

Program studiów**Część A) programu studiów*****Efekty uczenia się**

Wydział prowadzący studia:		Wydział Matematyki i Informatyki
Kierunek na którym są prowadzone studia: <i>(nazwa kierunku musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>		Analiza danych
Poziom studiów <i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i>		Studia drugiego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: <i>(poziom 6, poziom 7)</i>		Poziom 7
Profil studiów: <i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>		ogólnoakademicki
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:		magister
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się: <i>W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscypliny (malejąco wg udziału %); jako pierwszą wykazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się</i>		Dyscyplina: matematyka (62%), informatyka (38%) Dyscyplina wiodąca: matematyka
(1) Symbol	(2) Po ukończeniu studiów absolwent osiąga następujące efekty uczenia się:	
WIEDZA		
K_W01	Ma pogłębioną wiedzę z analizy matematycznej, rachunku prawdopodobieństwa, statystyki matematycznej i eksploracji danych w zakresie ich zastosowań w zagadnieniach praktycznych.	
K_W02	Zna metody i zasady planowania eksperymentów badawczych oraz pozyskiwania danych z badań społecznych i biomedycznych.	
K_W03	Rozumie, że analizie mogą podlegać różne typy danych, potrafi je zidentyfikować, zna problemy związane z ich przetwarzaniem i eksploracją.	
K_W04	Rozumie potrzebę wizualizacji danych i zna jej podstawowe techniki.	
K_W05	Zna podstawowe metody analizy statystycznej danych doświadczalnych.	
K_W06	Zna specyfikę szeregów czasowych oraz standardowe metody ich prognozy.	
K_W07	Ma pogłębioną wiedzę na temat zaawansowanych metod statystycznych takich jak m.in. podejście bayesowskie i metody Monte Carlo.	
K_W08	Wie jaki jest potencjał danych tekstowych i zna algorytmy pozwalające na wydobywanie informacji z dokumentów tekstowych, stron internetowych czy sieci społecznościowych.	
K_W09	Zna podstawy matematyczne i koncepcyjne oraz techniki sieci neuronowych, w szczególności głębokiego uczenia, i wie jak je wykorzystać w budowie modeli i innych zastosowaniach praktycznych.	
K_W10	Zna narzędzia informatyczne wykorzystywane w analizie danych.	
K_W11	Zna przynajmniej jeden współczesny język programowania oraz biblioteki algorytmów i struktur danych.	
K_W12	Zna teoretyczne i praktyczne aspekty przetwarzania i analizy dużych zbiorów danych.	
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	Potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania zadań z zakresu szeroko rozumianej statystyki i analizy danych.	
K_U02	Potrafi uczyć się samodzielnie, czerpiąc wiedzę z literatury, baz wiedzy oraz innych wiarygodnych otwartych źródeł informacji, umie integrować ją, dokonywać interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie.	
K_U03	Potrafi pozyskiwać dane z samodzielnie przeprowadzanych badań, baz danych, otwartych źródeł	

	informacji, sieci społecznościowych oraz innych źródeł.
K_U04	Umie integrować zbiory danych, przekształcać do postaci pozwalającej na dalsze analizy, dokonywać interpretacji danych oraz oceniać ich jakość.
K_U05	Potrafi tworzyć wizualizacje danych w celu zgłębienia zbioru danych, pokazania występujących w nim zależności i wzorców oraz zilustrowania wyników badań.
K_U06	Formułuje poprawnie hipotezy badawcze.
K_U07	Potrafi dokonać analizy danych doświadczalnych, w tym biomedycznych, i poprawnie wyciągnąć z niej wnioski.
K_U08	Potrafi dokonać prognozy szeregu czasowego i ocenić jej jakość.
K_U09	Umie zaproponować podejście bayesowskie do postawionego problemu oraz przeprowadzić na jego podstawie wnioskowanie statystyczne.
K_U10	Potrafi wydobywać informacje z danych nieustrukturyzowanych takich jak obrazy, dokumenty tekstowe, strony internetowe czy sieci społecznościowe.
K_U11	Buduje modele sieci neuronowych, w tym także głębokich, i potrafi je stosować do zagadnień predykcji, grupowania i przetwarzania obrazu, tekstu czy sekwencji.
K_U12	Posługuje się metodami z zakresu analizy matematycznej, równań różniczkowych lub topologii w zastosowaniach praktycznych takich jak analiza sygnałów, obrazów lub modeli ekonomicznych.
K_U13	Umie rozwiązywać typowe problemy eksploracji danych za pomocą gotowych bibliotek i narzędzi informatycznych.
K_U14	Umie wykorzystać możliwości znanych sobie systemów i narzędzi programistycznych w zakresie automatycznego zbierania i przetwarzania danych oraz zrównoleglania obliczeń.
K_U15	Potrafi implementować proste algorytmy w przynajmniej jednym współczesnym języku programowania i umie ocenić ich złożoność.
K_U16	Stosuje algorytmy pozwalające na pracę z bardzo dużymi zbiorami danych, w tym m.in. danymi wysokowymiarowymi czy dużymi grafami.
K_U17	Potrafi wykonywać złożone obliczenia numeryczne na kartach graficznych i w chmurach obliczeniowych.
K_U18	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, w tym także potrafi organizować pracę zespołu, zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.
K_U19	Komunikuje się swobodnie (na poziomie B2+) w języku angielskim w zakresie ogólnym oraz specjalistycznym związanym z kierunkiem ukończonych studiów.
KOMPETENCJE SPOŁECZNE	
K_K01	Myśli twórczo, potrafi zaproponować nowe rozwiązania, bądź przystosować istniejące do bieżących potrzeb.
K_K02	Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie potrzebę zasięgnięcia opinii ekspertów w uzasadnionych przypadkach.
K_K03	Jest sumienny, dokładny i systematyczny, potrafi skoncentrować się na wykonaniu powierzonego mu zadania.
K_K04	Ma otwarte podejście do nowych zadań, podejmuje próby przezwyciężenia pojawiających się trudności.
K_K05	Jest komunikatywny, potrafi zrozumieć osoby pracujące w jego i w innych dziedzinach oraz skutecznie przekazać im swoje potrzeby oraz wyniki swojej pracy.
K_K06	Poprawnie posługuje się terminologią fachową.
K_K07	Przestrzega prawa własności intelektualnej oraz norm etycznych.

* Projekt programu studiów – część A) - efekty uczenia się (z umieszczoną pod tabelą informacją, kiedy został zaopiniowany przez radę dziekańską i radę dyscypliny naukowej, do której przypisany jest kierunek lub rady dyscyplin naukowych (jeśli kierunek studiów jest przyporządkowany do dwóch dyscyplin) lub komisję złożoną z przedstawicieli wskazanych przez rady dyscyplin (jeżeli kierunek studiów jest przyporządkowany do więcej niż dwóch dyscyplin) oraz samorząd studencki oraz od jakiego roku akademickiego miałyby obowiązywać musi być podpisany przez dziekana wydziału.

(1)

Objaśnienia oznaczeń:

K (przed podkreślnikiem) - kierunkowe efekty uczenia się
W – kategoria wiedzy
U – kategoria umiejętności
K (po podkreślniku) – kategoria kompetencji społecznych

(2)

Opis zakładanych efektów uczenia się dla studiów prowadzonych na danym kierunku, poziomie i profilu w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych.

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się

Część B) programu studiów

Wydział prowadzący studia:	Wydział Matematyki i Informatyki
Kierunek na którym są prowadzone studia: <i>(nazwa kierunku musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>	Analiza danych
Poziom studiów: <i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i>	Studia drugiego stopnia
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: <i>(poziom 6, poziom 7)</i>	Poziom 7
Profil studiów: <i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>	ogólnoakademicki
Przyporządkowanie kierunku do dyscypliny naukowej lub artystycznej (dyscyplin), do których odnoszą się efekty uczenia się: <i>W przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscypliny (malejąco wg udziału %); jako pierwszą wykazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się (zob. szczegółowe wskaźniki – punktacji ECTS)</i>	Dyscyplina: matematyka (62%), informatyka (38%) Dyscyplina wiodąca: matematyka
Forma studiów: <i>(studia stacjonarne, studia niestacjonarne)</i>	Studia stacjonarne
Liczba semestrów:	4
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	120
Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych:	1110
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	Magister
Wskazanie związku programu studiów z misją i strategią UMK:	Utworzenie kierunku studiów Analiza danych wpisuje się w Strategię Rozwoju Uniwersytetu Mikołaja Kopernika na lata 2011–2020, w szczególności przyczynia się do realizacji następujących celów operacyjnych w obszarze Kształcenie: 2.1.4. Tworzenie oryginalnej oferty edukacyjnej, zgodnej z

ideą Procesu bolońskiego.
2.2.2. Pełniejsze uwzględnianie w ofercie edukacyjnej potrzeb rynku pracy, oczekiwań środowiska gospodarczego, instytucji samorządowych i organizacji tworzących infrastrukturę społeczną regionu.

Przedmioty/grupy zajęć wraz z zakładanymi efektami uczenia się*

Grupy przedmiotów	Przedmiot	Zakładane efekty uczenia się	Formy i metody kształcenia zapewniające osiągnięcie efektów uczenia się	Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta
Przedmioty obowiązkowe z zakresu statystyki i eksploracji danych	Eksploracja danych	<u>Efekty uczenia z zakresu wiedzy:</u> - Rozumie potrzebę przeprowadzania szeroko pojętej analizy danych, w tym danych jakościowych i ilościowych, szeregów czasowych, danych tekstowych i obrazów. - Zna zasady planowania eksperymentów, zwłaszcza z zakresu nauk medycznych i biologicznych. - Rozumie znaczenie wizualizacji danych jako metody pozwalającej na zgłębienie zbioru danych oraz przedstawienie zależności i związków występujących w danych. - Zna różne typy wizualizacji danych, zasady ich tworzenia oraz możliwości graficzne programów służących do analizy danych. - Zna metody przetwarzania różnego rodzaju zbiorów danych, w tym danych tekstowych, do postaci pozwalającej na ich dalszą analizę. - Zna najważniejsze metody statystycznej analizy danych, w tym teorię testowania hipotez, metody analizy regresji i wariacji, metody analizy przeżycia, metody bayesowskie oraz Monte Carlo.	Wykład informacyjny (konwencjonalny), pokaz. Laboratorium – studium przypadku, metody laboratoryjna, projektu, metody odnoszące się do autentycznych lub fikcyjnych sytuacji, metody rozwijające refleksyjne myślenie.	Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie testów oraz zadań o charakterze analitycznym lub programistycznym.
	Uczenie maszynowe	- Zna stacjonarne i niestacjonarne modele szeregów czasowych oraz podstawowe techniki pracy z tego typu danymi. - Zna algorytmy stosowane w podstawowych zagadnieniach związanych z eksploracją danych tekstowych. - Ma wiedzę na temat analizy sentymentu oraz sieci	Wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metoda laboratoryjna	Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na podstawie zadań analitycznych o charakterze praktycznym.

Narzędzia eksploracji danych	społecznościowych. - Ma wiedzę na temat budowy, uczenia i zastosowań sieci neuronowych, w tym także głębokich. - Zna możliwości przynajmniej jednego współczesnego języka programowania i bibliotek wykorzystywanych w eksploracji danych.	Laboratorium – metoda laboratoryjna	Laboratorium – zaliczenie na podstawie kolokwium lub zadań praktycznych.
Text-mining	- Zna gotowe biblioteki dedykowane do sieci neuronowych i głębokiego uczenia. <u>Efekty uczenia z zakresu umiejętności:</u> - Potrafi dokonać wstępnej oceny zbioru danych, zwracając uwagę na poprawność i jakość danych.	Wykład – wykład informacyjny (konwencjonalny), wykład konwersatoryjny. Laboratorium - studium przypadku.	Wykład - egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie zadań o charakterze analitycznym lub programistycznym.
Wprowadzenie do deep-learning	- Umie przetworzyć dane, także nieustrukturyzowane, do postaci pozwalającej na dalszą analizę. - Potrafi przygotować zarówno proste, jak i złożone formy wizualizacji danych, dbając o ich jakość i mając na uwadze ich przeznaczenie. - Potrafi poprawnie zaprojektować eksperyment badawczy, zabrać z niego dane oraz sformułować hipotezy i dobrać metody statystyczne potrzebne do ich weryfikacji. - Potrafi przeprowadzić wstępną analizę danych, by zidentyfikować trudności, postawić wstępne hipotezy, przetestować proste modele.	Wykład - wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metody ćwiczeniowa, laboratoryjna, klasyczna metoda problemowa.	Wykład - egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie projektów o charakterze analitycznym lub programistycznym.
Wizualizacja danych	- Stosuje zaawansowane metody analizy statystycznej w sytuacjach praktycznych, w tym dla danych biomedycznych. - Umie wykorzystać podejście bayesowskie w zagadnieniach praktycznych takich jak analiza obrazów, teoria ubezpieczeń czy analiza małych obszarów. - Potrafi wybrać i zastosować algorytmy pozwalające na klasyfikację, grupowanie, wyszukiwanie i wydobywanie informacji z danych tekstowych.	Konwersatorium - wykład konwersatoryjny, giełda pomysłów, metoda laboratoryjna, metoda projektu.	Konwersatorium - zaliczenie na ocenę na podstawie zadań zleconych przez prowadzącego i projektu zaliczeniowego.
Statystyka bayesowska	- Potrafi wykonać podstawową analizę sieci społecznościowej i uzyskać w ten sposób najważniejsze informacje dotyczące jej struktury i dynamiki. - Potrafi prognozować szeregi czasowe z użyciem standardowych	Wykład - wykład informacyjny. Ćwiczenia.	Wykład - egzamin. Ćwiczenia – zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianów pisemnych.

	<p>Biostatystyka (Student, który zrealizował ten przedmiot na studiach I stopnia w to miejsce realizuje wybrany przedmiot z grupy C przedmiotów do wyboru).</p>	<p>technik oraz poddać je ocenie.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umie zaprojektować i wytrenować model sieci neuronowej, tworząc własną implementację lub adaptując istniejące implementacje otwarte. - Potrafi wykorzystać metody głębokiego uczenia w zagadnieniach predykcji oraz analizy danych tekstowych, obrazów i sekwencji. - Umie skorzystać z gotowych implementacji algorytmów w znanych sobie programach do eksploracji danych i narzędziach programistycznych. 	<p>Wykład - wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metoda laboratoryjna</p>	<p>Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianów pisemnych lub projektów o charakterze analitycznym.</p>
	<p>Analiza szeregów czasowych</p>	<ul style="list-style-type: none"> - W zagadnieniach trudnych obliczeniowo potrafi wykorzystać możliwości kart graficznych oraz chmur obliczeniowych. - Potrafi pracować w grupie, umie dzielić się z innymi swoją wiedzą i doświadczeniem oraz wyrazić swoją opinię na temat uzyskanych przez nich wyników analiz, dbając o kulturę wypowiedzi. <p><u>Efekty uczenia z zakresu kompetencji społecznych:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ma krytyczne spojrzenie na stawiany mu problem oraz rezultaty pracy swojej i innych. - Jest kreatywny w poszukiwaniu rozwiązań oraz metod analizy danych, nie ma obaw przed proponowaniem ich na forum grupy. - Potrafi komunikować się z odbiorcami swojej pracy werbalnie, pisemnie oraz poprzez obraz. - Modyfikując istniejące rozwiązania, dba o prawa autorskie ich twórców. 	<p>Wykład – wykład informacyjny. Laboratorium - laboratoryjna, projekt.</p>	<p>Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianów pisemnych lub projektów o charakterze analitycznym.</p>
<p>Przedmioty obowiązkowe z zakresu informatyki</p>	<p>Programowanie i algorytmika</p>	<p><u>Efekty uczenia z zakresu wiedzy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zna możliwości przynajmniej jednego współczesnego języka programowania stosowanego w zagadnieniach przetwarzania i analizy danych. - Zna algorytmy i narzędzia pozwalające na pracę z bardzo dużymi i złożonymi zbiorami danych. - Ma wiedzę na temat metod matematycznych leżących u podstaw algorytmów rozwiązujących problemy obliczeniowo trudne. <p><u>Efekty uczenia z zakresu umiejętności:</u></p>	<p>Wykład - wykład informacyjny (konwencjonalny), pokaz. Laboratorium – metoda laboratoryjna, metody rozwijające refleksyjne myślenie.</p>	<p>Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianów lub zadań o charakterze programistycznym.</p>

	Bazy danych	<ul style="list-style-type: none"> - Potrafi automatyzować i zrównoleglać zadania związane z procesem zbierania i przetwarzania danych. - Potrafi korzystać z systemów unixopodobnych w zakresie pozwalającym na sprawne korzystanie z programów i narzędzi do przetwarzania oraz analizy danych działających pod tymi systemami. - Sprawnie programuje w przynajmniej jednym współczesnym języku programowania oraz uruchamia i testuje programy w wybranym środowisku programistycznym zarówno w systemie Windows jak i unixopodobnych. 	Wykład - wykład informacyjny (konwencjonalny), wykład konwersatoryjny. Laboratorium – metody ćwiczeniowa, laboratoryjna.	Wykład - egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie projektów o charakterze analitycznym lub programistycznym.
	Aspekty informatyczne analizy danych	<ul style="list-style-type: none"> - Potrafi pracować z dużymi zbiorami danych i stosować przeznaczone dla nich metody uczenia maszynowego, w tym algorytmy grupowania, odkrywania podobieństwa czy redukcji wymiaru. - Potrafi samodzielnie zapoznać się z literaturą, dokumentacją i tutorialami z zakresu programowania, także w języku angielskim. <p><u>Efekty uczenia z zakresu kompetencji społecznych:</u></p>	Wykład - wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium - metoda laboratoryjna.	Wykład na zaliczenie na podstawie obecności lub testu. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianów lub zadań o charakterze praktycznym.
	Eksploracja masywnych zbiorów danych	<ul style="list-style-type: none"> - Właściwie posługuje się fachową terminologią z zakresu informatyki, jest w stanie porozumieć się ze specjalistą z branży informatycznej, by przedstawić mu swoje potrzeby i oczekiwania związane z realizowanym projektem. - Programując, tworzy czytelny kod, pozwalający na współtworzenie projektów z innymi osobami z grupy. 	Wykład - wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium – metody ćwiczeniowa, laboratoryjna, klasyczna metoda problemowa.	Wykład - egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie projektów o charakterze analitycznym lub programistycznym.
Grupa A przedmiotów do wyboru (Student realizuje jeden z przedmiotów wymienionych w tej grupie. Lista przedmiotów może być modyfikowana).	Analiza sygnałów i obrazów	<p><u>Efekty uczenia z zakresu wiedzy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy matematycznej lub równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych. - Zna przykłady zastosowań poznanych metod matematycznych w zagadnieniach praktycznych. <p><u>Efekty uczenia z zakresu umiejętności:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Potrafi dostrzec możliwość wykorzystania metod analizy matematycznej i równań różniczkowych w zagadnieniach analizy 	Wykład - wykład informacyjny (konwencjonalny), tekst programowany. Laboratorium - metody ćwiczeniowa, laboratoryjna	Wykład - egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianów lub projektów o charakterze praktycznym.

	Analiza modeli ekonomicznych	<p>danych i modeli ekonomicznych.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stosuje poznane metody w zagadnieniach praktycznych. - Stosuje znane mu programy i narzędzia programistyczne do analizy modeli ekonomicznych, sygnałów lub obrazów. <p><u>Efekty uczenia z zakresu kompetencji społecznych:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rozumie stawiane przed nim zadania, stara się je rozwiązać z użyciem zdobytej wiedzy. - Wypowiada się logicznie i fachowo, poprawnie formułuje wyniki analiz. 	Wykład - wykład informacyjny (konwencjonalny), wykład problemowy. Laboratorium - metody ćwiczeniowa, laboratoryjna, klasyczna metoda problemowa.	Wykład - egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianów lub projektów o charakterze praktycznym.
<p>Grupa B przedmiotów do wyboru (Student realizuje jeden z przedmiotów wymienionych w tej grupie. Lista przedmiotów może być modyfikowana).</p>	Studia przypadków	<p><u>Efekty uczenia z zakresu wiedzy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zna praktyczne aspekty analizy danych różnego typu, m.in. danych związanych z ruchem internetowym. - Zna poszczególne etapy cyklu eksploracji danych. <p><u>Efekty uczenia z zakresu umiejętności:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Potrafi wykorzystać poznane algorytmy i narzędzia informatyczne do przeprowadzenia praktycznej analizy danych, w tym m.in. danych dotyczących ruchu na stronie internetowej. - Umie zaproponować rozwiązanie problemów praktycznych analizy danych. - Potrafi pracować w grupie, delegować zadania pomiędzy jej członków, integrować uzyskane rozwiązania poszczególnych zadań, poddać je krytycznej ocenie. <p><u>Efekty uczenia z zakresu kompetencji społecznych:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Potrafi twórczo podejść do stawianych mu zadań, nie boi się ich dywersyfikacji. - Jest komunikatywny i potrafi porozumieć się z osobami z innych branż czy działów, np. marketingu. - Stara się w jak największym stopniu skorzystać z wiedzy osób zajmujących się zawodowo analizą danych. 	Laboratorium - metoda laboratoryjna, studium przypadku, giełda pomysłów.	Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie aktywności na zajęciach oraz zadań i projektów zleconych przez prowadzących.
	Podstawy marketingu internetowego	<p><u>Efekty uczenia z zakresu wiedzy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu metod numerycznych, statystycznych i uczenia maszynowego stosowanych w analizie 	Wykład - wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratorium - metoda laboratoryjna, pokaz.	Wykład na zaliczenie na podstawie obecności lub testu. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianów lub zadań o charakterze praktycznym.
<p>Grupa C przedmiotów do wyboru</p>	Wstęp do topologicznej analizy danych	<p><u>Efekty uczenia z zakresu wiedzy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu metod numerycznych, statystycznych i uczenia maszynowego stosowanych w analizie 	Wykład - wykład informacyjny (konwencjonalny).	Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę

(Student realizuje jeden z przedmiotów wymienionych w tej grupie. Lista przedmiotów może być modyfikowana).		<p>danych i jej zastosowaniach praktycznych.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zna obszary, w których poznane zaawansowane techniki analizy danych, znajdują najczęściej zastosowanie. - Ma wiedzę na temat możliwości wykorzystania znanych sobie programów, narzędzi programistycznych i bibliotek do budowy zaawansowanych modeli. 	Laboratorium - klasyczna metoda problemowa, laboratoryjna.	na podstawie projektów o charakterze analitycznym lub programistycznym.
	Statystyka w medycynie	<p><u>Efekty uczenia z zakresu umiejętności:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Dostrzega możliwość zastosowania specjalistycznej wiedzy z zakresu analizy danych i uczenia maszynowego w napotkanych sytuacjach praktycznych. - Potrafi stosować gotowe biblioteki programistyczne do rozwiązywania problemów analizy danych oraz modyfikować je zależnie od swoich potrzeb. 	Wykład – wykład konwencjonalny (informacyjny). Laboratorium – metoda ćwiczeniowa.	Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianów lub zadań o charakterze praktycznym.
	Wstęp do sieci neuronowych	<p><u>Efekty uczenia z zakresu kompetencji społecznych:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Jest ambitny i otwarty na nową wysoko specjalistyczną wiedzę. - W kreatywny sposób wykorzystuje zdobytą wiedzę i umiejętności w zagadnieniach analizy danych. - Potrafi zrozumiale, ale jednocześnie precyzyjnie formułować swoje wypowiedzi na tematy specjalistyczne. 	Wykład - wykład informacyjny, wykład problemowy, wykład konwersatoryjny. Laboratoria - metoda ćwiczeniowo-praktyczna, metoda laboratoryjna, projekt.	Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie projektów o charakterze analitycznym lub programistycznym.
	Obliczenia naukowe II		Wykład - wykład informacyjny (konwencjonalny). Laboratoria - metoda laboratoryjna, pokaz.	Wykład – egzamin. Laboratorium – zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianów lub zadań o charakterze praktycznym.
Przedmiot z dziedziny nauk społecznych lub nauk humanistycznych	Metody i techniki badań społecznych	<p><u>Efekty uczenia z zakresu wiedzy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zna techniki pozyskiwania danych społecznych oraz ich ograniczenia. 	Elementy wykładu problemowego, metoda projektu, giełda pomysłów.	Konwersatorium – zaliczenie na ocenę na podstawie sprawdzianów lub

<p>(Student może wybrać inny przedmiot lub przedmioty za co najmniej 3 ECTS. Decyzję podejmuje dziekan).</p>		<p><u>Efekty uczenia z zakresu umiejętności:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Potrafi dobrać metodę badawczą, uwzględniając potrzeby zlecającego badanie oraz jego możliwości ekonomiczne, czasowe i organizacyjne. - Umie skonstruować poprawny kwestionariusz, zebrać przy jego pomocy dane i wprowadzić je do arkusza tak, by był łatwy do dalszych analiz. - Potrafi zorganizować pracę i pracować w grupie. <p><u>Efekty uczenia z zakresu kompetencji społecznych:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zwraca uwagę na etykę swoich działań i poszanowanie obowiązujących przepisów dotyczących gromadzenia danych. - Konstruuje pytania w sposób komunikatywny. 		<p>zadań o charakterze praktycznym.</p>
<p>Lektorat z języka obcego</p>	<p>Język angielski specjalistyczny</p>	<p><u>Efekty uczenia z zakresu umiejętności:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2+. - Potrafi posługiwać się słownictwem specjalistycznym z zakresu statystyki, analizy danych i informatyki. - Potrafi zapoznać się z fachową literaturą z zakresu statystyki i eksploracji danych oraz dokumentacją informatyczną w języku angielskim. - Potrafi napisać w języku angielskim tekst dotyczący zagadnień związanych z ukończonym kierunkiem studiów. <p><u>Efekty uczenia z zakresu kompetencji społecznych:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Potrafi przedstawić wyniki swojej pracy w języku angielskim. - Komunikuje się w mowie i na piśmie w języku angielskim ze specjalistami ze swojej i pokrewnych dziedzin. 	<p>Metoda kognitywno-komunikacyjna z zastosowaniem różnych mediów oraz urozmaiconych form pracy studenta takich jak: drama, pokaz, opis, opowiadanie, pogadanka.</p>	<p>Ćwiczenia – zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach i sprawdzianów pisemnych, egzamin końcowy.</p>
<p>Praca dyplomowa i/lub egzamin dyplomowy***</p>	<p>Wykład monograficzny I</p> <hr/> <p>Wykład monograficzny II</p>	<p><u>Efekty uczenia z zakresu wiedzy:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ma uporządkowaną wiedzę ogólną i specjalistyczną w zakresie metod matematycznych i statystycznych, eksploracji danych, uczenia maszynowego i programowania zawartą w treściach przedmiotów programu studiów. <p><u>Efekty uczenia z zakresu umiejętności:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Potrafi zastosować wiedzę matematyczną do formułowania, analizowania i rozwiązywania problemów analizy danych 	<p>Wykład - wykład informacyjny (konwencjonalny), wykład problemowy.</p> <hr/> <p>Wykład - wykład informacyjny (konwencjonalny), wykład</p>	<p>Wykład - zaliczenie na podstawie obecności lub sprawdzianu.</p> <hr/> <p>Wykład - egzamin.</p>

		związanych z pracą dyplomową. - Potrafi pozyskiwać informacje i dane z literatury, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie. - Potrafi przeprowadzić analizę danych bądź zbudować modele potrzebne w pracy dyplomowej w wybranym środowisku programistycznym. - Potrafi utworzyć opracowanie przedstawiające określony problem z zakresu analizy danych i sposoby jego rozwiązania.	problemowy.	
	Seminarium magisterskie I	- Potrafi w sposób przystępny przedstawić podstawowe fakty teoretyczne związane z zagadnieniem opisywanym w pracy dyplomowej. <u>Efekty uczenia z zakresu kompetencji społecznych:</u> - Myśli twórczo w celu udoskonalenia istniejących bądź stworzenia nowych rozwiązań. - Samodzielnie i efektywnie pracuje z dużą ilością danych, dostrzega zależności i poprawnie wyciąga wnioski, posługując się zasadami logiki. - Jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegóły; jest systematyczny. - Skutecznie przekazuje innym swoje myśli w zrozumiałym sposób; właściwie posługuje się terminologią fachową; potrafi nawiązać kontakt w obrębie swojej dziedziny i z osobą reprezentującą inną dziedzinę.	Seminarium – metoda referatu, seminaryjna.	Seminarium - zaliczenie na podstawie przygotowanych prac lub wygłoszonych referatów.
	Seminarium magisterskie II	- Jest nastawiony na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, umiejętności i doświadczeń; rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych. - W pełni samodzielnie realizuje uzgodnione cele, podejmując samodzielne i czasami trudne decyzje; potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze. - Pracuje systematycznie i posiada umiejętność pozytywnego podejścia do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów. - Zna i przestrzega zasady i normy obowiązujące analityków	Seminarium – metoda referatu, seminaryjna.	Seminarium - zaliczenie na podstawie przygotowanych prac lub wygłoszonych referatów. Warunkiem zaliczenia seminarium jest złożenie pracy magisterskiej.
	Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy			Egzamin dyplomowy.

		danych, w tym normy etyczne związane z ochroną własności intelektualnej, korzystaniem z zasobów internetowych oraz prywatnością i bezpieczeństwem danych.		
--	--	---	--	--

Praktyki**

Wymiar praktyk	Nie dotyczy
Forma odbywania praktyk	Nie dotyczy
Zasady odbywania praktyk	Nie dotyczy

Szczegółowe wskaźniki punktacji ECTS

Dyscypliny naukowe lub artystyczne, do których odnoszą się efekty uczenia się:

	Dyscyplina naukowa lub artystyczna	Punkty ECTS	
		liczba	%
1.	Matematyka	74	62%
2.	Informatyka	46	38%

Grupy przedmiotów zajęć	Przedmiot	Liczba punktów ECTS	Liczba ECTS w dyscyplinie: (wpisać nazwy dyscyplin) ****	Liczba punktów ECTS z zajęć do wyboru	Liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Liczba punktów ECTS, które student uzyskuje realizując zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów *****/ zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne *****

			Matematyka	Informatyka	Pozostale			
Przedmioty obowiązkowe z zakresu statystyki i eksploracji danych	Eksploracja danych	6	6	0	0	0	4	6
	Uczenie maszynowe	6	6	0	0	0	4	6
	Narzędzia eksploracji danych	3	3	0	0	0	2	3
	Text-mining	6	2	4	0	0	4	6
	Wprowadzenie do deep-learning	6	2	4	0	0	4	6
	Wizualizacja danych	3	2	1	0	0	2	3
	Statystyka bayesowska	6	6	0	0	0	4	6
	Biostatystyka	6	6	0	0	0	4	6
	Analiza szeregów czasowych	6	6	0	0	0	4	6
Przedmioty obowiązkowe z zakresu informatyki	Programowanie i algorytmika	9	3	6	0	0	4	9
	Bazy danych	6	0	6	0	0	3	6
	Aspekty informatyczne analizy danych	6	0	6	0	0	4	6
	Eksploracja masywnych zbiorów danych	6	2	4	0	0	4	6
Grupa A przedmiotów do wyboru	Analiza sygnałów i obrazów	6	4	2	0	6	4	6
	Analiza modeli ekonomicznych							
Grupa B	Studia przypadków	3	2	1	0	3	2	3

przedmiotów do wyboru	Podstawy marketingu internetowego							
Grupa C przedmiotów do wyboru	Wstęp do topologicznej analizy danych	6	4	2	0	6	4	6
	Statystyka w medycynie							
	Wstęp do sieci neuronowych							
	Obliczenia naukowe II							
Grupa przedmiotów do wyboru, np. niezwiązane z kierunkiem zajęcia ogólnouczelniane lub zajęcia oferowane na innym kierunku studiów	Metody i techniki badań społecznych	3	0	0	3	0	2	0
Lektorat z języka obcego	Język angielski specjalistyczny	3	0	1	2	0	2	1
Praca dyplomowa i/lub egzamin dyplomowy***	Wykład monograficzny I	4	4	0	0	4	2	4
	Wykład monograficzny II	2	2	0	0	2	1	2
	Seminarium magisterskie I	5	3	2	0	5	3	5
	Seminarium magisterskie II	5	3	2	0	5	3	5
	Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy	8	5	3	0	8	0	8
RAZEM:		120	71	44	5	39	70	115
		100%	59%	37%	4%	33%	58%	96%

* załącznikiem do programu studiów jest opis treści programowych dla przedmiotów

** Program studiów o profilu praktycznym przewiduje praktyki zawodowe w wymiarze co najmniej:
- 6 miesięcy - w przypadku studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich,

- 3 miesięcy - w przypadku studiów drugiego stopnia.

*** Praca dyplomowa jest:

- obligatoryjna w przypadku studiów drugiego stopnia i jednolitych studiów magisterskich,
- fakultatywna w przypadku studiów pierwszego stopnia.

**** nazwy dyscyplin naukowych oraz artystycznych muszą być zgodne z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz. U. z 2018 r., poz. 1818)

***** dotyczy profilu ogólnoakademickiego

***** dotyczy profilu praktycznego

Projekt programu studiów – część B) – Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się (z umieszczoną pod tabelą informacją, kiedy został zaopiniowany przez radę dziekańską i radę dyscypliny naukowej, do której przypisany jest kierunek lub rady dyscyplin naukowych (jeśli kierunek studiów jest przyporządkowany do dwóch dyscyplin) lub komisję złożoną z przedstawicieli wskazanych przez rady dyscyplin (jeżeli kierunek studiów jest przyporządkowany do więcej niż dwóch dyscyplin) oraz samorząd studencki oraz od jakiego roku akademickiego miałyby obowiązywać) musi być podpisany przez dziekana wydziału.

Program studiów obowiązuje od semestru zimowego roku akademickiego 2021/22.

Projekt programu studiów został zaopiniowany przez Radę Dyscypliny Matematyka, Radę Rozwoju Dyscypliny Informatyka oraz Radę Dziekańską w dniu 24 lutego 2021 roku.

.....
(podpis Dziekana)