vs on-premise.
W3	Narzędzia administracyjne.
W4	Zarządzanie klastrem obliczeniowym.

Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Tworzenie klastra obliczeniowego z użyciem języka Python.
L2	Monitorowanie klastra.
L3	Rozszerzanie klastra.
L4	Rozwiązywanie problemów.
L5	Alternatywne narzędzia administracyjne.
L6	Zarządzanie klastrem Kubernetes z poziomu języka Python.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana indywidualnie
4	Analiza przypadków (case study)

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania problemu	60%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego
O4	Obserwacja pracy studenta	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	K. Hightower, L. Lachowski, B. Burns, J. Beda, Kubernetes: tworzenie niezawodnych systemów rozproszonych, Helion SA 2019.
2	A. Mateos, J. Walkowska, J.B. Rosenberg, Chmura obliczeniowa: rozwiązania dla biznesu, Helion 2011.
Literatura uzupełniająca	
1	N.B. Ruparelia, Cloud Computing, The MIT Press 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązanie zadań	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W01++ IAD2P_W02++ IAD2P_W03++ IAD2P_W07++	C1-C3	W1-W3	1, 3	O3, O4
EK 2	IAD2P_W01++ IAD2P_W02++ IAD2P_W03++ IAD2P_W07++	C1-C3	W1-W4	1, 3	O3, O4
EK 3	IAD2P_W02+++ IAD2P_W03++ IAD2P_W04+++ IAD2P_W07++ IAD2P_W13++	C1-C3	W1-W4	1, 3	O3, O4
EK 4	IAD2P_U03+++ IAD2P_U04+++ IAD2P_U06++ IAD2P_U08++ IAD2P_U19+++ IAD2P_U24++	C1-C3	L1-L6	1, 2, 4	O1-O4
EK 5	IAD2P_U03+++ IAD2P_U04+++ IAD2P_U07++ IAD2P_U08++ IAD2P_U19+++ IAD2P_U20++ IAD2P_U24++	C1-C3	L1-L6	1, 2, 4	O1-O4
EK 6	IAD2P_U03+++ IAD2P_U04+++ IAD2P_U06++ IAD2P_U08++ IAD2P_U16++ IAD2P_U18+ IAD2P_U19++ IAD2P_U20++	C1-C3	L1-L6	1, 2, 4	O1-O4
EK 7	IAD2P_K01++ IAD2P_K05++	C1-C3	W1-W4 L1-L6	1-4	O1-O4

Autor programu:	dr Dariusz Wójcik
Adres e-mail:	dariusz.wojcik@netrix.com.pl
Jednostka organizacyjna:	Centrum Badawczo-Rozwojowe Netrix S.A

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Ochrona danych i bezpieczeństwo informacji w procesach analitycznych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_6
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	20
Wykład	-
Ćwiczenia	20
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z pojęciami, metodami, narzędziami i procedurami z obszaru cyberbezpieczeństwa, przetwarzania i ochrony danych oraz szeroko pojętych systemów teleinformatycznych
C2	Nabycie przez studentów umiejętności zarządzania bezpieczeństwem informacji w analizie danych
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia oraz przestrzegania zasad w zarządzaniu bezpieczeństwem informacji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu zarządzania bezpieczeństwem danych w środowisku cyfrowym
2	Umiejętność rozpoznawania systemów, metod i działań związanych z zapewnianiem bezpieczeństwa danych i informacji w przestrzeni informacyjnej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu cyberbezpieczeństwa, przetwarzania danych oraz systemów teleinformatycznych
EK 2	zna metodykę i zasady stosowania narzędzi oraz środków z obszaru bezpieczeństwa informacji
EK 3	rozumie potrzebę stosowania narzędzi, środków oraz procedur w obszarze bezpieczeństwa informacji
EK 4	zna możliwe do zastosowania systemy, metody i działania związane z zapewnianiem bezpieczeństwa danych i informacji w organizacji
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi w praktyce zastosować obowiązujące normy w zakresie bezpieczeństwa informacji
EK 6	potrafi przygotować politykę bezpieczeństwa danych dla podmiotu w procesie analitycznym
EK 7	potrafi samodzielnie realizować typowe zadania w obszarze zarządzania bezpieczeństwem danych

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i organizowania działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego
EK 9	jest gotów do przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Regulacje prawne dotyczące ochrony danych oraz bezpieczeństwa informacji.
ĆW2	Regulacje prawne w zakresie zarządzania cyberbezpieczeństwem.
ĆW3	Regulacje prawne w zakresie zarządzania bezpieczeństwem danych.
ĆW4	Standardy w zakresie zarządzania bezpieczeństwem danych i informacji.
ĆW5	Normy i standardy oraz dobre praktyki w zakresie zarządzania bezpieczeństwem danych i ochrony informacji.
ĆW6	Metody zabezpieczania danych osobowych.
ĆW7	Polityki zabezpieczania informacji stosowane przez organizacje i przedsiębiorstwa.
ĆW8	Regulaminy systemów informatycznych stosowane przez organizacje i przedsiębiorstwa.
ĆW9	Normy bezpieczeństwa informacji.
ĆW10	Zarządzanie ryzykiem w bezpieczeństwie informacji.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia przedmiotowe - inne
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena przygotowanej prezentacji	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 kwietnia 2012 r. w sprawie Krajowych Ram Interoperacyjności, minimalnych wymagań dla rejestrów publicznych i wymiany informacji w postaci elektronicznej oraz minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych (Dz.U. z 2012 r. poz. 526).
2	Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa (Dz.U. 2018 poz. 1560).
3	Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych).
Literatura uzupełniająca	
1	Sprawozdanie z konferencji naukowej Bezpieczeństwo w Internecie. Analityka danych, Warszawa, 6-7 czerwca 2019 r., Zeszyty Prawnicze 20.1 / 2020, s. 297-305 DOI 10.21697/zp.2020.20.1.15.
2	Norma ISO 27001 Zarządzanie Bezpieczeństwem Informacji.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	20
Udział w ćwiczeniach	20
Praca własna studenta, w tym:	5
Przygotowanie do zaliczenia	5
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W08+++ IAD2P_W13+++	C1	ĆW1-ĆW10	1, 2	O1
EK 2	IAD2P_W15+++	C1, C2, C3	ĆW5, ĆW9-ĆW10	1, 2	O1
EK 3	IAD2P_W15+++	C1, C2, C3	ĆW1-ĆW5, ĆW9-ĆW10	1, 2	O1
EK 4	IAD2P_W08++ IAD2P_W15+++	C1, C2, C3	ĆW5, ĆW8-ĆW10	1, 2	O1
EK 5	IAD2P_U16+++	C2, C3	ĆW5, ĆW9-ĆW10	2, 3	O3
EK 6	IAD2P_U18+++	C2	ĆW7	3	O2, O3
EK 7	IAD2P_U21+++	C2, C3	ĆW7-ĆW10	2, 3	O2
EK 8	IAD2P_K03++	C3	ĆW10	3	O2, O3
EK 9	IAD2P_K06+++	C3	ĆW4-ĆW5	3	O2, O3

Autor programu:	mgr Tomasz Joński
Adres e-mail:	t.jonski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Inspektor Ochrony Danych, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Bezpieczeństwo i higiena pracy
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_7
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	4
Wykład	4
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	zaliczenie bez oceny
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z obowiązującymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy
C2	Nabycie przez studentów podstawowych umiejętności w zakresie poprawnego identyfikowania zagrożeń i ograniczania ryzyka zawodowego
C3	Zapoznanie studentów z zasadami pierwszej pomocy przedmedycznej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu podstaw techniki
2	Umiejętność korzystania z literatury i baz danych
3	Otwartość na wiedzę i zdobywanie nowych umiejętności
4	Świadomość społecznych skutków niewłaściwych warunków pracy

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna wybrane zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności dotyczące zawodu inżyniera analizy danych
	W zakresie umiejętności:
EK 2	potrafi odnaleźć niezbędne informacje dotyczące BHP w Kodeksie Pracy i rozporządzeniach
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	jest gotów do właściwego kształtowania warunków pracy i bezpieczeństwa ze względu na świadomość społecznych skutków działalności inżynierskiej
EK 4	jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania zobowiązań społecznych oraz inicjowania i organizowania działań w zakresie BHP na rzecz środowiska społecznego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Istota bezpieczeństwa i higieny pracy. Podstawowe przepisy dotyczące BHP. Czynniki niebezpieczne i szkodliwe w środowisku pracy. Ocena zagrożeń i ryzyka zawodowego.
W2	Pożary i przyczyny ich powstawania, zasady postępowania w czasie pożaru. Pierwsza pomoc przedmedyczna - zranienia, złamania, zatrucia, porażenia prądem, oparzenia, omdlenia, ustanie akcji serca.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Pokaz z objaśnieniami, z instruktążem, filmowy

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51%

Literatura podstawowa	
1	Ustawa z 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (tekst jedn.: Dz.U. z 2018 r., poz. 917).
2	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
3	B. Rączkowski, BHP w praktyce, Wydawnictwo ODDK, Gdańsk 2018.
Literatura uzupełniająca	
1	D. Koradecka, Bezpieczeństwo i higiena pracy, Centralny Instytut Ochrony Pracy - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2008.
2	Strona internetowa Państwowej Inspekcji Pracy (https://www.pip.gov.pl/).
3	Strona internetowa Centralnego Instytutu Ochrony Pracy (https://www.ciop.pl/).

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	4
Udział w wykładach	4
Praca własna studenta	0
Łączny czas pracy studenta	4
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W17+++	C1	W1-W2	1, 2	O1
EK 2	IAD2P_U21+	C1-C2	W1-W2	1, 2	O1

EK 3	IAD2P_K03+++ IAD2P_K06+++	C1-C3	W1-W2	1, 2	O1
EK 4	IAD2P_K03+++ IAD2P_K06+++	C1-C3	W1-W2	1, 2	O1

Autor programu:	mgr inż. Stanisław Sulenta, mgr inż. Aleksandra Prus
Adres e-mail:	s.sulenta@pollub.pl, a.prus@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Kancelaria Informacji Niejawnych, Politechnika Lubelska Katedra Podstaw Techniki, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Informacja naukowa
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_8
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	2
Wykład	2
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	zaliczenie bez oceny
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów ze źródłami informacji naukowej, w tym z drukowanymi i elektronicznymi zasobami Biblioteki PL oraz elektronicznymi zasobami informacyjnymi dostępnymi w Internecie
C2	Przedstawienie sposobów wyszukiwania literatury w zasobach elektronicznych
C3	Poznanie metod zarządzania informacją naukową pobraną z różnych typów źródeł
C4	Przedstawienie sposobów weryfikacji rezultatów wyszukiwania, ich selekcji i zastosowania w pracy naukowej
C5	Poznanie zasad tworzenia bibliografii załącznikowej i wykorzystywania menadżera bibliografii

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstawowych technik informacyjnych
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zasady wykorzystania i metody wypożyczania drukowanych zbiorów Biblioteki Politechniki Lubelskiej
EK 2	zna zasady korzystania z portali wiedzy, bibliotek cyfrowych, baz danych i naukowych serwisów internetowych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi korzystać z narzędzi wyszukiwawczych, komputerowych katalogów bibliotecznych, elektronicznych zasobów wiedzy i baz danych
EK 4	potrafi organizować swój warsztat informacyjny niezbędny do pracy naukowej
EK 5	potrafi weryfikować wiarygodność, dokonywać selekcji i oceniać przydatność informacji zdobytych w drukowanych i elektronicznych zasobach wiedzy
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do zdobywania nowych umiejętności zawodowych poprzez korzystanie ze zbiorów bibliotecznych i elektronicznych zasobów wiedzy mając świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	<ul style="list-style-type: none"> – Ogólne informacje o zasobach informacyjnych. Rodzaje źródeł informacyjnych. Drukowane i elektroniczne źródła informacji naukowej. Języki informacyjno-wyszukiwawcze. Klasyfikacja dziedzinowa na przykładzie wybranych baz danych. Indeksy słów kluczowych. Zasady tworzenia zapytań z zastosowaniem operatorów Boole'a. Podstawowe i zaawansowane wyszukiwanie w Google Scholar. – Katalogi centralne w Polsce i na świecie - NUKAT, WorldCat - prezentacja katalogów i ich rola w lokalizowaniu źródeł. Przykładowe wyszukiwania. – Katalogi biblioteczne, a bibliograficzne bazy danych - podobieństwa i różnice. – Biblioteki cyfrowe. Kolekcje skryptów, podręczników i prac dyplomowych. – Repozytoria uczelniane i inne zasoby Open Access. – Pełnotekstowe bazy danych: e-czasopisma i e-książki - E-Zasoby na stronie Biblioteki Politechniki Lubelskiej. – Bibliografia załącznikowa: opis bibliograficzny, cytowania i przypisy. – Możliwości zapamiętania danych, tworzenie alertów, eksport danych do innych programów. Lokalizowanie wyszukanych źródeł i dostęp do nich. <p>Tworzenie własnych baz bibliograficznych. Zarządzanie literaturą - menadżer bibliografii.</p>
W2	<ul style="list-style-type: none"> – Wyszukiwanie literatury w katalogach, bibliotekach cyfrowych i w bazach danych – Selekcja i weryfikacja wyszukanych dokumentów. – Tworzenie opisu bibliograficznego w bibliografii załącznikowej. <p>Pobieranie opisów danych i zapis do menadżera bibliografii.</p>

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia przedmiotowe - inne
3	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	60%

Literatura podstawowa	
1	P. Siuda, P. Wasylczyk, Publikacje naukowe: praktyczny poradnik dla studentów, doktorantów i nie tylko, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
2	R. Zenderowski, Technika pisania prac magisterskich i licencjackich, CeDeWu, Warszawa 2018.
3	K. Pawlik, R. Zenderowski, Dyplom z Internetu: jak korzystać z Internetu pisząc prace dyplomowe?, CeDeWu, Warszawa 2015.
4	R. Zenderowski, Praca magisterska, licencjat: krótki przewodnik po metodologii pisania i obrony pracy dyplomowej, CeDeWu, Warszawa 2009.
5	P. Oliver, J. S. Gruchała, J. Piątkowska, Jak pisać prace uniwersyteckie: poradnik dla studentów, Wydawnictwo Literackie, Kraków 2020.
Literatura uzupełniająca	
1	Poradniki i instrukcje na stronie Biblioteki PL (https://biblioteka.pollub.pl/).

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	2
Udział w wykładach	2
Praca własna studenta	0
Łączny czas pracy studenta	2
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W06++	C1-C5	W1-W2	1,2,3	O1
EK 2	IAD2P_W06++	C1-C5	W1-W2	1,2,3	O1
EK 3	IAD2P_U06++	C1-C5	W1-W2	1,2,3	O1
EK 4	IAD2P_U08++ IAD2P_U23+++	C1-C5	W1-W2	1,2,3	O1
EK 5	IAD2P_U12+++	C1-C5	W1-W2	1,2,3	O1
EK 6	IAD2P_K01+++ IAD2P_K02+++	C1-C5	W1-W2	1,2,3	O1

Autor programu:	mgr Stanisława Pietrzyk-Leonowicz, mgr Łukasz Tomczak
Adres e-mail:	s.pietrzyk@pollub.pl, l.tomczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Centrum Informacji Naukowo-Technicznej, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Praktyka zawodowa
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IAD2P_9
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	360
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Zajęcia praktyczne odbywane w przedsiębiorstwach	360
Liczba punktów ECTS:	12
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Sprawdzenie w praktyce wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie studiów
C2	Pogłębienie umiejętności wykorzystania zaawansowanych metod analizy danych w praktycznych zagadnieniach inżynierskich
C3	Pomoc przy sprecyzowaniu zainteresowań zawodowych na przyszłość
C4	Nabycie umiejętności związanych z orientacją w wymaganiach pracodawcy, korzystnym zaprezentowaniem się na rynku pracy

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa znajomość przedmiotów ze studiów pierwszego stopnia oraz z pierwszego semestru studiów drugiego stopnia, zwłaszcza użytecznych w praktyce zawodowej
2	Umiejętności w zakresie stosowania technologii informacyjnych
3	Umiejętność pracy w grupie

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna wymagania przyszłych pracodawców dotyczące zasad pracy na stanowiskach wymagających stosowania metod inżynierii i analizy danych oraz matematycznych narzędzi wspomagania pracy inżynierskiej z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy
	W zakresie umiejętności:
EK 2	potrafi zaprezentować się potencjalnemu pracodawcy
EK 3	potrafi zrealizować harmonogram prac związanych z funkcjonowaniem przedsiębiorstwa lub instytucji
EK 4	potrafi opracować i omówić uzyskane wyniki zleconych prac
EK 5	potrafi wykorzystywać zaawansowane metody analizy danych w praktycznych zagadnieniach inżynierskich
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do pracy w zespole
EK 7	jest gotów do poszerzania swojej wiedzy i kompetencji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – zajęcia praktyczne w przedsiębiorstwach	
Treści programowe	
P1	Studenci odbywają 360 godziną praktykę w przedsiębiorstwach. Szczegóły odnośnie tworzenia programu praktyki, prowadzenia dokumentacji oraz sprawozdań są sformalizowane jako procedura przebiegu praktyk, zatwierdzona przez Radę Wydziału, udostępniana w formie elektronicznej na stronie WWW Katedry.

Metody dydaktyczne	
1	Praca nad realizacją powierzonych zadań pod nadzorem pracownika instytucji przyjmującej na praktykę

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena realizacji praktyki	51%

Literatura podstawowa	
Według zalecenia w miejscu odbywania praktyki.	
Literatura uzupełniająca	
Według zalecenia w miejscu odbywania praktyki.	

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą w tym:	360
Udział w bieżących pracach związanych z odbywaną praktyką	360
Praca własna studenta, w tym:	0
Łączny czas pracy studenta	360
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	12

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W06+ IAD2P_W15++ IAD2P_W17+++	C1, C2	P1	1	O1
EK 2	IAD2P_U23+++	C4	P1	1	O1
EK 3	IAD2P_U22+++ IAD2P_U25+++	C1, C2	P1	1	O1
EK 4	IAD2P_U26+ IAD2P_U27+++	C1, C2, C3	P1	1	O1
EK 5	IAD2P_U24+++ IAD2P_U25+++	C1, C2	P1	1	O1
EK 6	IAD2P_K05+++	C2	P1	1	O1
EK 7	IAD2P_K02+++ IAD2P_K06+++	C2, C3	P1	1	O1

Autor programu:	dr Paweł Właż, dr inż. Anna Futa
Adres e-mail:	p.wlaz@pollub.pl, a.futa@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Podstawy teorii sterowania
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_10
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	wykład – egzamin laboratorium – zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawami teorii sterowania
C2	Nabycie przez studentów wiedzy dotyczącej modelowania układów sterowanych
C3	Wyznaczenie optymalnego sterowania oraz wykonanie symulacji układów sterowanych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu rachunku różniczkowego i rachunku prawdopodobieństwa
2	Umiejętność logicznego myślenia

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcia z teorii sterowania
EK 2	posiada wiedzę dotyczącą wyznaczenia optymalnego sterowania oraz wykonania symulacji przy użyciu narzędzi informatycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi opisać zachowanie systemu oraz utworzyć model matematyczny
EK 4	potrafi zaprojektować i zasymulować zachowanie sterowanego systemu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Liniowe równania różniczkowe.
W2	Sterowalność i obserwowalność układów liniowych.
W3	Stabilność i stabilizowalność układów liniowych.
W4	Nieliniowe układy sterowane.
W5	Programowanie dynamiczne.
W6	Zasada maksimum.
W7	Sterowanie liniowo-kwadratowe.

W8	Optymalne sterowanie układami stochastycznymi.
W9	Problem optymalnego zatrzymania.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Modelowanie liniowych układów sterowanych.
L2	Analiza sterowalności i obserwowalności układów liniowych.
L3	Analiza stabilności i stabilizowalności układów liniowych.
L4	Modelowanie nieliniowych układów sterowanych.
L5	Programowanie dynamiczne.
L6	Zasada maksimum.
L7	Optymalne sterowanie liniowo-kwadratowe.
L8	Optymalne sterowanie układami stochastycznymi.
L9	Wyznaczenie optymalnego zatrzymania.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład monograficzny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	J. Zabczyk, Zarys matematycznej teorii sterowania, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1991.
2	J. Kabziński, Teoria sterowania: projektowanie układów regulacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.
Literatura uzupełniająca	
1	W. Mitkowski, Zarys teorii sterowania, Wydawnictwo AGH, Kraków 2019.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do egzaminu	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W01+++	C1	W1-W4	1	O1
EK 2	IAD2P_W09+++ IAD2P_W03++	C2, C3	W5-W9	1	O1
EK 3	IAD2P_U01+++ IAD2P_U09++	C2	L1-L4	2	O2
EK 4	IAD2P_U19+++ IAD2P_U24++	C2, C3	L5-L9	2	O2
EK 5	IAD2P_K01++ IAD2P_K02++	C1, C2	W1-W9 L1-L9	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. Edward Kozłowski, dr Piotr Oleszczuk
Adres e-mail:	e.kozlovski@pollub.pl; p.oleszczuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Metod Ilościowych w Zarządzaniu, Wydział Zarządzania, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Systemy obsługi masowej
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_11
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	wykład – zaliczenie laboratorium – zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z teorii obsługi masowej
C2	Nabycie przez studentów umiejętności modelowania i identyfikacji systemów obsługi masowej
C3	Wykonanie symulacji modeli w wybranym środowisku programistycznym

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej
2	Umiejętność logicznego myślenia

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcia z zakresu teorii kolejek oraz metody identyfikacji systemów obsługi masowej
EK 2	posiada wiedzę umożliwiającą tworzenie systemów masowej obsługi oraz wykonanie symulacji przy użyciu narzędzi informatycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi analizować proces obsługi masowej oraz budować model matematyczny
EK 4	potrafi zaprojektować i zasymulować system obsługi masowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do modelowania systemów masowej obsługi. Przykłady wybranych systemów.
W2	Procesy stochastyczne. Procesy Markowa. Własności procesów stacjonarnych.
W3	Wykorzystanie modelu procesu narodzin i śmierci w teorii kolejek.
W4	Ogólne zasady budowy modeli Markowa w teorii kolejek. Klasyfikacja systemów masowej obsługi według Kendalla.
W5	Model systemu obsługi typu M/M/n.

W6	Model systemu obsługi typu M/M/n/k.
W7	Modele typu M/G/1 oraz G/M/1.
W8	Ogólny schemat systemów z priorytetową obsługą kolejki.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Budowa modeli matematycznych. Analiza systemów opisanych równaniami różnicowymi.
L2	Budowa i symulacja modeli Markowa w teorii kolejek.
L3	Analiza modelu procesu narodzin i śmierci.
L4	Wyznaczenie podstawowych charakterystyk systemów obsługi masowej.
L5	Analiza modeli typu M/M/n.
L6	Analiza modeli typu M/M/n/k.
L7	Analiza modeli M/G/1 oraz G/M/1.
L8	Analiza systemów z priorytetową obsługą kolejki.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład monograficzny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	B.W. Gniedenko, I.N. Kowalenko, Wstęp do teorii obsługi masowej, PWN 1971.
2	W. Oniszczyk, Modele, algorytmy kolejkowe i strategie obsługi w systemach komputerowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, 2009.
Literatura uzupełniająca	
1	D. Gross, J.F. Shortle, J.M. Thompson, C.M. Harris, Fundamentals of Queueing Theory, Wiley and Sons, 2008.
2	U. Narayan Bhat, An Introduction to Queueing Theory Modeling and Analysis in Applications, Birkhauser Boston, 2015.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązanie zadań	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W01+++ IAD2P_W03++	C1	W1-W4	1	O1
EK 2	IAD2P_W09+++	C2, C3	W5-W6	1	O1
EK 3	IAD2P_U01+++ IAD2P_U10++	C2	L1, L3, L4	2	O2
EK4	IAD2P_U19+++ IAD2P_U24++	C2, C3	L2, L5-L8	2	O2
EK 5	IAD2P_K01++ IAD2P_K02++	C1, C2	W1, W2,W4 L1-L4	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. Edward Kozłowski, mgr inż. Konrad Kania
Adres e-mail:	e.kozlovski@pollub.pl, k.kania@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Metod Ilościowych w Zarządzaniu, Wydział Zarządzania, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Multimedialne metody opracowywania danych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_12
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	-
Laboratorium	15
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z pojęciami związanymi z multimediami
C2	Nabycie przez studentów umiejętności dotyczącej tworzenia infografik i opracowywania danych oraz informacji w postaci formy graficznej
C3	Przygotowanie studenta do umiejętnego wykorzystywania programów komputerowych służących do przetwarzania i opracowywania wyników badań i analiz, a także tworzenia dokumentów i materiałów z wykorzystaniem multimedii

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Obsługa komputera
2	Obsługa przeglądarki internetowej
3	Wiedza z zakresu komputerowego wspomaganie pracy

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna nowoczesne techniki oraz oprogramowanie wspomagające projektowanie multimedialne w różnych dziedzinach nauki i życia z wykorzystaniem danych
EK 2	zna metodykę dotyczącą wykorzystania multimedii w procesie projektowania
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi opracować problem badawczy zadania poprzez odpowiednie formułowanie hipotez związanych z projektowaniem
EK 4	potrafi stosować odpowiednie narzędzia w opracowywaniu danych z wykorzystaniem multimedii
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do stosowania aplikacji multimedialnych w pracy zawodowej
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i umiejętności oraz do dalszego doskonalenia się w celu bardziej efektywnej organizacji własnej pracy zawodowej

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Grafika komputerowa jako baza multimedii.
W2	Rodzaje multimedii i ich znaczenie.
W3	Infografika jako przekaz danych i informacji.

W4-W5	Użyteczne multimedialne aplikacje webowe.
W6	Użyteczność prezentacji multimedialnych.
W7-W8	Zastosowanie opracowywania informacji i danych w mediach społecznościowych.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Przykłady zastosowania grafiki komputerowej w przekazach multimedialnych.
L2-L3	Wyszukiwanie informacji i danych.
L4	Tworzenie wykresów z zastosowaniem barw.
L5-L6	Graficzne przedstawianie informacji i danych.
L7	Wykorzystanie aplikacji webowych do przygotowania grafik informacyjnych.
L8	Opracowanie multimedialnej prezentacji.

Metody dydaktyczne	
1	Pokaz z objaśnieniami, z instruktążem, filmowy
2	Instruktaż
3	Wykład informacyjny
4	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowanej prezentacji	51%
O2	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	R. Jaworski, Multimedia i grafika komputerowa, Warszawa 2010.
2	A. Wiczorkowska, Multimedia: podstawy teoretyczne i zastosowania praktyczne, Warszawa 2008.

Literatura uzupełniająca	
1	C.N. Knafliec, Storytelling danych: poradnik wizualizacji danych dla profesjonalistów, Helion, Gliwice 2019.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w laboratoriach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne przygotowanie prezentacji	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W06+++	C1,C2,C3	W1-W8	1,3	O2
EK 2	IAD2P_W15++	C2,C3	W1-W8	1,3	O2
EK 3	IAD2P_U27+++	C2,C3	L1-L8	2,4	O1,O3
EK 4	IAD2P_U06+++	C1,C2,C3	L1-L8	2,4	O1,O3
EK 5	IAD2P_K04++	C1,C2,C3	L1-L8	2,4	O1,O3
EK 6	IAD2P_K05+++	C2,C3	L1-L8	2,4	O1,O3

Autor programu:	mgr inż. Magdalena Paśnikowska-Łukaszuk
Adres e-mail:	m.pasnikowska-lukaszuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Techniki, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Zaawansowane metody probabilistyczne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_13
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	wykład – egzamin ćwiczenia – zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z problematyką wykorzystania procesów stochastycznych do opisu zjawisk zmieniających się w czasie z zakresu nauk technicznych, przyrodniczych i ekonomicznych
C2	Nabycie przez studentów umiejętności modelowania wybranych zjawisk zmieniających się w czasie za pomocą procesów stochastycznych
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia i umiejętności komunikacji z ekspertami z obszaru różnych dyscyplin

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowe wiadomości z zakresu rachunku prawdopodobieństwa, analizy matematycznej, matematyki dyskretnej oraz algebry liniowej
2	Umiejętność logicznego myślenia i precyzyjnego formułowania myśli

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna najważniejsze pojęcia i twierdzenia z zakresu teorii procesów stochastycznych
EK 2	zna metodykę i zasady postępowania przy modelowaniu zjawisk zmieniających się w czasie
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi dokonać klasyfikacji procesów stochastycznych, wyznaczać ich przestrzenie stanów, trajektorie, rozkłady skończenie wymiarowe oraz charakterystyki funkcyjne i liczbowe
EK 4	potrafi wykorzystywać procesy stochastyczne do budowy modelu zmieniającego się w czasie zjawiska z obszaru matematyki finansowej, zagadnień technicznych, ekonomicznych i innych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do podnoszenia swoich kompetencji zawodowych
EK 6	jest gotów do korzystania z opinii ekspertów oraz krytycznej analizy odbieranych treści, zwłaszcza przy rozwiązywaniu różnych problemów praktycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Definicje i własności procesów stochastycznych.
W2	Klasyfikacja procesów stochastycznych.
W3	Procesy Markowa.
W4	Łańcuch Markowa z czasem dyskretnym (klasyfikacja stanów, twierdzenie ergodyczne, stacjonarność łańcucha Markowa).
W5	Błądzenie przypadkowe.
W6	Proces Poissona i jego modyfikacje.
W7	Przykłady zastosowań procesów Poissona.
W8	Procesy urodzin i śmierci.
W9	Wybrane zagadnienie teorii obsługi masowej.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Wyznaczanie charakterystyk funkcyjnych procesów stochastycznych.
ĆW2	Badanie wybranych własności procesów stochastycznych.
ĆW3	Klasyfikacja stanów procesów stochastycznych.
ĆW4	Badanie stacjonarności procesów stochastycznych.
ĆW5	Badanie ergodyczności procesów stochastycznych.
ĆW6	Przykłady wykorzystania łańcuchów Markowa w modelowaniu zjawisk.
ĆW7	Wyznaczanie charakterystyk procesów Poissona.
ĆW8	Przykłady wykorzystania procesów Poissona w modelowaniu zjawisk.
ĆW9	Przykłady wykorzystania procesów urodzin i śmierci do rozwiązywania problemów teorii obsługi masowej.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Dyskusja dydaktyczna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	J. Jakubowski, R. Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, Script, 2010.
2	I.N. Kowalenko, N.J. Kuzniecowa, W.M. Szurienkow, Procesy stochastyczne, PWN, 1989.
3	A. Iwanik, J.K. Misiewicz, Wykłady z procesów stochastycznych z zadaniami. Część pierwsza: Procesy Markowa, Script, 2010.
Literatura uzupełniająca	
1	P. Billingsley, Prawdopodobieństwo i miara, PWN 1980.
2	A. Pieniążek, J. Weiss, A. Winiarz, Procesy stochastyczne w problemach i zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, 2007.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do ćwiczeń	5
Przygotowanie do egzaminu	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązanie zadań	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W01+++	C1	W1-W9	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 2	IAD2P_W09+++	C1	W1-W9	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 3	IAD2P_U01+++ IAD2P_U09+++ IAD2P_U10+++	C2, C3	ĆW1-ĆW9	2, 3	O1, O2, O3
EK 4	IAD2P_U01+++ IAD2P_U10+++	C2, C3	ĆW1-ĆW9	2, 3	O1, O2, O3
EK 5	IAD2P_K01+++	C3	W1-W9, ĆW1-ĆW9	2, 3	O1, O2, O3
EK 6	IAD2P_K01+++ IAD2P_K02++	C3	W1-W9, ĆW1-ĆW9	2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. Anna Kuczmaszewska
Adres e-mail:	a.kuczmaszewska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Stochastyczne równania różniczkowe
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_14
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	wykład – egzamin ćwiczenia – zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z wybranymi pojęciami analizy stochastycznej związanymi ze stochastycznymi równaniami różniczkowymi i ich zastosowaniami
C2	Nabycie przez studentów umiejętności modelowania zagadnień praktycznych za pomocą stochastycznych równań różniczkowych
C3	Wykształcenie nawyków systematycznej pracy i ustawicznego doskonalenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z analizy matematycznej, teorii prawdopodobieństwa i procesów stochastycznych
2	Umiejętność logicznego myślenia i precyzyjnego formułowania myśli

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcia dotyczące stochastycznych równań różniczkowych
EK 2	zna zasady modelowania za pomocą stochastycznych równań różniczkowych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	weryfikuje wybrane własności procesów stochastycznych
EK 4	potrafi stosować teorię stochastycznych równań różniczkowych do modelowania zagadnień praktycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Procesy stochastyczne - najważniejsze pojęcia.
W2	Procesy o przyrostach niezależnych. Proces Wienera i proces Poissona.
W3	Martyngały. Biały szum.
W4	Analiza średniokwadratowa.
W5	Całka Itô. Wzór Itô.
W6	Regularne stochastyczne równania różniczkowe.
W7	Stochastyczne równania różniczkowe Itô.
W8	Układy z losowymi warunkami początkowymi.
W9	Układy liniowe z wymuszeniem losowym.
W10	Układy nieliniowe z wymuszeniem losowym.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Procesy stochastyczne.
ĆW2	Procesy o przyrostach niezależnych.
ĆW3	Martyngały. Biały szum.
ĆW4	Analiza średniokwadratowa.
ĆW5	Całka Itô. Wzór Itô.
ĆW6	Regularne stochastyczne równania różniczkowe.
ĆW7	Stochastyczne równania różniczkowe Itô.
ĆW8	Układy z losowymi warunkami początkowymi.
ĆW9	Układy liniowe z wymuszeniem losowym.
ĆW10	Układy nieliniowe z wymuszeniem losowym.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń przedmiotowych	51%

Literatura podstawowa	
1	K. Sobczyk, Stochastyczne równania różniczkowe: teoria i zastosowania, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1996.
2	A. D. Wentzell, Wykłady z teorii procesów stochastycznych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1980.
3	W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, t. I i II, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 1980.
Literatura uzupełniająca	
1	B. Øksendal, Stochastic Differential Equations: An Introduction with Applications, Springer, 1995.
2	Z. Schuss, Teoria i zastosowania stochastycznych równań różniczkowych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1989.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do egzaminu	10
Przygotowanie do zaliczenia	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W01++	C1	W1-W10	1	O1
EK 2	IAD2P_W09+++	C2	W1-W10	1	O1
EK 3	IAD2P_U01++	C1	ĆW1-ĆW10	2	O2
EK 4	IAD2P_U09++	C2	ĆW1-ĆW10	2	O2
EK 5	IAD2P_K01+++ IAD2P_K02+++	C1, C2, C3	W1-W10, ĆW1-ĆW10	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. Edward Kozłowski, dr Piotr Oleszczuk,
Adres e-mail:	e.kozlovski@pollub.pl, p.oleszczuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Metod Ilościowych w Zarządzaniu, Wydział Zarządzania, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Język angielski specjalistyczny
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2PJ_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język angielski, język polski

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera analizy danych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość terminologii technicznej i zagadnień z nią związanych omawianych na studiach pierwszego stopnia
2	Umiejętność posługiwania się językiem angielskim na poziomie B2

Efekty uczenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna specjalistyczne słownictwo w języku angielskim w zakresie data science
	W zakresie umiejętności:
EK 2	potrafi posługiwać się słownictwem specjalistycznym dotyczącym omawianych treści programowych
EK 3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu języka specjalistycznego, w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK 4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy specjalistyczne z zakresu data science
EK 5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy
EK 7	jest gotów do zdobywania, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu tworzenia pozytywnego wizerunku wykonywanego zawodu oraz podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - ćwiczenia

	Treści programowe
ĆW1	Sztuczna inteligencja; praktyczne zastosowania, wady, zalety.
ĆW2	Uczenie maszynowe jako obszar sztucznej inteligencji.

ĆW3	Bezpieczeństwo w Internecie; rodzaje zagrożeń i zapobieganie.
ĆW4	Systemy obsługi masowej; rodzaje i problemy.
ĆW5	Ryzyko w biznesie; rodzaje, metody oceny.
ĆW6	Zarządzanie ryzykiem finansowym na przykładzie wybranych rodzajów ubezpieczeń.
ĆW7	Zarządzanie zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwie.
ĆW8	Style zarządzania, cechy dobrego menedżera.

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalne
3	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
4	Praca wykonywana w grupach
5	Praca wykonywana indywidualnie
6	Wykład konwersatoryjny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O3	Ocena wypowiedzi pisemnej opisowej	51%
O4	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O5	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	D. Cotton, D. Falvey, S. Kent, Market Leader upper-intermediate 3rd edition Extra, Pearson Education Limited, 2016.
2	I. MacKenzie, English for Business Studies, 3 rd Edition, Cambridge University Press, 2010.
3	Materiały pozyskane z internetowej bazy danych.
Literatura uzupełniająca	
1	S. R. Esteras, Infotech English for Computer Users, 4 th edition, Cambridge University Press, 2008.
2	I. MacKenzie, Professional English in Use, Finance, Cambridge University Press, 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do ćwiczeń	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W07+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1,2,3,4,5,6	O1, O2, O3, O4, O5
EK2	IAD2P_U07+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1,2,3,4,5	O1, O2, O3, O4, O5
EK 3	IAD2P_U07+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1,2,3,4,5	O1, O2, O3, O4, O5
EK 4	IAD2P_U07+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1,2,3,4,5	O1, O2, O3, O4, O5
EK 5	IAD2P_U07+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	3,4,5	O1, O2, O3, O4, O5
EK 6	IAD2P_K01++ IAD2P_K05++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1,2,3,4,5	O1, O2, O3, O4, O5
EK 7	IAD2P_K01++ IAD2P_K05++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1,2,3,4,5	O1, O2, O3, O4, O5

Autor programu:	mgr Monika Szabelska; mgr Barbara Miłośz
Adres e-mail:	m.szabelska@pollub.pl; b.milosz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Podstawy analizy danych finansowych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_15
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	50
Wykład	20
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	wykład - zaliczenie ćwiczenia - zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z pojęciami i narzędziami matematyki finansowej niezbędnymi do wyznaczania wartości pieniądza w czasie oraz wybranymi metodami inżynierii finansowej
C2	Nabycie przez studentów umiejętności interpretacji i oceny procesów występujących na rynkach finansowych oraz dokonywania wstępnej analizy ekonomicznej przedsięwzięć o charakterze inżynierskim
C3	Wykształcenie u studentów nawyku systematycznego samokształcenia oraz umiejętności posługiwania się zaawansowanymi metodami matematyki finansowej i inżynierii finansowej w rozwiązywaniu problemów z zakresu analizy danych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu standardowych kursów algebry liniowej oraz analizy matematycznej
2	Umiejętność logicznego myślenia oraz precyzyjnego formułowania myśli

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcia akumulacji, dyskontowania i ich rodzaje, pojęcie i rodzaje stóp procentowych oraz pojęcie ich struktury terminowej
EK 2	zna pojęcia instrumentów pochodnych i ich rodzaje, rodzaje kontraktów terminowych ich stopy i metody wyceny
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi wyznaczać wartość pieniądza w czasie, obliczać stopy procentowe, konstruować struktury terminowe stóp procentowych
EK 4	potrafi posłużyć się instrumentami pochodnymi oraz poznanymi rodzajami kontraktów opcyjnych w modelowaniu inwestycji finansowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do krytycznej analizy i oceny posiadanej wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów
EK 6	jest gotów stawiać precyzyjne pytania powodujące głębsze rozumienie badanego problemu i tworzyć opinie o zagadnieniach inżynierii finansowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcia dotyczące zmiany wartości pieniądza w czasie, w tym stóp procentowych i struktury terminowej stóp procentowych.
W2	Pojęcie renty, klasyfikacja rent. Renty o nieznanym: kwocie wypłaty, czasie trwania, stopie procentowej. Renty zmienne, płatne w podokresach.
W3	Pojęcia: przepływu finansowego, wartości obecnej i wartości przyszłej kapitału, wewnętrznej stopy zwrotu (IRR), rzeczywistej stopy procentowej.
W4	Pojęcie długu, sposoby jego wyceny i spłaty. Pojęcie miernika oceny inwestycji finansowych oraz rodzaje mierników.
W5	Pojęcia instrumentów pochodnych i ich rodzaje. Kontrakty FRA, kontrakty IRC/CCIRS ich struktura i wycena.
W6	Kontrakty Forward i Futures. Modele dwumianowe jednookresowy i wielookresowy, algorytm wyceny oparty na drzewie dwumianowym.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Rozwiązywanie zadań na konstrukcję oraz stosowanie funkcji akumulacji i dyskontowania z wykorzystaniem struktury terminowej stóp procentowych.
ĆW2	Rozwiązywanie zadań z użyciem rachunku rent i konstruowaniem formuł dla rent niestandardowych oraz zadań na obliczanie parametrów rent.
ĆW3	Rozwiązywanie zadań poprzez budowę równania wartości, obliczanie wartości IRR oraz zadań na kryterium inwestycyjne oparte na IRR.
ĆW4	Rozwiązywanie zadań rachunkowych dotyczących poznanych metod wyceny długu oraz mierników oceny inwestycji finansowych.
ĆW5	Rozwiązywanie wstępnych zadań rachunkowych dotyczących instrumentów pochodnych, w tym zadań dotyczących kontraktów FRA oraz IRS/CCIRS.
ĆW6	Rozwiązywanie zadań dotyczących kontraktów Forward i Futures oraz użycia modeli dwumianowych do wyceny kontraktów.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład monograficzny
2	Ćwiczenia rachunkowe
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	J. Jakubowski, Modelowanie rynków finansowych, SCRIPT, Warszawa 2006.
2	P. Jaworski, J. Micał, Modelowanie matematyczne w finansach i ubezpieczeniach, Poltext, Warszawa 2005.
3	J. Jakubowski, A. Palczewski, M. Rutkowski, Ł. Stettner, Matematyka finansowa, instrumenty pochodne, WN PWN Warszawa 2022.
4	A. Weron, R. Weron, Inżynieria finansowa, WN PWN 2022.
Literatura uzupełniająca	
1	L.S. Zaremba, Inżynieria finansowa na rynkach zupełnych i niezupełnych, WN PWN, Warszawa 2020.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	50
Udział w wykładach	20
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	25
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązanie zadań	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W11+++	C1, C2	W1-W4	1	O1
EK 2	IAD2P_W11+++	C1, C2	W5-W6	1	O1
EK 3	IAD2P_U12++ IAD2P_U13+++	C2, C3	ĆW1-ĆW4	2, 3	O2, O3
EK 4	IAD2P_U12++ IAD2P_U13+++	C2, C3	ĆW5-ĆW6	2, 3	O2, O3
EK 5	IAD2P_K01++ IAD2P_K02++	C2, C3	W1-W6, ĆW1-ĆW6	1, 2	O1, O2
EK 6	IAD2P_K01++ IAD2P_K02++ IAD2P_K03+ IAD2P_K04++	C2, C3	W1-W6, ĆW1-ĆW6	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr Janusz Szuster
Adres e-mail:	j.szuster@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Inżynieria ubezpieczeń majątkowych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_16
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	50
Wykład	20
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zaznajomienie studentów z wybranymi pojęciami z zakresu ubezpieczeń majątkowych
C2	Zaznajomienie studentów z wybranymi modelami matematycznymi wykorzystywanymi w ubezpieczeniach majątkowych
C3	Nabycie przez studentów umiejętności wybierania i stosowania odpowiednich metod i modeli matematycznych w zakresie ubezpieczeń majątkowych
C4	Nabycie przez studentów umiejętności interpretowania uzyskanych wyników metodami stosowanymi w ubezpieczeniach majątkowych
C5	Wykształcenie u studentów gotowości do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych oraz systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza i umiejętności z zakresu standardowego kursu rachunku różniczkowego i całkowego
2	Wiedza i umiejętności z zakresu standardowego kursu rachunku prawdopodobieństwa oraz statystyki matematycznej

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna wybrane metody obliczania składki ubezpieczeniowej w ubezpieczeniach majątkowych
EK 2	zna najważniejsze metody opisu ryzyka i jego podziału oraz procesów pojawiania się szkód w ubezpieczeniach majątkowych
EK 3	rozumie znaczenie odpowiedniego doboru rozkładu do modelowania liczby szkód oraz wielkości szkód w praktyce ubezpieczeniowej
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi praktycznie rozwiązywać problemy dotyczące podziału ryzyka w ubezpieczeniach majątkowych przy pomocy różnych technik
EK 5	potrafi dobrać odpowiedni model ryzyka w ubezpieczeniach majątkowych
EK 6	potrafi dobrać odpowiednie rozkłady prawdopodobieństwa do modelowania liczby szkód oraz wielkości szkód

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
EK 8	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych oraz systematycznego zdobywania nowych kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Charakterystyka ryzyka ubezpieczeniowego, problem kalkulacji składki.
W2	Proces pojawiania się szkód - model ryzyka indywidualnego.
W3	Sploty zmiennych losowych.
W4	Charakterystyki rozkładów, funkcja generująca momenty, funkcja generująca kumulanty.
W5	Wpływ rozmiaru portfela na charakterystyki rozkładu łącznej wartości szkód.
W6	Proces pojawiania się szkód - model ryzyka łącznego.
W7	Najważniejsze rozkłady liczby szkód.
W8	Rozkłady złożone łącznej wartości szkód w modelowaniu procesów złożonych.
W9	Wzór rekurencyjny Panjera.
W10	Sposoby podziału ryzyka, teoria użyteczności i optymalny podział ryzyka.
W11	Nadwyżka zmiennej losowej ponad ustaloną wartość, momenty zwykłe nadwyżki zmiennej losowej ponad ustaloną wartość.
W12	Aproksymacje rozkładu łącznej wartości szkód.
W13	Wybrane zagadnienia z zakresu teorii ruiny.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Praktyczne wyznaczanie wysokości składki ubezpieczeniowej.
ĆW2	Rozwiązywanie zadań dotyczących modelu ryzyka indywidualnego.
ĆW3	Praktyczne zastosowania splotów zmiennych losowych w ubezpieczeniach.
ĆW4	Wyznaczanie charakterystyk rozkładów oraz funkcji generujących dla zmiennych o znanych rozkładach prawdopodobieństwa.
ĆW5	Wyznaczanie charakterystyk rozkładów łącznej wartości szkód.
ĆW6	Rozwiązywanie zadań dotyczących modelu ryzyka łącznego.
ĆW7	Praktyczne wykorzystanie wybranych rozkładów liczby szkód w zadaniach.
ĆW8	Procesy modelowane poprzez rozkłady złożone.
ĆW9	Wyznaczanie rozkładu zmiennej za pomocą wzoru rekurencyjnego Panjera.
ĆW10	Przykładowe sposoby podziału ryzyka, zastosowania teorii użyteczności i wyznaczanie kontraktu optymalnego.
ĆW11	Praktyczne wykorzystanie własności wartości oczekiwanej nadwyżki zmiennej losowej ponad ustaloną wartość.
ĆW12	Wyznaczanie parametrów rozkładów aproksymujących łączną wartość szkód.
ĆW13	Wyznaczanie wybranych parametrów związanych z prawdopodobieństwem ruiny zakładu ubezpieczeniowego.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Wykład konwersatoryjny
3	Ćwiczenia rachunkowe
4	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	N. L. Bowers, H. U. Gerber, J. C. Hickman, D. A. Jones, C. J. Nesbitt, Actuarial Mathematics, The Society of Actuaries, 1997.
2	P. Kowalczyk, E. Poprawska, W. Ronka-Chmielowiec, Metody aktuarialne, PWN, Warszawa 2006.
3	W. Otto, Ubezpieczenia majątkowe, cz.I, Teoria ryzyka, WNT, Warszawa 2008.
Literatura uzupełniająca	
1	H. Bühlmann, Mathematics Methods in Risk Theory, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg 2005.
2	R. Kaas, M.J. Goovaerts, J. Dhaene, M. Denuit, Modern Actuarial Risk Theory, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht 2001.
3	E. Straub, Non-Life Insurance Mathematics, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1997.
4	www.knf.gov.pl (strona internetowa Komisji Nadzoru Finansowego, okno Egzaminy, Aktuariusze).

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	50
Udział w wykładach	20
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	25
Rozwiązywanie zadań domowych	10
Przygotowanie do zaliczenia	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W10+++	C1, C2	W1, W11, W13	1, 2	O1
EK 2	IAD2P_W09+++ IAD2P_W10+++ IAD2P_W11++ IAD2P_W14+	C1, C2	W2-W6, W10, W13	1, 2	O1

EK 3	IAD2P_W09++ IAD2P_W10+++	C1, C2	W7-W9, W12	1, 2	O1
EK 4	IAD2P_U09+++ IAD2P_U13+++	C3, C4	ĆW1, ĆW10, ĆW11, ĆW13	3, 4	O2, O3
EK 5	IAD2P_U09+++ IAD2P_U10+ IAD2P_U13+++	C3, C4	ĆW2-ĆW6	3, 4	O2, O3
EK 6	IAD2P_U09+++ IAD2P_U10+	C3, C4	ĆW7-ĆW9, ĆW12	3, 4	O2, O3
EK 7	IAD2P_K01+++ IAD2P_K02+++	C5	W1-W13, ĆW1-ĆW13	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 8	IAD2P_K02++ IAD2P_K05+++	C5	W1-W13, ĆW1-ĆW13	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Ewa Łazuka
Adres e-mail:	e.lazuka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Inżynieria ubezpieczeń życiowych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_17
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	50
Wykład	20
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zaznajomienie studentów z najważniejszymi problemami i pojęciami matematyki ubezpieczeń na życie
C2	Uzyskanie swobody w posługiwaniu się oznaczeniami aktuarialnymi związanymi z czasem trwania życia, wartościami aktuarialnymi polis, rent, składkami oraz rezerwami z wykorzystaniem narzędzi matematyki i inżynierii finansowej
C3	Nabycie umiejętności rozwiązywania zadań związanych z obliczaniem składek ubezpieczeń, kalkulacją rezerw
C4	Wzmacnianie u studentów nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość zagadnień z analizy matematycznej takich jak teoria ciągów, szeregów, różniczkowanie i całkowanie
2	Umiejętność całkowania, różniczkowania, obliczania sum niektórych szeregów
3	Znajomość elementów matematyki finansowej (ciągłe i dyskretne modele dla wartości pieniądza w czasie, dyskontowanie, akumulacja)
4	Znajomość pojęcia zmiennej losowej (ciągłej i skokowej), jej rozkładu, znajomość najważniejszych rozkładów
5	Umiejętność obliczania wielkości charakteryzujących zmienne losowej na podstawie rozkładu

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna pojęcie „dalszego trwania życia” jako zmiennej losowej wynikającej z procesów demograficznych, rozumie jej znaczenie przy obliczeniach aktuarialnych związanych z ubezpieczeniami na życie
EK 2	rozumie pojęcie wartości aktuarialnej dla ubezpieczeń, rent, składek, zna i rozumie konstrukcję standardowych oznaczeń wielkości aktuarialnych
EK 3	zna metody wyliczania składek oraz rezerw dla podstawowych rodzajów ubezpieczeń na życie w kontekście płynności finansowej zakładu ubezpieczeniowego
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi wykorzystywać własności zadanego modelu demograficznego w obliczeniach aktuarialnych
EK 5	potrafi obliczać wartości aktuarialne dla ubezpieczeń i rent

EK 6	potrafi zastosować funkcje komutacyjne w obliczeniach aktuarialnych
EK 7	potrafi opisać proces zmieniających się rezerw związanych z portfelem ubezpieczeń
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do krytycznej analizy i oceny posiadanej wiedzy oraz zasięgnięcia opinii ekspertów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Modele demograficzne.
W2	Podstawowe polisy ubezpieczeniowe i ich wartości aktuarialne.
W3	Renty w ubezpieczeniach na życie i ich wartości aktuarialne.
W4	Składki i rezerwy w ubezpieczeniach na życie.
W5	Ubezpieczenia wieloopcyjne, ubezpieczenia dla wielu osób.
Forma zajęć - ćwiczenia	
Treści programowe	
ĆW1	Obliczanie parametrów modeli demograficznych.
ĆW2	Obliczanie składek jednorazowych netto dla podstawowych polis ubezpieczeniowych.
ĆW3	Obliczanie wartości aktuarialnych rent w kontekście ubezpieczeń na życie.
ĆW4	Kalkulacja składki w ubezpieczeniach na życie.
ĆW5	Kalkulacja rezerw.
ĆW6	Obliczanie wartości aktuarialnych ubezpieczeń wieloopcyjnych i ubezpieczeń wielu osób.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania zadań	51%
O2	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	B. Błaszczyszyn, T. Rolski, Podstawy matematyki ubezpieczeń na życie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2004.
2	N.L. Bowers, H.U. Gerber, J.C. Hickman, D.A. Jones, C.J. Nesbitt, Actuarial Mathematics, The Society of Actuaries 1997.
Literatura uzupełniająca	
1	P. Kowalczyk, E. Poprawska, W. Ronka-Chmielowiec, Metody aktuarialne, Wydawnictwo Naukowe PWN 2022.
2	M. Skałba, Ubezpieczenia na życie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999.

Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:		50
Udział w wykładach		20
Udział w ćwiczeniach		30

Praca własna studenta, w tym:	25
Samodzielne rozwiązanie zadań	10
Przygotowanie do zaliczenia	15
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W09++ IAD2P_W10+++	C1, C2	W1-W5	1	O1
EK 2	IAD2P_W09++ IAD2P_W10+++	C1-C3	W1-W5	1	O1
EK 3	IAD2P_W09++ IAD2P_W10+++ IAD2P_W11++	C2, C3	W2-W4	1	O1
EK 4	IAD2P_U10+++	C1, C3	ĆW1-ĆW6	1,2	O1, O2
EK 5	IAD2P_U09+++	C1-C3	ĆW2-ĆW6	1,2	O1, O2
EK 6	IAD2P_U09+++	C2, C3	ĆW2-ĆW5	1,2	O1, O2
EK 7	IAD2P_U09+++	C2, C3	ĆW2-ĆW6	1,2	O1, O2
EK 8	IAD2P_K01++ IAD2P_K02++	C4	W1-W5, ĆW1-ĆW6	1,2	O1, O2

Autor programu:	dr Paweł Właż
Adres e-mail:	p.wlaz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Projekt z zakresu eksploracji danych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IAD2P_18
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabywanie umiejętności przeprowadzania złożonej analizy danych
C2	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu modelowania statystycznego
2	Umiejętność programowania w języku R

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi zaplanować poprawnie metodologicznie badanie z zakresu analizy danych
EK 2	potrafi pozyskiwać, zapisywać i przetwarzać dane
EK 3	potrafi rozwiązywać zadania problemowe korzystając z metod uczenia maszynowego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

Treści programowe

Forma zajęć - laboratoria

Treści programowe

L1	Przygotowanie celu badania, celów szczegółowych, pytań badawczych i hipotez.
L2	Metody pozyskiwania danych.
L3	Zapoznanie z ekosystemem tidymodels języka programowania R.
L4	Zapoznanie z metodami próbkowania stosowanymi w uczeniu i walidacji modeli z wykorzystaniem języka programowania R.
L5	Selekcja cech modelu.
L6	Kalibracja hiperparametrów modeli uczenia maszynowego z wykorzystaniem języka programowania R.
L7	Ocena dopasowania modeli z wykorzystaniem języka programowania R.
L8	Analiza wrażliwości modeli z wykorzystaniem języka programowania R.

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	B. Lantz, Machine Learning with R: Expert Techniques for Predictive Modeling: Vol. Third edition. Packt Publishing 2019.
2	B. Lantz, Machine Learning with R. Packt Publishing 2013.
Literatura uzupełniająca	
1	B. P. Jeyaraman, L. R. Olsen, M. Wambugu, Practical Machine Learning with R: Define, Build, and Evaluate Machine Learning Models for Real-world Applications, Packt Publishing 2019.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	45
Przygotowanie projektu	45
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_U02++ IAD2P_U05++ IAD2P_U19+++	C1	L1	1	O1
EK 2	IAD2P_U03+++ IAD2P_U06+++ IAD2P_U08+++ IAD2P_U12+++	C1	L2-L3	1	O1
EK 3	IAD2P_U02++ IAD2P_U03++ IAD2P_U06++ IAD2P_U19++	C1	L3-L8	1	O1
EK 4	IAD2P_K01+ IAD2P_K03+ IAD2P_K05++ IAD2P_K06+	C1, C2	L1-L8	1	O1

Autor programu:	dr Dariusz Majerek, mgr inż. Elżbieta Wośko
Adres e-mail:	d.majerek@pollub.pl, e.wosko@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Kompetencje menedżerskie
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy, HES
Kod przedmiotu:	IAD2PH_1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z narzędziami stosowanymi w pracy menedżera w kontekście tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości
C2	Nabycie przez studentów umiejętności skutecznego komunikowania się, wyznaczania celów, udzielania informacji zwrotnej, a także zarządzania projektami
C3	Wykształcenie u studentów gotowości do współpracy w grupie, budowania relacji biznesowych, a także kierowania pracą zespołu w zgodzie z zasadami etycznymi

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Brak wymagań wstępnych
----------	------------------------

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna etapy tworzenia przedsiębiorstw, proces decyzyjny oraz efektywność i ryzyko związane z podejmowaniem decyzji menedżerskich w kontekście tworzenia i rozwoju przedsiębiorstw
EK 2	zna zasady komunikowania, motywowania pracowników, organizacji pracy, zarządzania czasem pracy oraz zmianą
EK 3	zna modele i metody podejmowania decyzji oraz wyznaczania celów i delegowania zadań w zgodzie z zasadami etyki
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi działać w sposób przedsiębiorczy, wyznaczać cele oraz zarządzać zespołem
EK 5	potrafi podejmować decyzje oraz organizować pracę sobie i innym
EK 6	potrafi udzielić informacji zwrotnej, dobrze się komunikować, występować publicznie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do stosowania zasad etycznych w biznesie oraz współpracy w zespole, a także kierowania pracą zespołu
EK 8	jest gotów do poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności w zakresie zarządzania zespołem

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy tworzenia przedsiębiorstw. Analiza zasad tworzenia i rozwoju wybranych form przedsiębiorczości.
W2	Role, cechy i umiejętności menedżera w odniesieniu do różnych form przedsiębiorczości.
W3	Pojęcie grupy/zespołu, budowanie zespołu, grupy formalne i nieformalne oraz ich znaczenie w rozwoju wybranych form przedsiębiorczości.
W4	Style zarządzania i przywództwa jako sposoby oddziaływania na podwładnych.
W5	Modele i metody podejmowania decyzji.
W6	Wybrane metody i techniki organizowania działalności firmy i organizacji pracy na stanowisku.
W7	Zarządzanie zmianą.
W8	Skuteczne wyznaczanie celów sobie i innym.
W9	Zarządzanie sobą w czasie - odpowiednia organizacja pracy.
W10	Wystąpienia publiczne i komunikacja międzyludzka.
W11	Feedback, czyli udzielanie informacji zwrotnej.
W12	Sposoby delegowania uprawnień i etyka w przedsiębiorstwie.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Zarządzanie sobą w czasie: techniki organizacji czasu i planowania, priorytetyzacja zadań, tablica Eisenhowera, delegowanie zadań, sposoby radzenia sobie z nieplanowanymi zadaniami.
ĆW2	Komunikacja w pracy menedżera w zależności od wybranych form przedsiębiorczości: skuteczne komunikowanie się w biznesie, w tym zarządzanie spotkaniami, przygotowywanie prezentacji, wystąpienia publiczne, rozwiązywanie konfliktów i umiejętność słuchania.
ĆW3	Skuteczne zarządzanie zespołem w kontekście różnych form przedsiębiorczości: budowanie zespołu w oparciu o koncepcję silnych stron, delegowanie zadań, motywowanie pracowników, umiejętności negocjacyjne, zarządzanie różnorodnością, zarządzanie zmianą.
ĆW4	Planowanie strategiczne: planowanie i realizacja strategii biznesowej, w tym identyfikacja celów, analiza SWOT, ocena ryzyka, planowanie działań i monitorowanie postępów.
ĆW5	Budowanie relacji biznesowych: umiejętności networkingowe, budowanie relacji z klientami, partnerami biznesowymi i innymi interesariuszami.
ĆW6	Rozwój osobisty: inteligencja emocjonalna, radzenie sobie ze stresem, rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji.
ĆW7	Zarządzanie projektami: planowanie, wyznaczanie celów, harmonogram, budżet, szacowanie ryzyka i zarządzanie zasobami.
ĆW8	Etyka w biznesie: rozumienie i stosowanie zasad etycznych w biznesie, w tym podejmowanie decyzji i radzenie sobie z sytuacjami konfliktowymi.

Metody dydaktyczne	
1	Analiza przypadków (case study)
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Przygotowanie opracowania, referatu, sprawozdania, innej pracy pisemnej
4	Wykład konwersatoryjny
5	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O2	Ocena pracy pisemnej rozwiązywania problemu	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	W. Piotrowski, A. K. Koźmiński, Zarządzanie. Teoria i praktyka, PWN, Warszawa 2013.
2	S. Covey, 7 nawyków skutecznego działania, Dom Wydawniczy Rebis, Poznań 2016.
3	Ł. Prasolek, Zarządzanie czasem pracy przez menedżerów: planowanie i rozliczanie czasu pracy zespołu, Wydawnictwo C.H. Beck. Wydawca, Warszawa 2018.
Literatura uzupełniająca	
1	Ch. Hamilton, Skuteczna komunikacja w biznesie, PWN, Warszawa 2011.
2	M. Wirkus, Zarządzanie projektem, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2014.
3	R. Cialdini, Wywieranie wpływu na ludzi. Teoria i praktyka, GWP Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2022.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do zaliczenia	20
Przygotowanie pracy pisemnej	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W12+++	C1	W1-W4	4	O1
EK 2	IAD2P_W12+++	C1	W6, W7, W9, W10	4	O1
EK 3	IAD2P_W12+++	C1	W5, W8, W11, W12	4	O1
EK 4	IAD2P_U15+++ IAD2P_U22+++ IAD2P_U26+++	C2	ĆW3-ĆW5, CW7	1, 2, 3, 5	O2, O3

EK 5	IAD2P_U15+++ IAD2P_U22+++ IAD2P_U23+++	C2	ĆW1, ĆW7	1, 2, 3, 5	O2, O3
EK 6	IAD2P_U15+++ IAD2P_U22+++ IAD2P_U27++	C2	ĆW2, ĆW6, ĆW8	1, 2, 3, 5	O2, O3
EK 7	IAD2P_K03++ IAD2P_K04+++	C3	W1-W12 ĆW1-ĆW8	1, 2, 3, 4, 5	O1, O2, O3
EK 8	IAD2P_K06+++	C3	W1-W12 ĆW1-ĆW8	1, 2, 3, 4, 5	O1, O2, O3

Autor programu:	dr inż. Jakub Bis
Adres e-mail:	j.bis@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Ekonomii i Zarządzania Gospodarką, Wydział Zarządzania, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Wprowadzenie na rynek pracy
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy, HES
Kod przedmiotu:	IAD2PH_2
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	20
Wykład	-
Ćwiczenia	20
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów ze społeczno-ekonomicznymi aspektami funkcjonowania współczesnego rynku pracy oraz aktualnymi tendencjami, szczególnie w ujęciu regionalnym i krajowym
C2	Nabycie przez studentów umiejętności korzystania ze wszystkich dostępnych sposobów szukania pracy, pisania dokumentów aplikacyjnych, sztuki efektywnej autoprezentacji
C3	Przygotowanie studentów do podjęcia pracy na podstawie umowy o pracę, umów cywilnoprawnych lub zakładania własnej działalności gospodarczej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Umiejętność logicznego myślenia i precyzyjnego formułowania myśli
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna metody poszukiwania pracy, zasady rekrutacji oraz charakterystykę regionalnego i globalnego rynku pracy
EK 2	zna pojęcia dotyczące podjęcia pracy na podstawie różnego rodzaju umów oraz zakładania i prowadzenia własnej działalności gospodarczej
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi tworzyć dokumenty aplikacyjne (CV, list motywacyjny)
EK 4	potrafi charakteryzować swoje mocne i słabe strony w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji miękkich w aspekcie podejmowania pracy i zakładania działalności gospodarczej
EK 5	potrafi przygotować się samodzielnie do rozmowy kwalifikacyjnej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do oceny oraz podnoszenia kompetencji zawodowych związanych z wejściem na rynek pracy i zakładaniem działalności gospodarczej
EK 7	jest gotów do dyskusji grupowej na zadane tematy związane z rynkiem pracy

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - ćwiczenia

	Treści programowe
ĆW1	Realia polskiego i zagranicznego rynku pracy, tendencje, prognozy.

ĆW2	Metody poszukiwania pracy i planowanie ścieżki kariery zawodowej.
ĆW3	Przygotowanie dokumentów aplikacyjnych.
ĆW4	Przygotowanie do rozmowy kwalifikacyjnej: elementy komunikacji niewerbalnej, autoprezentacji i negocjacji z pracodawcą, pokonywanie stresu, zasady rozmów formalnych.
ĆW5	Zakładanie i prowadzenie własnej działalności gospodarczej, analiza profilu osobowościowego przedsiębiorcy.
ĆW6	Zasady dotyczące podjęcia pracy w oparciu o umowę o pracę lub umowy cywilnoprawne.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Odgrywanie ról (inscenizacja)
4	Praca wykonywana w grupach
5	Przygotowanie referatu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O3	Ocena wypowiedzi pisemnej opisowej	60%
O4	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Wojewódzki Urząd Pracy w Lublinie – opracowanie zbiorowe, 7 dni poszukiwania pracy – poradnik, Lublin 2021. https://wuplublin.praca.gov.pl/-/15462420-7-dni-poszukiwania-pracy
2	K. Pietruszyńska, Prawo pracy – informator, PIP, Warszawa 2017. https://www.pip.gov.pl/pl/f/v/173747/PrawoPracyInformator-wyd12%20Internet.pdf
3	Z. Mendel, Reguły small biznesu. Własna firma w praktyce, Helion, Gliwice 2012.
Literatura uzupełniająca	
1	M. Jakubiak, A. Mazur-Sokół, Mechanizm rozwoju kariery: Vademecum absolwenta, Petit, Lublin 2015.
2	R. N. Bolles, Spadochron – praktyczny podręcznik dla osób planujących karierę, szukających pracy i zmieniających zawód, Fundacja Inicjatyw Społeczno-Ekonomicznych, Warszawa 1993.
3	L. Tullier, Networking – jak znaleźć pracę i odnieść sukces zawodowy dzięki tworzeniu sieci kontaktów, Wolters Kluwer Polska, Kraków 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	20
Udział w ćwiczeniach	20
Praca własna studenta, w tym:	5
Przygotowanie dokumentów aplikacyjnych	3
Przygotowanie do zaliczenia	2

Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W12++	C1, C2	ĆW1-ĆW4	1-5	O1-O4
EK 2	IAD2P_W12+++	C1, C3	ĆW5-ĆW6	1,2,4,5	O1,O2,O4
EK 3	IAD2P_U12+++ IAD2P_U15++	C2	ĆW1, ĆW3	1,2,5	O3
EK 4	IAD2P_U23+++ IAD2P_U26+++	C2, C3	ĆW2, ĆW4-ĆW6	1, 2	O1-O4
EK 5	IAD2P_U12+++ IAD2P_U23+++	C1, C2	ĆW1, ĆW2, ĆW4, ĆW6	3	O1-O4
EK 6	IAD2P_K01+++ IAD2P_K04+++	C1, C2, C3	ĆW4-ĆW6	2,3,4	O1-O4
EK 7	IAD2P_K01+++ IAD2P_K04+++	C1, C2, C3	ĆW1-ĆW6	1,2,3,4	O1, O3, O4

Autor programu:	mgr Anna Mazur-Sokół
Adres e-mail:	a.mazur@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Biuro Karier i Współpracy z Otoczeniem Społeczno-Gospodarczym, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Analiza danych przestrzennych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IAD2PO_2a
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	10
Ćwiczenia	-
Laboratorium	20
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami i narzędziami wizualizacji i analizy danych przestrzennych
C2	Nabycie przez studentów umiejętności dostosowywania metod analizy przestrzennej do różnych problemów badawczych
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia i samodoskonalenia w metodach analizy przestrzennej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu metod analizy statystycznej
2	Zaawansowana znajomość programowania w języku R
3	Umiejętność logicznego myślenia oraz formalizowania myśli

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna różne typy danych przestrzennych oraz wybrane metody ich wizualizacji i analizy
EK 2	zna zasady interpolacji, predykcji i symulacji danych przestrzennych
EK 3	zna sposoby modelowania przestrzennego i potrafi je zastosować w eksperymentach
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi wykorzystywać różne pakiety oprogramowania R do analizy, modelowania i symulacji danych przestrzennych
EK 5	potrafi samodzielnie przygotowywać i przeprowadzać eksperymenty z danymi przestrzennymi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz uznawania jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów praktycznych
EK 7	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych oraz rozwijania zasad etyki zawodu inżyniera analizy danych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do danych przestrzennych: system informacji przestrzennej (GIS), typy danych przestrzennych, pakiety R służące do analizy, przechowywania i wyświetlania danych przestrzennych.
W2	Prezentacja obiektów przestrzennych i ich klas: punkty, linie, poligony, siatki, piksele, ramki danych.
W3	Wizualizacja danych przestrzennych: rysowanie punktów, linii, poligonów i siatek. Manipulowanie mapami, obsługa osi, wyglądu, elementów, atrybutów, skalowanie, zestawianie map w panelach.
W4	Import i eksport danych przestrzennych: układy odniesienia współrzędnych (CRS), transformacje i projekcje do różnych układów CRS, stopnie, minuty i sekundy, używanie danych rastrowych a wektorowych. Repozytoria danych dostępne przez API i pakiety R, m.in. GUGiK, Open Street Map.
W5	Pozostałe metody obsługi danych przestrzennych: reprezentacja obiektów, nakładanie warstw, próbkowanie obiektów, sprawdzanie topologii i dziur, łączenie obiektów i atrybutów.
W6	Analiza przestrzenna wzorców punktów (wydarzeń). Prezentacja pakietów. Wstępna analiza: całkowita losowość przestrzenna, odległość do najbliższego zdarzenia. Statystyczna analiza procesów: jednorodne i niejednorodne procesy Poissona, oszacowanie intensywności procesów, prawdopodobieństwo niejednorodnego procesu Poissona, własności drugiego rzędu.
W7	Interpolacja i geostatystyka. Eksploracyjna analiza danych. Niegeostatystyczne metody interpolacji: interpolacja ważona odwrotną odległością, regresja liniowa. Oszacowanie korelacji przestrzennej: wariogram.
W8	Przybliżenie przestrzenne: kriging prosty, zwyczajny i uniwersalny. Diagnostyka modelu: resztki walidacji krzyżowej, walidacja krzyżowa z-Scores, dla wielu zmiennych, ograniczenia walidacji. Symulacja geostatystyczna: symulacja sekwencyjna, nieliniowa agregacja przestrzenna i średnie blokowe, symulacja wielozmiennowa i wskaźnikowa.
W9	Dane powierzchniowe i autokorelacja przestrzenna. Sąsiedzi przestrzenni: obiekty sąsiedztwa, tworzenie sąsiedztwa współrzędnościowego, opartego na grafie, odległości, sąsiedztwa wyższego rzędu, siatkowe. Wagi przestrzenne: style wag przestrzennych, używanie wag do symulacji autokorelacji przestrzennej. Autokorelacja przestrzenna: testy globalne i lokalne.
W10	Modelowanie danych powierzchniowych. Podejścia do statystyki przestrzennej: równoległe modele autoregresyjne, warunkowe modele autoregresyjne, dopasowanie modeli regresji przestrzennej. Modele z efektem mieszanym. Inne metody: GAM, GEE, GLMM, wektory własne Morana, regresja ważona geograficznie (GWR).
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zapoznanie z pakietami i najważniejszymi komendami do analizy przestrzennej w R. Wczytywanie i prezentacja graficzna danych.
L2	Zapoznanie z podstawowymi komendami dla danych przestrzennych typu punkty, linie, poligony, siatki, piksele.
L3	Wykonanie map różnych obiektów przestrzennych z wykorzystaniem różnych elementów, atrybutów i skal.
L4	Import i eksport różnych rodzajów danych. Transformacja map do różnych układów CRS. Wgranie i prezentacja danych dostępnych w pakietach R i online. Prezentacja własnych zdjęć na portalu Google Earth.

L5	Najważniejsze metody obsługi danych przestrzennych na przykładowych obiektach przestrzennych.
L6	Regresja binarna z wykorzystaniem uogólnionych modeli addytywnych (GAM). Uwzględnianie czynników zakłócających i kowariantów.
L7	Analiza eksploracyjna danych przestrzennych na przykładzie. Porównanie interpolacji niegeostatystycznej i geostatystycznej (wariogramem).
L8	Wykonanie różnych rodzajów predykcji przestrzennej w zależności od danych i potrzeb analizy. Wykonanie przykładowej symulacji geostatystycznej.
L9	Identyfikacja sąsiadów różnymi podejściami. Przygotowanie różnych wag przestrzennych. Obliczanie autokorelacji przestrzennej w ujęciu globalnym i lokalnym.
L10	Wykorzystanie wybranego modelu regresji przestrzennej.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Metoda programowania z użyciem komputera
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	M. Wegmann, J. Schwalb-Willmann, S. Dech. An Introduction to Spatial Data Analysis: Remote Sensing and GIS with Open Source Software. Exeter, UK: Pelagic Publishing, 2020. https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=2573925&lang=pl&site=eds-live&scope=site
2	R. S. Bivand, E. Pebesma, V. Gómez-Rubio, Applied spatial data analysis with R. Springer, New York, 2013, https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=msn&AN=MR3099410&lang=pl&site=eds-live&scope=site
3	B. Suhecki (red.), Ekonometria przestrzenna. Metody i modele analizy danych przestrzennych. Wyd. C.H. Beck, Warszawa, 2010. https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat00925a&AN=pl.58114&lang=pl&site=eds-live&scope=site

Literatura uzupełniająca	
1	K. Kopczevska, Ekonometria i statystyka przestrzenna z wykorzystaniem programu R CRAN. CeDeWu, Warszawa 2006, https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat00925a&AN=pl.46722&lang=pl&site=eds-live&scope=site

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	10
Udział w laboratoriach	20
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do laboratoriów	10

Samodzielne rozwiązanie zadań	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W02++ IAD2P_W04++ IAD2P_W06+++ IAD2P_W08++	C1-C3	W1-W4	1, 3	O3
EK 2	IAD2P_W02++ IAD2P_W04+++ IAD2P_W05++ IAD2P_W06+++ IAD2P_W08++ IAD2P_W16++	C1-C3	W5-W8	1, 3	O3
EK 3	IAD2P_W02++ IAD2P_W04+++ IAD2P_W05++ IAD2P_W06++ IAD2P_W08++ IAD2P_W16++	C1-C3	W1-W10	1, 3	O3
EK 4	IAD2P_U02++ IAD2P_U03+++ IAD2P_U04++ IAD2P_U06+++ IAD2P_U12+++ IAD2P_U27+++	C1-C3	L1-L5	2, 3	O1-O3
EK 5	IAD2P_U02++ IAD2P_U03+++ IAD2P_U04++ IAD2P_U06+++ IAD2P_U12+++ IAD2P_U19++ IAD2P_U27+++	C1-C3	L6-L10	2, 3	O1, O2, O3
EK 6	IAD2P_K01++ IAD2P_K02++	C1-C3	W1-W10, L1-L10	1-3	O1-O3
EK 7	IAD2P_K05++ IAD2P_K06++	C1-C3	W1-W10, L1-L10	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr inż. Korneliusz Pylak
Adres e-mail:	korneliusz.pylak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Metod Ilościowych w Zarządzaniu, Wydział Zarządzania, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Analiza danych panelowych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IAD2PO_2b
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	10
Ćwiczenia	-
Laboratorium	20
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z praktyką przygotowywania i przeprowadzania eksperymentów z danymi panelowymi
C2	Przedstawienie wybranych metod analizy danych panelowych
C3	Zapoznanie studentów z metodami estymacji modeli panelowych
C4	Nabycie przez studentów umiejętności dostosowywania modeli panelowych do różnych problemów badawczych
C5	Wykształcenie nawyków systematycznej pracy i samokształcenia w metodach analizy danych panelowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu metod analizy statystycznej
2	Podstawowa znajomość programowania w języku R
3	Umiejętność logicznego myślenia oraz formalizowania myśli

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna wybrane metody analizy danych panelowych
EK 2	zna zasady estymacji i weryfikacji modeli panelowych
EK 3	zna rodzaje modeli panelowych i potrafi je zastosować w eksperymentach
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi wykorzystywać język R do analizy danych panelowych
EK 5	potrafi samodzielnie przygotowywać i przeprowadzać eksperymenty z danymi panelowymi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz uznawania jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów praktycznych
EK 7	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych oraz rozwijania zasad etyki zawodu inżyniera analizy danych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do przedmiotu: podstawowe definicje i charakterystyki danych panelowych.
W2	Najczęstsze postacie liniowych modeli statycznych.
W3	Estymacja z wykorzystaniem efektów stałych (estymatora FE).
W4	Estymacja z wykorzystaniem efektów zmiennych (estymatora RE).
W5	Weryfikacja liniowych modeli statycznych i prognozowanie.
W6	Uzupełnianie braków w danych panelowych.
W7	Estymatory Hausmana-Taylora, Swamy'ego i test Hausmana.
W8	Estymatory IV i GIVE w statycznych modelach panelowych.
W9	Estymator Arellano-Bonda w dynamicznych modelach panelowych.
W10	Słabe strony modeli dynamicznych. Weryfikacja i wnioskowanie.
W11	Modele dla binarnej zmiennej objaśnianej.
W12	Modele RE probit i FE logit. Estymacja, weryfikacja i wnioskowanie.
W13	Modele RE tobit, modele Poissona. Estymacja, weryfikacja i wnioskowanie.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Zapoznanie z danymi panelowymi. Formatowanie danych.
L2	Zapoznanie z różnymi postaciami statycznych modeli liniowych
L3	Analiza danych z wykorzystaniem efektów stałych.
L4	Analiza danych z wykorzystaniem efektów zmiennych.
L5	Przeprowadzenie weryfikacji liniowych modeli statycznych i prognoz.
L6	Dobranie i wykonanie wybraną techniką uzupełnienia braków danych.
L7	Zastosowanie estymatorów Hausmana-Taylora, Swamy'ego. Wykonanie testu Hausmana i interpretacja wyników.
L8	Zastosowanie estymatorów IV i GIVE w statycznych modelach panelowych.
L9	Zastosowanie estymatorów Arellano-Bonda w dynamicznych modelach panelowych.
L10	Przeprowadzenie wnioskowania i interpretacji wyników z modeli dynamicznych.
L11	Wykonanie modelu dla binarnej zmiennej objaśnianej.
L12	Wykonanie modelu RE probit i modelu FE logit.
L13	Wykonanie modelu RE tobit i modelu Poissona.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Metoda programowania z użyciem komputera
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	A. Welfe, Ekonometria, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2018. https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=cat00925a&AN=pl.104816&lang=pl&site=eds-live&scope=site

2	E.W. Frees, Longitudinal and Panel Data: Analysis and Applications in the Social Sciences, Cambridge University Press, 2004. https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=164355&lang=pl&site=eds-live&scope=site
3	Ch. Hsiao, Analysis of Panel Data, Vol 2nd ed. Cambridge University Press, 2003. https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=120728&lang=pl&site=eds-live&scope=site
Literatura uzupełniająca	
1	J.M. Wooldridge, Econometric analysis of cross section and panel data, MIT Press, Second Edition, 2010.
2	G. Chamberlain, Panel data, rozdz. 22, s. 1247-1318 [w:] Z. Griliches M.D. Intriligator (red.), Handbook of Econometrics, vol. 2, Elsevier, 1984.
3	M.A. Verbeek, Guide to Modern Econometrics, Wiley, 2017.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	10
Udział w laboratoriach	20
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do laboratoriów	10
Samodzielne rozwiązanie zadań	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W01+++ IAD2P_W02++ IAD2P_W05++ IAD2P_W09+++	C1-C3, C5	W1-W4	1	O3
EK 2	IAD2P_W01+++ IAD2P_W02++ IAD2P_W09+++ IAD2P_W16++	C1-C3, C5	W5-W9	1	O3
EK 3	IAD2P_W02++ IAD2P_W03++ IAD2P_W05++ IAD2P_W09+++ IAD2P_W16++	C1-C3, C5	W1-W13	1	O3

EK 4	IAD2P_U02++ IAD2P_U03+++ IAD2P_U04++ IAD2P_U06+++ IAD2P_U09+++ IAD2P_U11++ IAD2P_U12+++ IAD2P_U27+++	C1-C5	L1-L13	2, 3	O1-O3
EK 5	IAD2P_U02++ IAD2P_U03+++ IAD2P_U10++ IAD2P_U19+++	C1-C5	L1-L13	2, 3	O1-O3
EK 6	IAD2P_K01++ IAD2P_K02++	C1-C5	W1-W13, L1-L13	1-3	O1-O3
EK 7	IAD2P_K05++ IAD2P_K06++	C1-C5	W1-W13, L1-L13	1-3	O1-O3

Autor programu:	dr inż. Korneliusz Pylak
Adres e-mail:	korneliusz.pylak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Metod Ilościowych w Zarządzaniu, Wydział Zarządzania, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Inżynieria odwrotna w zastosowaniach przemysłowych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IAD2PO_3a
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	10
Ćwiczenia	-
Laboratorium	20
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z pojęciami związanymi z inżynierią odwrotną
C2	Nabycie przez studentów umiejętności dotyczącej zastosowania inżynierii odwrotnej w przemyśle, w tym w procesach kontroli jakości i metrologii przemysłowej
C3	Przygotowanie studenta do umiejętnego wykorzystania technologii inżynierii odwrotnej w procesach komputerowego wspomaganie projektowania (CAD) i procesów produkcyjnych (CAM)

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Umiejętność nawigacji i modelowania w środowisku 3D
2	Wiedza w zakresie projektowania inżynierskiego i tworzenia dokumentacji technicznej

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna nowoczesne techniki oraz oprogramowanie wspomagające trójwymiarowe precyzyjne odwzorowywanie geometryczne w różnych dziedzinach przemysłu z wykorzystaniem współrzędnościowych maszyn pomiarowych
EK 2	zna metodykę dotyczącą wykorzystania inżynierii odwrotnej w prototypowaniu i procesach produkcyjnych
EK 3	zna metodykę dotyczącą prowadzenia eksperymentów komputerowych w zakresie pomiarów nierówności i odchyłek powierzchni w zastosowaniach przemysłowych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi opracować problem badawczy zadania poprzez odpowiednie formułowanie hipotez związanych z procesem inżynierii odwrotnej
EK 5	potrafi stosować odpowiednie narzędzia w procesie inżynierii odwrotnej w przemyśle z wykorzystaniem skanerów 3D
EK 6	potrafi rozwiązywać problemy w zakresie stosowania urządzeń i oprogramowania do inżynierii odwrotnej, wykorzystując doświadczenia nabyte w przedsiębiorstwach

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do uznawania wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych
EK 8	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych oraz rozwijania dorobku zawodowego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Etapowanie w inżynierii odwrotnej.
W2	Inżynierii odwrotna w produkcji, digitalizacja części maszyn.
W3	Kontrola jakości i tworzenia map odchyłów.
W4	Inżynieria odwrotna w środowisku BIM, wykrywanie kolizji, analizy i symulacje energetyczne.
W5	Weryfikacja produktu, trójwymiarowa metrologia przemysłowa.
W6	Tworzenie map odchyłów przy kontroli jakości.
W7	Usprawnienie procesów produkcyjnych, prototypowanie modeli.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Wprowadzenie do pracy z urządzeniami pomiarowymi. Zapoznanie z oprogramowaniem urządzeń.
L2	Metrologia i tworzenie dokumentacji technicznej.
L3	Skanowanie i analiza makroskopowa modeli.
L4	Naprawa skanów, metrologia powierzchni, analiza odchyłek.
L5	Inżynieria odwrotna w zastosowaniach wielkogabarytowych.
L6	Współpraca między branżowa, tworzenie odchyłek przy kontroli jakości, prototypowanie modeli.

Metody dydaktyczne	
1	Pokaz z objaśnieniami, z instruktążem, filmowy
2	Instruktaż
3	Wykład informacyjny
4	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O2	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	B. Dang, K. Matuk, Inżynieria odwrotna w praktyce: narzędzia i techniki, Grupa Wydawnicza Helion 2015.
2	I. Wróbel, Inżynieria odwrotna w projektowaniu, analizie i diagnostyce części maszyn, Bielsko-Biała 2015.
3	B. Dybała, Integracja i spójność modeli w inżynierii odwrotnej: wybrane aspekty technicznych i medycznych zastosowań, Wrocław 2013.
Literatura uzupełniająca	
1	J. Kosmol, G. Dyrbuś, D. Hylewski, M. Kaźmierczak, A. Kolka, Laboratorium z inżynierii odwrotnej, Gliwice 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	10
Udział w laboratoriach	20
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne przygotowanie prezentacji	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W06++	C1,C3	W1-W5	3	O2
EK 2	IAD2P_W14++	C1,C2,C3	W1-W7	1, 3	O2
EK 3	IAD2P_W16+++	C2,C3	W4-W7	1, 3	O2
EK 4	IAD2P_U11+++	C1,C3	L1-L2	2, 4	O1,O3
EK 5	IAD2P_U06++	C1,C2,C3	L1-L6	2, 4	O1,O3
EK 6	IAD2P_U25++	C1,C2,C3	L1-L6	2, 4	O1,O3
EK 7	IAD2P_K02++	C1,C2,C3	L1-L6	2, 4	O1,O3
EK 8	IAD2P_K05+++	C2,C3	L1-L6	2, 4	O1,O3

Autor programu:	dr inż. Joanna Szulzyk-Cieplak, mgr inż. Arkadiusz Urzędowski
Adres e-mail:	j.szulzyk-cieplak@pollub.pl, a.urzedowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Techniki, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Wykorzystanie skanerów 3D w digitalizacji
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IAD2PO_3b
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	10
Ćwiczenia	-
Laboratorium	20
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z pojęciami związanymi ze skanerami 3D
C2	Nabycie przez studentów umiejętności dotyczącej digitalizacji trójwymiarowej w tym przygotowania modeli, prowadzenia procesu skanowania oraz postprocesingu
C3	Przygotowanie studenta do umiejętnego wykorzystania technologii inżynierii odwrotnej w digitalizacji obiektów o różnych gabarytach, pracy z chmurami punktów, łączenia skanów, tworzenia brył, wydruków 3D tworzonych modeli

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność nawigacji i modelowania w środowisku 3D
2	Wiedza z zakresu projektowania inżynierskiego

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna nowoczesne techniki oraz oprogramowanie wspomagające digitalizację w różnych dziedzinach nauki i życia z wykorzystaniem danych pozyskanych z urządzeń skanujących
EK 2	zna metodykę dotyczącą wykorzystania skanerów 3D w procesie digitalizacji
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi opracować problem badawczy zadania poprzez odpowiednie formułowanie hipotez związanych z procesem digitalizacji
EK 4	potrafi stosować odpowiednie narzędzia w procesie digitalizacji z wykorzystaniem skanerów 3D
EK 5	potrafi agregować dane współrzędnościowe punktów pozyskane ze urządzeń skanujących oraz wyodrębniać obiekty niezbędne do generowania brył
EK 6	potrafi pracować rozwiązywać problemy dotyczące digitalizacji we współpracy z członkami zespołu projektowego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do rozwiązywania problemów w zakresie stosowania skanerów 3D w pracy zawodowej
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i umiejętności oraz do dalszego doskonalenia się w celu bardziej efektywnej organizacji własnej pracy i rozwijania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wykorzystanie skanerów 3D w digitalizacji.
W2	Rodzaje skanerów i technik pomiarowych.
W3	Generowane dane i postprocessing w skanerach 3D.
W4	Digitalizacja 3D w budownictwie i ochronie dóbr kultury.
W5	Digitalizacja 3D w naukach medycznych.
W6	Wsparcie osób niepełnosprawnych dzięki digitalizacji 3D.
W7	Fotorealistyczne mapowanie 3D.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Wprowadzenie do pracy z urządzeniami pomiarowymi. Zapoznanie z oprogramowaniem urządzeń.
L2	Przygotowanie obiektów do skanowania.
L3	Ręczne i stacjonarne skanowanie 3D obiektów.
L4	Praca z urządzeniami skanującymi w terenie.
L5	Postprocesing, naprawa siatek, tworzenie brył.
L6	Wydruk 3D skanowanych modeli.

Metody dydaktyczne	
1	Pokaz z objaśnieniami, z instruktażem, filmowy
2	Instruktaż
3	Wykład informacyjny
4	Praca wykonywana w grupach
5	Wykonanie badań w terenie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O2	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	P. Siemiński, G. Budzik, Techniki przyrostowe: druk drukarki 3D, Politechnika Warszawska, Warszawa 2015.
2	M. Wyleżół, Digitalizacja powierzchni z zastosowaniem skanera optoelektronicznego: wybrane zagadnienia, Politechnika Śląska, Gliwice 2008.
Literatura uzupełniająca	
1	W. Kacalak, G. Andrzejewski, W. Zając, Przemysł 4.0: algorytmizacja problemów oraz digitalizacja procesów i urządzeń, Gorzów Wielkopolski 2020.

Obciążenie pracą studenta		
Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:		30
Udział w wykładach		10
Udział w laboratoriach		20

Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne przygotowanie prezentacji	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W06++	C1,C2,C3	W1-W3	1	O2
EK 2	IAD2P_W14++	C2,C3	W1-W7	1, 3	O2
EK 3	IAD2P_U11+++	C2,C3	W4-W7, L1-L2	1, 3	O1,O3
EK 4	IAD2P_U06++	C2,C3	L3-L6	2, 4, 5	O1,O3
EK 5	IAD2P_U12++	C2,C3	L1-L6	2, 4, 5	O1,O3
EK 6	IAD2P_U26+	C2,C3	L1-L6	2, 4	O1,O3
EK 7	IAD2P_K02++	C1,C2,C3	L1-L6	2, 4, 5	O1,O3
EK 8	IAD2P_K05+++	C1,C2,C3	L1-L6	2, 4, 5	O1,O3

Autor programu:	dr inż. Joanna Szulzyk-Cieplak, mgr inż. Arkadiusz Urzędowski
Adres e-mail:	j.szulzyk-cieplak@pollub.pl, a.urzedowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Techniki, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Aplikacje mobilne dla Internetu Rzeczy
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IAD2PO_4a
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	10
Ćwiczenia	-
Laboratorium	20
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie ze strukturą aplikacji urządzeń mobilnych, ze szczególnym uwzględnieniem urządzeń elektronicznych typu „smart”
C2	Nabycie umiejętności projektowania i przygotowania oprogramowania na platformy urządzeń elektronicznych
C3	Poznanie możliwości wykorzystania aplikacji mobilnych dla Internetu Rzeczy
C4	Nabycie umiejętności zabezpieczania danych pobranych za pośrednictwem urządzeń IoT, sposobu ich przetwarzania i przechowywania
C5	Poznanie korzyści płynących z wdrożeniu rozwiązań z zakresu Internetu Rzeczy do firmy

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Umiejętność programowania obiektowego w językach wysokiego poziomu
2	Znajomość tematyki wymiany danych w sieciach komputerowych
3	Umiejętność praktycznego posługiwania się nowoczesnymi narzędziami informatycznymi i urządzeniami „smart” do pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna klasyfikację urządzeń mobilnych, ich wady i zalety, w tym uwarunkowania techniczno-ekonomiczne ich wdrażania, w kontekście konkretnych zastosowań dla Internetu Rzeczy
EK 2	zna wybrane zagadnienia tworzenia rozwiązań informatycznych wykorzystujących dostępne technologie mobilne
EK 3	zna i rozumie dylematy współczesnej cywilizacji powiązane z rozwojem urządzeń Internetu Rzeczy, w tym w zakresie cyberbezpieczeństwa
EK 4	zna zasady projektowania i testowania aplikacji dla dowolnych urządzeń mobilnych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi opracować aplikację dla urządzenia mobilnego pozwalającą na zdalne zarządzanie wybranym urządzeniem podłączonym do sieci globalnej
EK 6	potrafi opracować urządzenie umożliwiające komunikację z innymi obiektami w sieci Internet
EK 7	potrafi wykorzystać urządzenia IoT do planowanych eksperymentów

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do podjęcia wybranej roli w realizowanym projekcie informatycznym
EK 9	jest gotów myśleć i działać samodzielnie i odpowiedzialnie adaptować się do zmian szybkiego rozwoju technologii Internetu Rzeczy oraz rozumieć jej pozatechniczny wpływ na środowisko

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do środowiska programistycznego i architektury aplikacji internetowych na platformy IoT.
W2	Elementy i zadania aplikacji Internetu Rzeczy, budowa systemu, moduły rozwojowe, środowiska programistyczne. Wdrożenia rozwiązań z zakresu IoT w wybranych segmentach gospodarki. Przedstawienie korzyści wynikających z wdrożeniu rozwiązań z zakresu Internetu Rzeczy do firmy.
W3	Technologie inteligentnych czujników i ich znaczenie w życiu codziennym.
W4	Prezentacja interfejsów webowych w IoT i bezpieczeństwo informatyczne aplikacji i urządzeń „smart”.
W5	Architektura urządzeń opartych na infrastrukturze umożliwiającej przesyłanie danych między obiektami. Aplikacje na urządzenia mobilne z interfejsem Restful.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Zapoznanie z BHP w pracowni informatycznej, wprowadzenie do środowiska programistycznego. Formaty wymiany danych w urządzeniach IoT.
L2	Konfiguracja i zabezpieczanie wybranych usług sieciowych i infrastruktury teleinformatycznej dla środowiska pracy systemów IoT.
L3	Projekt bazy danych na potrzeby gromadzenia, przechowywania i prezentowania danych pobranych z określonych modułów i czujników.
L4	Wykonanie interfejsu użytkownika jako aplikacji do obsługi bazy danych dla systemu Android, Windows lub iOS. Optymalizacja interfejsu.
L5	Testowanie aplikacji mobilnej inteligentnego systemu pomiarowo-kontrolnego.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Metoda programowania z użyciem komputera
4	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego
O4	Ocena pracy pisemnej testowej	51%

Literatura podstawowa	
1	I. Grigorik, Wydajne aplikacje internetowe, Przewodnik, Helion, 2014.
2	A. McEwen, H. Cassimally, Designing the Internet of Things, Wiley, 2013.
3	M. Grodner, W. Kokot, P. Kolenda, K. Krejtz, A. Legoń, P. Rytel, R. Wierziński, Internet Rzeczy w Polsce, Warszawa 2015.

Literatura uzupełniająca	
1	D. Łuczak, Remote laboratory with WEB interface, Computer Applications in Electrical Engineering, Vol. 9, str. 257-268, Poznań, 2011, ISSN 1508-4248.
2	J. Janowski, Trendy cywilizacji informacyjnej. Nowy technototalitarny porządek świata, Warszawa 2019.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	10
Udział w laboratoriach	20
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązywanie zadań	5
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W11+ IAD2P_W14+++	C1-C3, C5	W1-W5	1	O4
EK 2	IAD2P_W04++	C1-C3	W1-W5	1	O4
EK 3	IAD2P_W13+++ IAD2P_W15++	C1-C3, C5	W1-W5	1	O4
EK 4	IAD2P_W03+++	C1-C3	W1-W5	1	O4
EK 5	IAD2P_U03+++ IAD2P_U11++ IAD2P_U14+++	C1, C2, C4	L1-L5	2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 6	IAD2P_U04+++ IAD2P_U12+++ IAD2P_U24+++	C2, C3, C4	L1-L5	2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 7	IAD2P_U12++ IAD2P_U17+++ IAD2P_U25++	C1-C4	L1-L5	2, 3, 4	O1, O2, O3
EK 8	IAD2P_K02+++ IAD2P_K03+++	C1-C5	L1-L5	2, 3, 4	O3
EK 9	IAD2P_K04+++ IAD2P_K05+++	C1-C5	L1-L5	2, 3, 4	O3

Autor programu:	dr inż. Joanna Szulzyk-Cieplak, mgr inż. Jacek Zaborko
Adres e-mail:	j.szulzyk-cieplak@pollub.pl, j.zaborko@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Techniki, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Internet Rzeczy i Big Data
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IAD2PO_4b
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	10
Ćwiczenia	-
Laboratorium	20
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zrozumienie istoty Big Data w przetwarzaniu danych. Zapoznanie z dostępnymi rozwiązaniami technologicznymi i nowoczesnymi koncepcjami przetwarzania bardzo dużych zbiorów danych
C2	Zapoznanie z technikami i wybranymi narzędziami procesu pozyskiwania danych ze źródeł internetowych i sieci urządzeń Internetu Rzeczy
C3	Poznanie zasad działania wybranych czujników oraz zapoznanie wybranymi z platformami integrującymi IoT (platformy na bazie mikrokontrolerów opartych o Arduino) oraz minikomputerów (Raspberry Pi)
C4	Zapoznanie z pojęciem łączenia w sieć urządzeń Internetu Rzeczy, a także metod komunikacji między urządzeniami i użytkownikami

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość systemów informatycznych i języka obiektowego do programowania aplikacji IoT
2	Umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych
EK 2	zna zagadnienia związane z projektowaniem i wykorzystaniem nowoczesnych technologii w systemach IoT
EK 3	zna zasady wykorzystania Big Data do przechowywania i analizy danych przygotowywanych i zbieranych z systemów IoT z uwzględnieniem zagadnień związanych z cyberbezpieczeństwem
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi stosować poznane technologie w urządzeniach IoT do pozyskiwania danych
EK 5	potrafi posługiwać się mikrokontrolerami i urządzeniami IoT
EK 6	potrafi rozpoznać metody komunikacji między urządzeniami
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do podnoszenia kompetencji zawodowych
EK 8	jest gotów do stosowania nowoczesnych technologii w pracy zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie do zagadnień Cloud Computing w programowaniu aplikacji na potrzeby IoT.
W2	Historia i pojęcie Internetu Rzeczy.
W3	Wybrane protokoły Internetu Rzeczy.
W4	Znaczenie Big Data w analizowaniu danych.
W5	Big Data w zarządzaniu strategicznym.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Konfiguracja środowiska chmurowego z wykorzystaniem web-based API.
L2	Użyteczne aplikacje do zbierania danych.
L3	Platformy integrujące IoT, Edge Computing, Cloud Computing.
L4	Zastosowania mini- i mikrokomputerów.
L5	Urządzenia Internetu Rzeczy.

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia laboratoryjne
2	Instruktaż
3	Metoda programowania z użyciem komputera
4	Wykład informacyjny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O2	Ocena pracy pisemnej testowej	51%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	P. Fulmański, Big Data, Uniwersytet Łódzki 2021
2	M. Sikorski, Internet rzeczy, Wydawnictwo Naukowe PWN 2020
Literatura uzupełniająca	
1	Ł. Korus, Analiza danych w systemach Internetu Rzeczy, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit 2021

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	10
Udział w laboratoriach	20
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do zaliczenia	10
Samodzielne rozwiązywanie zadań	5
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W14+++	C1-C4	W1-W5	4	O2
EK 2	IAD2P_W02++ IAD2P_W04+++ IAD2P_W13+++	C1-C4	W1-W5	4	O2
EK 3	IAD2P_W03+++ IAD2P_W13++	C1-C4	W1-W5	4	O2
EK 4	IAD2P_U12+++ IAD2P_U14+++ IAD2P_U25++	C1-C4	L1-L5	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 5	IAD2P_U16+++ IAD2P_U17+++	C1, C2	L1-L5	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 6	IAD2P_U24+++	C3,C4	L1-L5	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 7	IAD2P_K02++ IAD2P_K06+++	C1-C4	L1-L5	1, 2, 3	O3
EK 8	IAD2P_K03+++ IAD2P_K05+++	C1-C4	L1-L5	1, 2, 3	O3

Autor programu:	dr inż. Joanna Szulzyk-Cieplak, mgr inż. Jacek Zaboruko
Adres e-mail:	j.szulzyk-cieplak@pollub.pl, j.zaboruko@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Techniki, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IAD2PO_5a
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	10
Ćwiczenia	-
Laboratorium	20
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z pojęciami, metodami i narzędziami z zakresu cyberbezpieczeństwa oraz bezpieczeństwa systemów i sieci teleinformatycznych
C2	Nabycie przez studentów umiejętności identyfikacji zagrożeń i zastosowania metod ochrony przetwarzania danych w systemach teleinformatycznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu standardowego kursu sieci komputerowych
2	Umiejętność z zakresu standardowego kursu systemów komputerowych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie wybrane zagadnienia z obszaru cyberbezpieczeństwa, bezpieczeństwa systemów, sieci teleinformatycznych i przetwarzania danych
EK 2	zna i rozumie zagrożenia związane z przetwarzaniem informacji w sieciach teleinformatycznych i systemach komputerowych oraz metody zabezpieczeń
EK 3	posiada wiedzę z zakresu prawnych, etycznych i społecznych skutków gromadzenia i przetwarzania danych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi diagnozować wybrane problemy z obszaru cyberbezpieczeństwa oraz przetwarzania danych w systemach teleinformatycznych
EK 5	potrafi interpretować i rozwiązywać problemy związane z bezpieczeństwem gromadzenia i przetwarzania danych w sieciach teleinformatycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych związanych z upowszechnianiem wiedzy i świadomości zagrożeń występujących przy przetwarzaniu danych w sieciach teleinformatycznych

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Wybrane zagadnienia i terminologia. Strategia bezpieczeństwa.
W2	Normy i zalecenia zarządzania bezpieczeństwem. Chronione zasoby sieci teleinformatycznych.

W3	Identyfikacja zagrożeń. Przesłębstwa komputerowe.
W4	Ataki na sieci teleinformatyczne.
W5	Zabezpieczenia sieci teleinformatycznych.
Forma zajęć - laboratoria	
Treści programowe	
L1	Protokół IP.
L2	Ataki sieciowe.
L3	Pasywna identyfikacja systemów na podstawie pakietów IP i jej zapobieganie.
L4	Właściwe stosowanie firewalli.
L5	Techniki skanowania portów.
L6	Identyfikacja użytkowników systemów.
L7	Certyfikaty kluczy publicznych, infrastruktura kluczy publicznych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	W. Stallings, L. Brown, Bezpieczeństwo systemów informatycznych. Zasady i praktyka, Helion 2019.
2	G. Weidman, Bezpieczny system w praktyce. Wyższa szkoła hackingu i testy penetracyjne, Helion 2015.
3	L. Brotherston, A. Berlin, Bezpieczeństwo defensywne. Podstawy i najlepsze praktyki, Helion 2018.

Literatura uzupełniająca	
1	J. Luttgens, M. Pepe, K. Mandia, Incydenty bezpieczeństwa. Metody reagowania w informatyce śledczej, Helion 2016.
2	J. Kurose, K. Ross, Sieci komputerowe. Ujęcie całościowe, Helion 2018.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	10
Udział w laboratoriach	20
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiot oprze efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W13+++	C1	W1-W5	1	O1
EK 2	IAD2P_W15+	C1, C2	W1-W5	1	O1
EK 3	IAD2P_W08+	C1, C2	W1-W4	1	O1
EK 4	IAD2P_U16++	C1, C2	L1-L7	2	O2
EK 5	IAD2P_U18+++	C1, C2	L1-L7	2	O2
EK 6	IAD2P_K03+	C1, C2	W1-W5, L1-L7	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Michał Charlak
Adres e-mail:	m.charlak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Techniki, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Ochrona informacji w systemach informatycznych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IAD2PO_5b
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	10
Ćwiczenia	-
Laboratorium	20
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z pojęciami, metodami i narzędziami z zakresu cyberbezpieczeństwa oraz bezpieczeństwa systemów informatycznych
C2	Nabycie przez studentów umiejętności identyfikacji zagrożeń i zastosowania metod ochrony przetwarzania danych w systemach informatycznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu standardowego kursu sieci komputerowych
2	Umiejętność z zakresu standardowego kursu systemów komputerowych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie wybrane zagadnienia z obszaru cyberbezpieczeństwa, bezpieczeństwa systemów informatycznych i przetwarzania danych
EK 2	zna i rozumie zagrożenia związane z przetwarzaniem i ochroną informacji w systemach informatycznych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi diagnozować wybrane problemy z obszaru cyberbezpieczeństwa oraz przetwarzania danych w systemach informatycznych
EK 4	potrafi interpretować i rozwiązywać problemy związane z bezpieczeństwem gromadzenia i przetwarzania danych w systemach informatycznych
EK 5	potrafi wykorzystywać procedury i właściwe narzędzia do zabezpieczania przetwarzania danych stosowane w systemach informatycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych związanych z upowszechnianiem wiedzy i świadomości zagrożeń występujących przy przetwarzaniu danych w systemach informatycznych

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Wybrane zagadnienia i terminologia.

W2	Strategia bezpieczeństwa. Normy i zalecenia zarządzania bezpieczeństwem informacji.
W3	Cyberprzestępczość i identyfikacja zagrożeń.
W4	Ochrona danych osobowych RODO.
W5	Uwierzytelnianie i autoryzacja.
W6	Audyt wewnętrzny w zakresie bezpieczeństwa informacji.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wybrane zagadnienia ochrony informacji.
L2	Protokoły szyfrujące. Certyfikaty kluczy publicznych i prywatnych.
L3	Rozpoznawanie zagrożeń aplikacji i usług.
L4	Sieci VPN.
L5	Identyfikacja użytkowników systemów.
L6	Integralność informacji.
L7	Audyt wewnętrzny w zakresie bezpieczeństwa informacji.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej z pytaniami otwartymi	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	W. Stallings, L. Brown, Bezpieczeństwo systemów informatycznych. Zasady i praktyka, Helion 2019.
2	G. Weidman, Bezpieczny system w praktyce. Wyższa szkoła hackingu i testy penetracyjne, Helion 2015.
3	L. Brotherston, A. Berlin, Bezpieczeństwo defensywne. Podstawy i najlepsze praktyki, Helion 2018.

Literatura uzupełniająca	
1	J. Luttgens, M. Pepe, K. Mandia, Incydenty bezpieczeństwa. Metody reagowania w informatyce śledczej, Helion 2016.
2	J. Kurose, K. Ross, Sieci komputerowe. Ujęcie całościowe, Helion 2018.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	10
Udział w laboratoriach	20
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zaliczenia	10
Przygotowanie do zajęć	10
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W13+++	C1	W1-W6	1	O1
EK 2	IAD2P_W15+++	C1, C2	W1-W6	1	O1
EK 3	IAD2P_U16+++	C1, C2	L1-L7	2	O2
EK 4	IAD2P_U18+++	C1, C2	L1-L7	2	O2
EK 5	IAD2P_U21+++	C1, C2	L1-L7	2	O2
EK 6	IAD2P_K03++	C1, C2	W1-W6, L1-L7	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Michał Charlak
Adres e-mail:	m.charlak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Techniki, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Seminarium
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IAD2P_19
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Seminarium	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Rozwijanie u studentów umiejętności aktywnego uczestnictwa w pracach grupy seminaryjnej
C2	Rozwijanie u studentów umiejętności prezentacji własnych osiągnięć
C3	Wzmacnianie u studentów umiejętności twórczego korzystania z literatury z uwzględnieniem własności intelektualnej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstawowych pojęć dotyczących wybranego tematu
2	Umiejętność posługiwania się technologią informacyjną w zakresie przydatnym przy tworzeniu prezentacji i opracowań

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma pogłębioną wiedzę w zakresie metod i narzędzi analizy danych związanych z tematem pracy dyplomowej
EK 2	posiada wiedzę z zakresu metod oraz prawnych, etycznych i społecznych skutków gromadzenia i analizy danych z uwzględnieniem zasad własności intelektualnej, w tym zasad ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego
EK 3	rozumie fundamentalne wyzwania współczesnej cywilizacji, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa przetwarzania informacji, w tym patentowej, szczególnie z zachowaniem jej poufności
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi prowadzić dyskusję i w niej uczestniczyć
EK 5	potrafi stworzyć prezentację badanego problemu w formie ustnej i pisemnej
EK 6	potrafi rozwiązywać zadania i problemy z zakresu pozyskiwania, przechowywania i analizy danych z uwzględnieniem aspektów prawnych, etycznych i społecznych, zwracając szczególną uwagę na zagadnienia bezpieczeństwa gromadzenia i przechowywania danych w oparciu o dostępne procedury

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do twórczego myślenia, samodzielnego formułowania opinii oraz podejmowania dyskusji w zakresie metod i narzędzi analizy danych
EK 8	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych dotyczących analizy danych, w tym danych z zakresu nowych technologii pochodzących z baz patentowych i naukowych źródeł informacji, w sposób przedsiębiorczy, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, rozwijania dorobku zawodowego oraz podtrzymywania etosu zawodu przestrzegając zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - seminarium	
Treści programowe	
S1	Omówienie tematów prac magisterskich uczestników seminarium. Wyznaczenie planu referowania zagadnień. Omówienie najważniejszych zasad i reguł obowiązujących w procesie redagowania tekstu naukowego w dziedzinie analizy danych.
S2	Omówienie prawnych, etycznych i społecznych skutków gromadzenia i analizy danych z uwzględnieniem własności intelektualnej, bezpieczeństwa przetwarzania informacji, w tym patentowej, szczególnie z zachowaniem jej poufności.
S3	Rozwiązywanie zadań z zakresu pozyskiwania, przechowywania i analizy danych z uwzględnieniem aspektów prawnych, etycznych i społecznych, w tym znajdujących się w dostępnych internetowych bazach patentowych i wiarygodnych źródłach naukowych. Integrowanie pozyskanych danych oraz dokonywanie ich interpretacji z zachowaniem zasad i procedur bezpieczeństwa obowiązujących w przedsiębiorstwach lub instytucjach.
S4-S15	Prezentowanie przez studentów referatów dotyczących zagadnień z analizy danych pozostających w związku z tematami prac magisterskich. Dyskusje i podsumowania prezentacji.

Metody dydaktyczne	
1	Praca z tekstami źródłowymi
2	Przygotowanie referatów
3	Dyskusja dydaktyczna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena referatu	51%
O2	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	A. Dudziak, A. Żejmo, Redagowanie prac dyplomowych: wskazówki metodyczne dla studentów, Centrum Doradztwa i Informacji Difin, Warszawa 2008.
2	L. Lamport, Latex: system opracowywania dokumentów: podręcznik i przewodnik użytkownika, WNT, Warszawa 2004.
3	P. Oliver, Jak pisać prace uniwersyteckie: poradnik dla studentów, Wyd. Literackie, Kraków 2000.
4	Literatura zgodna z tematami referatów i prac magisterskich.

5	<p>Zbiór aktualnych podstawowych przepisów prawnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz.U. z 2017 r., poz. 776): - Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych; - Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 17 września 2001 r. w sprawie dokonywania i rozpatrywania zgłoszeń wynalazków i wzorów użytkowych (Dz.U. Nr 102, poz. 1119 oraz z 2005 r. Nr 109, poz. 910, z 2015 r., poz. 366 oraz z 2016 r. poz. 1840); - Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 26 lutego 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie opłat związanych z ochroną wynalazków, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych, znaków towarowych, oznaczeń geograficznych i topografii układów scalonych (Dz.U. nr 41 poz. 241); - Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji Stan prawny aktualny na dzień: 28.11.2017 (Dz.U.2003.153.1503); - Ustawa o ochronie konkurencji i konsumentów, Stan prawny aktualny na dzień: 28.11.2017 (Dz.U.2017.0.229) – Zarządzenie Nr R-63/2015 Rektora Politechniki Lubelskiej z dnia 25 listopada 2015 r. w sprawie wprowadzenia w Politechnice Lubelskiej Regulaminu funkcjonowania systemu antyplagiatowego; - Uchwała Nr 17/2017/IV Senatu Politechniki Lubelskiej z dnia 27 kwietnia 2017 r. w sprawie uchwalenia Regulaminu zarządzania prawami autorskimi i prawami pokrewnymi oraz prawami własności przemysłowej oraz zasad komercjalizacji w Politechnice Lubelskiej.
Literatura uzupełniająca	
1	Z. Knecht, Metody uczenia się i zasady pisania prac dyplomowych: poradnik jak się uczyć, jak pisać pracę dyplomową, Wydawnictwo WSZ Edukacja, Wrocław 1999.
2	W. Myszka, E. Rafajłowicz, Latex: podręcznik użytkownika, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1992.
3	Barta J., Markiewicz R., Prawo autorskie i prawa pokrewne, Wyd. 9, stan prawny na 15 kwietnia 2021 r., Warszawa : Wolters Kluwer, 2021.
4	Nowińska E., Promińska U., Szczepanowska-Kozłowska K., Prawa własności przemysłowej : przedmiot, treść i naruszenie, Stan prawny na 25 stycznia 2021 r. Warszawa: Wolters Kluwer Polska, 2021.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w seminarium	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie referatów	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W01+++ IAD2P_W02+++ IAD2P_W05+++ IAD2P_W06+++	C1-C3	S1, S4-S15	1, 2, 3	O1, O2
EK 2	IAD2P_W08+++	C1-C3	S2	1, 2, 3	O1, O2
EK 3	IAD2P_W13+++ IAD2P_W15+	C1-C3	S2	1, 2, 3	O1, O2
EK 4	IAD2P_U26+++	C1-C3	S1, S4-S15	1, 2, 3	O1, O2
EK 5	IAD2P_U27+++	C1-C3	S1, S4-S15	1, 2, 3	O1, O2
EK 6	IAD2P_U08+++ IAD2P_U12+++ IAD2P_U18+++ IAD2P_U21+++	C1-C3	S3	1, 2, 3	O1, O2
EK 7	IAD2P_K01+++ IAD2P_K02+++ IAD2P_K05+ IAD2P_K06+	C1-C3	S1-S15	1, 2, 3	O1, O2
EK 8	IAD2P_K04+++ IAD2P_K05+++ IAD2P_K06++	C1-C3	S1-S15	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	dr Izolda Gorgol, dr Ewa Łazuka, mgr Małgorzata Jaworowska
Adres e-mail:	i.gorgol@pollub.pl, e.lazuka@pollub.pl, m.jaworowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Katedra Metod i Technik Nauczania, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: inżynieria i analiza danych
 Studia drugiego stopnia

Przedmiot:	Praca dyplomowa
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IAD2P_20
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	-
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	20
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Ukierunkowanie studenta w celu wykorzystania nabytej w procesie uczenia się wiedzy w rozwiązaniu problemu/zagadnienia z wybranej dziedziny analizy danych
C2	Rozwinięcie u studenta umiejętności prezentacji własnych osiągnięć w formie zwartego opracowania
C3	Wzmocnienie umiejętności twórczego korzystania z literatury fachowej i technologii informacyjnej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstawowych pojęć i metod dotyczących wybranego tematu
2	Umiejętność posługiwania się wybranym programem służącym do edycji tekstów zawierających wzory matematyczne
3	Umiejętność korzystania z wybranych programów wykorzystywanych w analizie danych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma pogłębioną wiedzę w wybranych dziedzinach analizy danych związanych z tematem pracy dyplomowej
EK 2	zna specjalistyczne słownictwo z wybranych dziedzin analizy danych związanych z tematem pracy dyplomowej
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi dobrać metody i posłużyć się narzędziami odpowiednimi do rozwiązania postawionego zadania
EK 4	potrafi wyrażać treści z zakresu analizy danych w formie zwartego opracowania
EK 5	potrafi zaplanować i zrealizować poszczególne etapy pisania pracy magisterskiej, poprawnie posługując się przy tym literaturą fachową oraz stosując różne formy pogłębiania wiedzy
EK 6	potrafi posługiwać się specjalistycznym językiem angielskim w zakresie niezbędnym do opracowania pracy dyplomowej

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do analizy i oceny odbieranych treści oraz uznawania wiedzy w procesie poznawczym i zastosowaniach praktycznych
EK 8	jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej, uczciwości intelektualnej, zdobywania nowych kompetencji, odpowiedzialnego wypełniania swoich obowiązków oraz systematycznej pracy nad projektami o długofalowym charakterze

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - konsultacje	
	Treści programowe
K1	Treść konsultacji związana z tematem pracy magisterskiej uzależniona od potrzeb dyplomanta.

Metody dydaktyczne	
1	Konsultacje z promotorem pracy dyplomowej

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Przygotowywanie pracy dyplomowej	51%

Literatura podstawowa	
1	A. Dudziak, A. Żejmo, Redagowanie prac dyplomowych: wskazówki metodyczne dla studentów, Centrum Doradztwa i Informacji Difin, Warszawa 2008.
2	L. Lamport, Latex: system opracowywania dokumentów: podręcznik i przewodnik użytkownika, WNT, Warszawa 2004.
3	P. Oliver, Jak pisać prace uniwersyteckie: poradnik dla studentów, Wyd. Literackie, Kraków 2000.
4	Literatura zgodna z tematem pracy magisterskiej.
Literatura uzupełniająca	
1	Z. Knecht, Metody uczenia się i zasady pisania prac dyplomowych: poradnik jak się uczyć, jak pisać pracę dyplomową, Wydawnictwo WSZ Edukacja, Wrocław 1999.
2	Literatura zgodna z tematem pracy magisterskiej.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	10
Udział w konsultacjach	10
Praca własna studenta, w tym:	490
Przygotowanie do pracy dyplomowej	490
Łączny czas pracy studenta	500
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	20

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IAD2P_W01++ IAD2P_W02+++ IAD2P_W05+++ IAD2P_W06+++	C1-C3	K1	1	O1
EK 2	IAD2P_W07++	C1-C3	K1	1	O1
EK 3	IAD2P_U02+++ IAD2P_U05+++	C1-C3	K1	1	O1
EK 4	IAD2P_U27++	C1-C3	K1	1	O1
EK 5	IAD2P_U23++	C1-C3	K1	1	O1
EK 6	IAD2P_U07++	C1-C3	K1	1	O1
EK 7	IAD2P_K01++ IAD2P_K02++	C1-C3	K1	1	O1
EK 8	IAD2P_K03++ IAD2P_K04++ IAD2P_K06++	C1-C3	K1	1	O1

Autor programu:	dr Izolda Gorgol, dr Ewa Łazuka
Adres e-mail:	i.gorgol@pollub.pl, e.lazuka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej, Wydział Podstaw Techniki, Politechnika Lubelska