

Analiza danych sportowych

I. Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu	<i>Analiza danych sportowych</i>
Kod przedmiotu	ADS
Rodzaj przedmiotu	specjalistyczny/fakultatywny
Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	II stopień
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Rok studiów	
Rodzaje zajęć i liczba godzin	
Wykład	0
Ćwiczenia	0
Laboratoria	15
Praktyki	0
Liczba punktów ECTS	3

Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail wykładowcy (wykładowców)/ prowadzących zajęcia

- dr Tomasz Piłka tomasz.pilka@amu.edu.pl

Język wykładowy	polski
Przedmiot prowadzony zdalnie (e-learning)	tak, częściowo

II. Informacje szczegółowe

1. Cele przedmiotu

Celem kursu jest nabycie umiejętności związanych z pozyskiwaniem oraz analizą danych sportowych. Przez dane sportowe rozumiane są informacje o zdarzeniach odbywających się na boisku sportowym oraz poza boiskiem (zachowanie fanów, interakcje w mediach społecznościowych itp.), jeśli związane są z analizowaną dyscypliną sportu.

Celem kursu będzie analizowane i interpretowane danych sportowych w poszukiwaniu znaczących spostrzeżeń.

Podczas zajęć studenci zapoznają się z analityką danych sportowych, zastosowaniem statystyk sportowych, zarządzaniem danymi oraz wybranymi aspektami wizualizacji danych.

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych

- Umiejętność przetwarzania danych tekstowych, podstawy statystyki i języka R.
- Umiejętność programowania oraz czytania dokumentacji użytkownika w j. angielskim .
- Znajomość podstaw uczenia maszynowego.

3. Efekty uczenia się (EU) dla zajęć i odniesienie do efektów uczenia się (EK) dla kierunku studiów

Symbol EU dla przedmiotu	Symbol EK dla kierunku studiów	Po zakończeniu modułu i potwierdzeniu osiągnięcia EU student/ka:
ADS_01	KINF2_W01 KINF2_W02	Zna tematykę badawczą związaną z analizą i wnioskowaniem z dziedzinowych źródeł danych. Potrafi przygotować środowisko programistyczne do przetwarzania danych tekstowych, obrazów i wideo oraz wykonywać w nim podstawowe operacje.
ADS_02	KINF2_U02 KINF2_U08	Potrafi budować repozytoria danych cyfrowych – w tym pobierać je wybranymi metodami, analizować i budować strukturę danych do przetwarzania.
ADS_03	KINF2_U01	Potrafi stosować metody czyszczenia i integracji danych pochodzących z różnych źródeł.
ADS_04	KINF2_W03 KINF2_U02	Potrafi stosować zaawansowane algorytmy przetwarzania danych, statystyki oraz prowadzić proces dedukcyjny.
ADS_05	KINF2_U02 KINF2_U03 KINF2_U05 KINF2_U06 KINF2_U11	Potrafi stosować oraz interpretować metryki związane ze „skutecznością” zdarzeń w spotkaniach sportowych w różnych dyscyplinach.
ADS_06	KINF2_W04 KINF2_U01	Potrafi wykonywać segmentację i rozpoznawanie obrazów.
ADS_07	KINF2_W04 KINF2_U01	Potrafi analizować materiały wideo w celu śledzenia obiektów.
ADS_08	KINF2_W04 KINF2_U01	Potrafi wykrywać i rozpoznawać tekst na obrazach.
ADS_09	KINF2_U02 KINF2_U03 KINF2_U05 KINF2_U06 KINF2_U09	Potrafi dobierać, stosować oraz modyfikować biblioteki wizualizacji danych w zależności od potrzeb analityka danych.

ADS_10	KINF2_W04 KINF2_U01 KINF2_U11 KINF2_K03 KINF2_K04	Zna i potrafi stosować najnowsze osiągnięcia w zakresie analizy danych sportowych, np. w celu sugerowania decyzji w czasie rzeczywistym na podstawie danych historycznych.
--------	---	--

4. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (EU) z odniesieniem do odpowiednich efektów uczenia się (EU) dla przedmiotu

Lp.	Symbol EU dla przedmiotu	Godzin Wykład	Godzin ĆW/ LAB/ SEM	Godzin pracy własnej	Opis treści kształcenia modułu zajęć/przedmiotu
Suma		0	15	60	
1.	ADS_01 ADS_02		1	4	Wprowadzenie do przetwarzania danych sportowych: przygotowanie środowiska programistycznego (Azure) – przegląd modułów; podstawowe operacje związane z pozyskiwaniem i zapisywaniem danych, budowanie repozytoriów.
2.	ADS_01 ADS_02		1	5	Omówienie istotnych cech opisujących zdarzenia sportowe w poszczególnych dyscyplinach (i wybranych ligach) – koszykówka – NBA, hokej na lodzie – NHL, piłka nożna i tenis. Analiza dostępnych repozytoriów danych: <ul style="list-style-type: none"> • Tekstowych, • plików video, • posegmentowanych obrazów.
3.	ADS_03		1	5	Metody czyszczenia oraz integracji danych pochodzących z różnych (niezależnych) źródeł.
4.	ADS_04		2	8	Przygotowanie danych do wnioskowania, zastosowanie metod statystycznych, w tym szeregów czasowych.
5.	ADS_05		2	10	Metryki analizy danych o zdarzeniach sportowych. Omówienie oraz wybrane implementacje <ul style="list-style-type: none"> • metryki stosowane w sportach zespołowych, • metryki rozproszenia graczy podczas gier zespołowych, • metryki charakteryzujące zawodników (m. in. Entropia Shannona, podłużne i boczne przemieszczenia w sytuacji meczowej, entropia Kołmogorowa, eksploracja przestrzenna), • metryki stosowane w ocenie taktyk drużyn sportowych.
6.	ADS_06		1	4	Segmentacja i rozpoznawanie obrazów: segmentacja obrazów, rozpoznawanie wybranych cech obiektów, klasyfikacja obrazów.

7.	ADS_07		2	8	Analiza wideo: przepływ optyczny, śledzenie obiektów, analiza równoważnych klas zdarzeń.
8.	ADS_08		1	4	Ręczne oraz półautomatyczne tagowanie zdarzeń sportowych w zakresie zarówno danych graficznych, jak i danych video. Wykrywanie i rozpoznawanie tekstu.
9.	ADS_09		2	5	Wizualizacja danych ze zdarzeń sportowych oraz analizy zachowania/zaangażowania zawodników podczas treningów i zawodów sportowych. Odwzorowanie boisk, symulacje oraz agregacja zdarzeń podobnych.
10.	ADS_10		2	7	Przedstawienie wybranej interpretacji danych sportowych w postaci opracowania analitycznego. Zastosowanie wybranych narzędzi i bibliotek do budowy systemu rekomendacyjnego.

Zalecana literatura

1. F. M. Clemente, J. B. Sequeiros, A. F. P. P. Correia, F. G. M. Silva and F. M. L. Martins, *Computational Metrics for Soccer Analysis: Connecting the Dots*, Springer, 2017.
2. Charles Perin, Romain Vuillemot, CD Stolper, JT Stasko, Jo Wood, and Sheelagh Carpendale. 2018. *State of the art of sports data visualization*. In Computer Graphics Forum, Vol. 37. Wiley Online Library, pp. 663-686
3. Ed Feng, (2014). *How to understand college football analytics – the ultimate guide*. The Power Rank.
4. David Wilson *Bibliography on College Football Ranking Systems*. University of Wisconsin–Madison. Retrieved 18 November 2014.
5. Wayne L. Winston, (2012). *Mathletics: How Gamblers, Managers, and Sports Enthusiasts Use Mathematics in Baseball, Basketball, and Football*. Princeton University Press. ISBN 978-1-4008-4207-0.
6. Wayne L. Winston, (2009). *Microsoft® Excel Data Analysis and Business Modeling*. Microsoft Press. ISBN 978-0-7356-3714-6.

V. Informacje dodatkowe

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanych zajęć lub/i zaproponować inne)

Realizacja	Metody i formy prowadzenia zajęć
	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
	Wykład konwersatoryjny
	Wykład problemowy
	Dyskusja
	Praca z tekstem
✓	Metoda analizy przypadków
	Uczenie problemowe (Problem-based learning)
	Gra dydaktyczna/symulacyjna
	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych)
	Metoda ćwiczeniowa
✓	Metoda laboratoryjna
	Metoda badawcza (dociekania naukowego)
	Metoda warsztatowa
✓	Metoda projektu
	Pokaz i obserwacja
	Demonstracje dźwiękowe i/lub video
	Metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika analizy SWOT, technika drzewka decyzyjnego, metoda „kuli śniegowej”, konstruowanie „map myśli”)
	Praca w grupach
	Wykład zdalny w czasie rzeczywistym
	Wykład zdalny asynchroniczny uzupełniony spotkaniem w czasie rzeczywistym
	Wykład zdalny asynchroniczny z aktywnością studenta uzupełniony spotkaniem w czasie rzeczywistym
	Ćwiczenia/laboratoria/konwersatoria zdalne w czasie rzeczywistym
	Ćwiczenia zdalne asynchroniczne z pracą indywidualną studenta uzupełnione spotkaniem w czasie rzeczywistym
	Ćwiczenia zdalne asynchroniczne z pracą grupową studentów uzupełnione spotkaniem w czasie rzeczywistym
✓	Laboratorium cyfrowe zdalne uzupełnione spotkaniem w czasie rzeczywistym
	Konwersatorium asynchroniczne zdalne uzupełnione spotkaniem w czasie rzeczywistym
	Seminarium zdalne w czasie rzeczywistym
	Seminarium asynchroniczne zdalne ze spotkaniem w czasie rzeczywistym
	Inne (jakie?) -

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne

Sposoby oceniania	Symbole EU dla modułu zajęć/przedmiotu									
	ADS_01	ADS_02	ADS_03	ADS_04	ADS_05	ADS_06	ADS_07	ADS_08	ADS_09	ADS_010
Egzamin pisemny										

Egzamin ustny										
Egzamin z „otwartą książką”										
Kolokwium pisemne										
Kolokwium ustne										
Test	✓	✓	✓	✓	✓					
Projekt			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Esej										
Raport										
Prezentacja multimedialna										
Egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa)										
Portfolio										
Zadania cząstkowe podczas zajęć	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

3. Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem		30
Praca własna studenta*	Przygotowanie do zajęć	5
	Czytanie wskazanej literatury	5
	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, itp.	0
	Przygotowanie projektu	10
	Przygotowanie pracy semestralnej	0
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	0
	Praca z materiałem do samokształcenia (np. Jupyter Notebook)	15
	Praca z laboratorium cyfrowym (np. Code Runner)	10
	Inne (jakie?)	
SUMA GODZIN		75
LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3

* proszę wskazać z proponowanych przykładów pracy własnej studenta właściwe dla opisywanego modułu lub/i zaproponować inne

4. Kryteria oceniania wg skali stosowanej w UAM

Ocena	Kryterium
bardzo dobry (bdb; 5,0)	od 92% punktów

dobry plus (+db; 4,5)	od 84% punktów
dobry (db; 4,0)	od 76% punktów
dostateczny plus (+dst; 3,5)	od 68% punktów
dostateczny (dst; 3,0)	od 60% punktów
niedostateczny (ndst; 2,0)	poniżej 60% punktów

SYLABUS PRZEDMIOTU

Logiczne podstawy informatyki

I. Informacje ogólne

1.	Nazwa przedmiotu		Logiczne podstawy informatyki
2.	Kod przedmiotu		06-ZLPIUIO
3.	Rodzaj przedmiotu		Specjalistyczny/fakultatywny
4.	Kierunek studiów		Informatyka
5.	Poziom kształcenia		II stopień
6.	Profil kształcenia		ogólnoakademicki
7.	Rok studiów (jeśli obowiązuje)		
8.	Rodzaje zajęć i liczba godzin	Wykład	15
		Ćwiczenia	15
		Laboratoria	
		Praktyki	
9.	Liczba punktów ECTS		6
10.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail wykładowcy (wykładowców*)/ prowadzących zajęcia		dr Mirosława Kołowska-Gawiejnowicz, mkolowsk@amu.edu.pl
11.	Język wykładowy		polski
12.	Moduł zajęć/przedmiotu prowadzony zdalnie (e-learning)	Wykład prowadzony zdalnie	Wykład – w całości zdalnie
		synchronicznie	Ćwiczenia – w całości stacjonarnie

*proszę podkreślić koordynatora przedmiotu

II. Informacje szczegółowe

1.	Cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie zagadnień logiki związanych z automatycznym dowodzeniem twierdzeń i programowaniem logicznym.
2.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych	Podstawy logiki i teorii mnogości (z I stopnia studiów)
3.	Efekty uczenia się (EU) dla zajęć i odniesienie do efektów uczenia się (EK) dla kierunku studiów	

Symbol EU dla przedmiotu	Nr	Symbol EK dla kierunku studiów	Po zakończeniu modułu i potwierdzeniu osiągnięcia EU student/ka:
LPI_1	1	KINF2_W01 KINF2_U09 KINF2_U12 KINF2_K01	Dostrzega użyteczność logiki matematycznej w projektowaniu systemów informatycznych, przydatnych w sztucznej inteligencji.
LPI_2	2	KINF2_W01 KINF2_W04 KINF2_U01 KINF2_U11 KINF2_U12 KINF2_K01	Potrafi stosować algorytmy poszukiwania dowodu w procedurach automatycznego dowodzenia twierdzeń.
LPI_3	3	KINF2_W01 KINF2_U01 KINF2_U09 KINF2_U11 KINF2_U12 KINF2_K01	Potrafi zapisywać bazę wiedzy za pomocą klauzul Horna. Rozumie proces wnioskowania metodą rezolucji.
LPI_4	4	KINF2_W02 KINF2_W03 KINF2_U09 KINF2_U11 KINF2_U12 KINF2_K01 KINF2_K06	Potrafi pisać proste programy w Prolog (fakty i reguły). Zna najważniejsze zastosowania Prologu.

4. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (EU) z odniesieniem do odpowiednich efektów uczenia się (EU) dla przedmiotu

Lp.	Symbol EU dla przedmiotu	Godzin Wykład	Godzin ĆW/ LAB/ SEM	Opis treści kształcenia modułu zajęć/przedmiotu
Suma		15	15	
1.	LPI_2	1	2	Klasyczny rachunek zdań (przypomnienie): tautologie, spełnialność, wynikanie logiczne, koniunkcyjna postać normalna. Reguła rezolucji zdaniowej.
2.	LPI_1	2	2	Klasyczny rachunek predykatów: język i semantyka. Języki elementarne: symbole, termy, formuły, podstawianie. Semantyka: interpretacje, prawdziwość zdań i formuł, model zbioru formuł, prawo, konsekwencja.
3.	LPI_1	1	0	Interpretacje Herbranda i twierdzenie Herbranda.
4.	LPI_2	2	3	Automatyczne dowodzenie twierdzeń metodą rezolucji. Spełnialność formuł rachunku zdań można sprawdzać za pomocą reguły rezolucji zdaniowej: formuła w postaci klauzulowej nie jest spełnialna wtedy i tylko wtedy, gdy metodą rezolucji można z niej wyprowadzić klauzulę pustą. Stosując twierdzenie Herbranda i skolemizację, można tę metodę wykorzystać jako uniwersalną metodę

				automatycznego dowodzenia dowolnych twierdzeń w teoriach matematycznych.
5.	LPI_3	1	0	Programowanie w logice: klauzule Horna, programy Horna, zapytania, model Herbranda programu Horna, odpowiedź poprawna.
6.	LPI_3	1	2	Uzgadnianie.
7.	LPI_3	1	0	Rezolucja liniowa. Reguła rezolucji liniowej, wyprowadzenie liniowe, refutacja liniowa, odpowiedź obliczona, poprawność rezolucji liniowej, zbiór sukcesów, pełność rezolucji liniowej.
8.	LPI_4	3	3	Prolog – przykład języka deklaratywnego opartego na klauzulach Horna i rezolucji liniowej (programowanie logiczne). Elementy języka, przykładowe procedury wbudowane.
9.	LPI_4	2	3	Struktury danych (listy), rekurencja i sterowanie wnioskowaniem w Prologu.
10.	LPI_1 LPI_3	1	0	Zastosowania Prologu w matematyce i sztucznej inteligencji, w szczególności w systemach ekspertowych.

5. Zalecana literatura

1.	M. Ben-Ari, Logika matematyczna w informatyce, WNT.
2.	E.Gatnar, K.Stąpor, Prolog: język sztucznej inteligencji, Wyd. PLJ.
3.	W.F.Clocksın, C.S.Mellish, Prolog. Programowanie, Wyd. Helion.
4.	K. Doets, From Logic to Logic Programming, MIT Press.
5.	W.Buszkowski, Logiczne podstawy informatyki, materiały dydaktyczne.

III. Informacje dodatkowe

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanych zajęć lub/i zaproponować inne)

✓	Metody i formy prowadzenia zajęć
✓	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
✓	Wykład konwersatoryjny
	Wykład problemowy
	Dyskusja
	Praca z tekstem
	Metoda analizy przypadków

Ocena	Kryterium
bardzo dobry (bdb; 5,0):	powyżej 90% punktów
dobry plus (+db; 4,5):	powyżej 80% punktów
dobry (db; 4,0):	powyżej 70% punktów
dostateczny plus (+dst; 3,5):	powyżej 60% punktów
dostateczny (dst; 3,0):	powyżej 50% punktów
niedostateczny (ndst; 2,0):	50% punktów lub mniej

SYLABUS PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu

I. Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Metody raportowania
2. Kod przedmiotu	ZMER UIO
3. Rodzaj przedmiotu	Fakultatywny
4. Kierunek studiów	<i>Informatyka</i>
5. Poziom kształcenia	II stopień
6. Profil kształcenia	Uzupełniające
7. Rok studiów (jeśli obowiązuje)	2
8. Rodzaje zajęć i liczba godzin	Wykład Ćwiczenia Laboratoria 15 Praktyki
9. Liczba punktów ECTS	3
10. Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail wykładowcy (wykładowców*)/ prowadzących zajęcia	prof. UAM dr hab. Marek Wiśła, mwisla@amu.edu.pl
11. Język wykładowy	<i>polski</i>
12. Moduł zajęć/przedmiotu prowadzony zdalnie (e-learning)	

*proszę podkreślić
koordynatora przedmiotu

II. Informacje szczegółowe

1. Cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zasadami i metodami raportowania. W ramach tego przedmiotu studenci mają możliwość zapoznania się z technikami tworzenia raportów animowanych, kokpitów (dashboardów), narzędzi i metod osadzania raportów w aplikacjach.
2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych	<ol style="list-style-type: none">1. Znajomość podstawowych konstrukcji programistycznych i implementacji algorytmów2. Umiejętność pracy z materiałami dodatkowymi, samodzielnego

3. Efekty uczenia się (EU) dla zajęć i odniesienie do efektów uczenia się (EK) dla kierunku studiów

Symbol EU dla przedmiotu	Nr	Symbol EK dla kierunku studiów	Po zakończeniu modułu i potwierdzeniu osiągnięcia EU student/ka:
MER_01		KINF2_K01 KINF2_W05 KINF2_W07	Rozumie istotę raportowania; zna podstawowe zasady tworzenia raportów, potrafi klasyfikować raporty, potrafi dobrać odpowiednie narzędzie do utworzenia raportu.
MER_02		KINF2_U11 KINF2_W07	Ma świadomość istotności prawidłowego przygotowania danych źródłowych, zna pojęcie ETL (Extract Transfer Load), zna metody przeprowadzania kontroli poprawności danych.
MER_03		KINF2_U04 KINF2_U11 KINF2_W07	Rozumie znaczenie wizualizacji danych, w tym tworzenia wykresów animowanych. Zna komendy języka VBA umożliwiające tworzenie raportów animowanych.
MER_04		KINF2_U04 KINF2_U11	Rozumie znaczenie API pozwalających na pobieranie danych z różnych systemów bazodanowych. Ma świadomość istotności dostosowywania typów wykresów do typów informacji, jaka ma być przekazana użytkownikowi.
MER_05		KINF2_U04 KINF2_U11	Rozumie istotność oddzielenia warstwy aplikacji (warstwy biznesowej) od warstwy bazy danych i warstwy raportowania. Potrafi osadzić bibliotekę generującą raporty w aplikacji bazodanowej.
MER_06		KINF2_U04 KINF2_U11	Rozumie istotność tworzenia raportów dynamicznych reagujących na żądania użytkownika. Potrafi przekazać żądania użytkownika do biblioteki generującej raporty.
MER_07		KINF2_U04 KINF2_U11 KINF2_U09	Rozumie znaczenie tworzenia aplikacji umożliwiających generowanie wielu raportów z poziomu jednego interfejsu. Rozumie znaczenie automatyzacji procesu raportowania.

4. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (EU) z odniesieniem do odpowiednich efektów uczenia się (EU) dla przedmiotu

Lp.	Symbol EU dla przedmiotu	Godzin Wykład	Godzin ĆW/ LAB/ SEM	Opis treści kształcenia modułu zajęć/przedmiotu
Suma		0	15	
1	MER_01		2	Różne typy raportów, podstawowe zasady tworzenia raportów, raportowanie oparte o narzędzie linii komend cmdsql w środowisku MS SQL.
2	MER_02		2	Sprawdzanie poprawności danych. Wykorzystanie MS Excel i makr w języku VBA.
3	MER_03		2	Utworzenie raportu animowanego w arkuszu MS Excel w oparciu o język VBA.

4	MER_04		2	Aplikacja PowerBI: import danych, korygowanie danych. Utworzenie dashboardu składającego się z szeregu wizualizacji danych.
5	MER_05		2	Utworzenie aplikacji raportującej w języku C# lub VB.NET na platformie Visual Studio. Zaimplementowanie biblioteki SAP Crystal Reports i utworzenie raportu w oparciu o bazę danych utworzoną w systemie MS SQL.
6	MER_06		4	Utworzenie raportu SAP Crystal Reports zawierającego formuły obliczeniowe i dynamicznie zmieniającego zakres danych w oparciu o parametry podane przez użytkownika.
7	MER_07		1	Umożliwienie generowania kilku raportów SAP Crystal Reports we wspólnym interfejsie aplikacji C# lub VB.NET. Zaprezentowanie utworzonej aplikacji.

5. Zalecana literatura

1.	Adam Pelikant, Hurtownie danych. Od przetwarzania analitycznego do raportowania, Helion 2021. .
2.	Devin Knight, Mitchell Pearson, Bradley Schacht, Erin Ostrowsky, Microsoft Power BI. Jak modelować i wizualizować dane oraz budować narracje cyfrowe, Helion 2022.
3.	Maciej Gonet, Zrozumieć Excela. VBA - makra i funkcje, Helion 2019.
4.	Vinay Singh, SAP Business Intelligence Quick Start Guide, Packt Publishing, 2019
5.	Jacek Matulewski , Visual Studio 2017. Tworzenie aplikacji Windows w języku C#, Helion 2018.

III. Informacje dodatkowe

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanych zajęć lub/i zaproponować inne)

✓	Metody i formy prowadzenia zajęć
	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
	Wykład konwersatoryjny
	Wykład problemowy
	Dyskusja
✓	Praca z tekstem
✓	Metoda analizy przypadków
✓	Uczenie problemowe (Problem-based learning)
	Gra dydaktyczna/symulacyjna
✓	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych)
✓	Metoda ćwiczeniowa
✓	Metoda laboratoryjna
	Metoda badawcza (dociekania naukowego)

3. Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem		15
Praca własna studenta*	Przygotowanie do zajęć	5
	Czytanie wskazanej literatury	5
	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, itp.	30
	Przygotowanie projektu	15
	Przygotowanie pracy semestralnej	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	5
	Inne (jakie?)	
SUMA GODZIN		75
LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3

* proszę wskazać z proponowanych przykładów pracy własnej studenta właściwe dla opisywanego modułu lub/i zaproponować inne

4. Kryteria oceniania wg skali stosowanej w UAM

Ocena	Kryterium
bardzo dobry (bdb; 5,0):	powyżej 90% punktów
dobry plus (+db; 4,5):	powyżej 80% punktów
dobry (db; 4,0):	powyżej 70% punktów
dostateczny plus (+dst; 3,5):	powyżej 60% punktów
dostateczny (dst; 3,0):	powyżej 50% punktów
niedostateczny (ndst; 2,0):	50% punktów lub mniej

Nazwa kursu: **Wybrane metody modelowania geometrycznego.**

Celem kursu jest prezentacja kilku najważniejszych koncepcji modelowania geometrycznego stosowanych m.in. w popularnych narzędziach modelujących typu 3D Studio Max, Maya, Blender, w produkcji gier komputerowych oraz symulacjach zjawisk przyrodniczych. Punktem ciężkości jest przyswojenie przez słuchacza teoretycznych podstaw konstrukcji algorytmów modelujących i następnie ich implementacja w jakimś efektywnym języku programowania. W efekcie słuchacz uzyska teoretyczne podstawy do konstrukcji i rozwijania oprogramowania modelującego, jak i nauczy się korzystać z kilku popularnych bibliotek typu CGAL i OpenMesh. Ze względu na bardzo ograniczony czas zajęć ostateczny kształt zaprezentowanych zagadnień będzie zależał o wyboru dokonanego w pierwszych dwóch tygodniach przez słuchaczy kursu (obowiązkowe jest modelowanie parametryczne i modelowanie siatkowe). W skrócie możliwy do realizacji materiał kursu przedstawia się następująco:

1. **Modelowanie parametryczne** – podstawowe typy krzywych i powierzchni o wzrastających cechach jakościowych, kumulujących się w powierzchniach NURBS
2. **Modelowanie typu subdivision** – efektywne techniki modelowania szeroko stosowane w większości produkcji filmowych wytwórni Disney i DreamWorks Animation. Łączą one precyzję modeli parametrycznych z efektywnością modeli siatkowych.
3. **Modelowanie niejawne (implicit surfaces)** – techniki wykorzystywane przede wszystkim w modelowaniu zjawisk fizycznych (np. ogólnie rozumiany fluid simulation) jak również w konstruowaniu powierzchni o nietrywialnej definicji i łatwo modyfikowalnej topologii (banalnym przykładem są tzw. Mataballs)
4. **Modelowanie siatkowe** – różne efektywne struktury danych dla siatek wielokątów, konstrukcja siatek z chmury punktów (w szczególności metody triangulacji), algorytmy wygładzania siatek (z kumulantą w koncepcjach opartych na operatorze Laplace'a-Beltramięgo), metody deformacji siatek, metody naprawy uszkodzonych powierzchni, metody redukcji i zagęszczania siatek, metody deformacji siatek
5. **Modelowanie proceduralne** – dotyczy ono przede wszystkim modelowania „zjawisk” przyrodniczych: rzeźba terenu, modelowanie chmur, płynów itp. Jedną z ważniejszych koncepcji jest tutaj ogólnie rozumiane modelowanie fraktalne, a także modelowanie oparte na bazach falkowych (wavelets) Do tej grupy należy również modelowanie roślin (pojedynczych jak również zbiorowisk) itp. – zagadnienia te są jednak tematem innych kursów dostępnych na Wydziale.
6. **Metody rekonstrukcji kształtu obiektów 3D oparte na głębokich sieciach neuronowych** - metody te startują ze zbioru obrazów 2D lub chmury punktów 3D i generują opis obiektów w postaci wolumetrycznej lub powierzchniowej.

SYLABUS PRZEDMIOTU

Metody modelowania geometrycznego

I. Informacje ogólne

1.	Nazwa przedmiotu	Metody modelowania geometrycznego	
2.	Kod przedmiotu	06-ZMMGUI0	
3.	Rodzaj przedmiotu		
4.	Kierunek studiów	<i>informatyka</i>	
5.	Poziom kształcenia	II	
6.	Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
7.	Rok studiów (jeśli obowiązuje)		
8.	Rodzaje zajęć i liczba godzin	Wykład	15
		Ćwiczenia	
		Laboratoria	15
		Praktyki	
9.	Liczba punktów ECTS	6	
10.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail wykładowcy (wykładowców*)/ prowadzących zajęcia	Wojciech Kowalewski, dr, fraktal@amu.edu.pl	
11.	Język wykładowy	<i>polski</i>	
12.	Moduł zajęć/przedmiotu prowadzony zdalnie (e-learning)		

*proszę podkreślić koordynatora przedmiotu

II. Informacje szczegółowe

1.	Cele przedmiotu	Kurs składa się z 7 wykładów i z powodów ograniczeń czasowych ma charakter przeglądowy – bardziej kompletnie jest omówiona jedynie klasyczna teoria modelowania parametrycznego, stanowiąca podstawę dla narzędzi typu CAD. Posiada ona naturę referencyjną dla wszystkich innych koncepcji modelowania geometrycznego. Przedstawiony materiał jest istotny we wszystkich zastosowaniach wymagających geometrycznego spojrzenia na dane. Obligatoryjnie pojawia się m.in. w ogólnie rozumianym programowaniu gier 3D oraz zagadnieniach symulacji procesów fizycznych.
----	-----------------	--

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych

Analiza matematyczna, algebra liniowa, umiejętność programowania w jednym z języków: c++/c#, /java/python – preferowany c++

3. Efekty uczenia się (EU) dla zajęć i odniesienie do efektów uczenia się (EK) dla kierunku studiów

Symbol EU dla przedmiotu	Nr	Symbol EK dla kierunku studiów	Po zakończeniu modułu i potwierdzeniu osiągnięcia EU student/ka:
MMG_1	1	KINF1_U01 KINF1_U03 KINF1_W01	Potrafi zdefiniować formalnie podstawowe typy krzywych i powierzchni parametrycznych
MMG_2	2	KINF1_U01 KINF1_U03 KINF1_W01 KINF1_U09	Zna klasyczne własności krzywych i powierzchni parametrycznych, ich wady i zalety oraz potrafi dobrać właściwy typ reprezentacji do konkretnego zastosowania.
MMG_3	3	KINF1_U01 KINF1_U03 KINF1_U13	Zna klasyczne metody próbkowania kształtu rzeczywistych obiektów i budowy siatki wielokątowej z wygenerowanych próbek
MMG_4	4	KINF1_U01 KINF1_U03 KINF1_U13	Potrafi poprawić własności siatek wielokątowych jako aproksymant kształtów rzeczywistych obiektów
MMG_5	5	KINF1_U01 KINF1_U03 KINF1_W01 KINF1_U09	Rozumie koncepcję modelowania subdivision i zna kilka podstawowych schematów generowania siatek wielokątowych tymi metodami.
MMG_6	6	KINF1_U01 KINF1_U03 KINF1_U09 KINF1_U13	Potrafi dobrać tym schematu subdivision do wymaganego zastosowania.
MMG_7	7	KINF1_U01 KINF1_W01 KINF1_U09 KINF1_U13	Zna w praktyce konstrukcję obiektów za pomocą funkcji uwikłanych i potrafi zaimplementować przynajmniej jeden algorytm generujący powierzchnie wielokątowe przez próbkowanie izpowierzchni.
MMG_8	8	KINF1_U01 KINF1_U03 KINF1_W01 KINF1_U09 KINF1_U13	Zna kilka podstawowych generatorów szumów i potrafi je wykorzystać do konstrukcji różnych typów terenu

4. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (EU) z odniesieniem do odpowiednich efektów uczenia się (EU) dla przedmiotu

Lp.	Symbol EU dla przedmiotu	Godzin Wykład	Godzin ĆW/ LAB/ SEM	Opis treści kształcenia modułu zajęć/przedmiotu
Suma		15	15	
1.	MMG_1 MMG_2	2	2	Modelowanie parametryczne 1 – koncepcja krzywych parametrycznych i ich zastosowania, krzywe Hermite'a 3-go stopnia, krzywe Beziera oraz wymierne krzywe Beziera (konstrukcja, wady i zalety)
2.	MMG_1 MMG_2	2	2	Modelowanie parametryczne 2 – krzywe B-spline oraz krzywe NURBS. Krzywizna i skręt.

3.	MMG_1 MMG_2	2	2	Modelowanie parametryczne 3 – powierzchnie parametryczne: Hermite'a, Beziera, wymierne Beziera, B-spline i NURBS, wyprowadzone z koncepcji analogicznych krzywych (iloczyn tensorowy funkcji bazowych)
4.	MMG_3 MMG_4	2	2	Modelowanie siatkowe – klasyczne koncepcje konstrukcji siatki wielokątowej jako aproksymanty kształtów obiektów rzeczywistych, podstawowe operacje na siatkach wielokątowych (redukcja wierzchołków, wygładzanie)
5.	MMG_1 MMG_2 MMG_3 MMG_4 MMG_5 MMG_6	2	2	Modelowanie subdivision – efektywne techniki modelowania szeroko stosowane w większości produkcji filmowych wytwórni Disney i DreamWorks Animation. Łączą one precyzję modeli parametrycznych z efektywnością modeli siatkowych. Prezentacja kilku podstawowych schematów subdivision.
6.	MMG_7	2	2	Modelowanie niejawne (implicit surfaces) – techniki wykorzystywane istotnie m.in. w modelowaniu zjawisk fizycznych (np. symulacje płynów) jak również w konstruowaniu powierzchni o nietrywialnej definicji i topologii. Powierzchnie są reprezentowane jako warstwy funkcji na dziedzinie 3D.
	MMG_8	3	3	Modelowanie proceduralne – prezentacja podstawowych koncepcji na przykładzie metod generowania terenu (wykorzystanie geometrii zbiorów fraktalnych oraz generatorów szumów).

5. Zalecana literatura

1.	M. Bosh et al., <i>Polygon Mesh Processing</i> , AK Peters 2010.
2.	J. Bloomenthal, <i>Introduction to Implicit Surfaces</i> (The Morgan Kaufmann Series in Computer Graphics, 1997).
3.	T. Cashman, <i>NURBS-compatible subdivision surfaces (Distinguished Dissertation)</i> , Rainbow Research Group at the Cambridge Computer Laboratory 2010.
4.	D. Rogers, <i>An Introduction to NURBS: With Historical Perspective</i> (The Morgan Kaufmann Series in Computer Graphics),
5.	G. Farnin, <i>Curves and Surfaces for CAGD, Fifth Edition: A Practical Guide</i> (The Morgan Kaufmann Series in Computer Graphics), 2002.
6.	M. Bill, <i>Texturing and Modeling</i> (The Morgan Kaufmann Series in Computer Graphics), 2002.
7.	P. Kiciak, <i>Podstawy modelowania krzywych i powierzchni</i> (WNT), 2019.

III. Informacje dodatkowe

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanych zajęć lub/i zaproponować inne)

✓	Metody i formy prowadzenia zajęć
✓	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
	Wykład konwersatoryjny
	Wykład problemowy
	Dyskusja
	Praca z tekstem
✓	Metoda analizy przypadków
	Uczenie problemowe (Problem-based learning)

	Gra dydaktyczna/symulacyjna
✓	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych)
	Metoda ćwiczeniowa
✓	Metoda laboratoryjna
	Metoda badawcza (dociekania naukowego)
	Metoda warsztatowa
✓	Metoda projektu
	Pokaz i obserwacja
	Demonstracje dźwiękowe i/lub video
	Metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika analizy SWOT, technika drzewka decyzyjnego, metoda „kuli śniegowej”, konstruowanie „map myśli”)
✓	Praca w grupach
	Wykład zdalny w czasie rzeczywistym
	Laboratoria zdalne w czasie rzeczywistym
	Inne (jakie?) -

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

Sposoby oceniania						Efekty kształcenia
Test	Egzamin pisemny	Egzamin ustny	Prezentacja multimedialna	Małe projekty bieżące	Projekt końcowy	
					✓	MMG_1 MMG_2 MMG_3 MMG_4 MMG_5 MMG_6 MMG_7 MMG_8
	✓					MMG_1 MMG_2 MMG_3 MMG_4 MMG_5 MMG_6 MMG_7 MMG_8
				✓		P MMG_1 MMG_2 MMG_3 MMG_4 MMG_5 MMG_6 MMG_7 MMG_8

3. Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem		30
Praca własna studenta*	Przygotowanie do zajęć	20
	Czytanie wskazanej literatury	20
	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, itp.	
	Przygotowanie projektu	30
	Przygotowanie pracy semestralnej	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	20

Inne (jakie?)	
SUMA GODZIN	120
LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6

* proszę wskazać z proponowanych przykładów pracy własnej studenta właściwe dla opisywanego modułu lub/i zaproponować inne

4. Kryteria oceniania wg skali stosowanej w UAM

Ocena	Kryterium
bardzo dobry (bdb; 5,0):	powyżej 90% punktów
dobry plus (+db; 4,5):	powyżej 80% punktów
dobry (db; 4,0):	powyżej 70% punktów
dostateczny plus (+dst; 3,5):	powyżej 60% punktów
dostateczny (dst; 3,0):	powyżej 50% punktów
niedostateczny (ndst; 2,0):	50% punktów lub mniej
zaliczenie	

SYLABUS PRZEDMIOTU

Matematyczne podstawy sztucznej inteligencji i cyberbezpieczeństwa

I. Informacje ogólne

1. Nazwa przedmiotu	Matematyczne podstawy sztucznej inteligencji i cyberbezpieczeństwa	
2. Kod przedmiotu	06-ZSICUI0	
3. Rodzaj przedmiotu		
4. Kierunek studiów	informatyka	
5. Poziom kształcenia	II	
6. Profil kształcenia		
7. Rok studiów (jeśli obowiązuje)	I	
8. Rodzaje zajęć i liczba godzin	Wykład	15
	Ćwiczenia	
	Laboratoria	15
	Praktyki	
9. Liczba punktów ECTS	6	
10. Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail wykładowcy (wykładowców*)/ prowadzących zajęcia	Prof. UAM dr hab. Mieczysław Cichoń, mcichon@amu.edu.pl , dr Maria Trybuła martry@amu.edu.pl	
11. Język wykładowy	<i>polski</i>	
12. Moduł zajęć/przedmiotu prowadzony zdalnie (e-learning)		

*proszę podkreślić koordynatora przedmiotu

II. Informacje szczegółowe

1. Cele przedmiotu	<ul style="list-style-type: none"> - przygotowanie aparatu pojęciowego z algebry liniowej oraz analizy matematycznej potrzebnych do wykonywania praktycznych obliczeń związanych z uczeniem maszynowym i cyberbezpieczeństwem, - nabycie umiejętności analizy problemów i algorytmów pod względem wskazywania ich matematycznych podstaw, - nabycie umiejętności testowania przedstawionych algorytmów na zbiorach danych i optymalizacji ich działania
--------------------	--

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych

- poznanie metod sformułowania zadanego problemu jako zagadnienia optymalizacji i znalezienie jego rozwiązania,
- nabycie umiejętności wyboru właściwego algorytmu i jego podstaw matematycznych w celu rozwiązania problemu optymalizacyjnego
- znajomość podstawowych pojęć matematyki w zakresie studiów inżynierskich (algebra, analiza funkcji jednej zmiennej, rachunek prawdopodobieństwa),
- umiejętność programowania na poziomie inżyniera informatyki

3. Efekty uczenia się (EU) dla zajęć i odniesienie do efektów uczenia się (EK) dla kierunku studiów

Symbol EU dla przedmiotu	Nr	Symbol EK dla kierunku studiów	Po zakończeniu modułu i potwierdzeniu osiągnięcia EU student/ka:
MPS_33-34	1	KINF2_W01 KINF2_K01 KINF2_U01 KINF2_U02 KINF2_U03	Zna pojęcia wektora i macierzy. Potrafi wykonywać operacje algebraiczne takie jak dodawanie i mnożenie macierzy i wektorów, mnożenie wektora przez macierz. Potrafi opisać macierz o wybranych własnościach. Zna pojęcie przestrzeni liniowej wektorów oraz liniowej niezależności i bazy wektorów.
MPS_37-38	2	KINF2_W01 KINF2_K01 KINF2_U01	Rozwiązuje układy równań liniowych wielu zmiennych. Znajduje wyznaczniki z nimi stowarzyszone i potrafi określić liczbę rozwiązań w zależności od wyznacznika. Zna sposób obliczania wyznacznika oraz jego własności i potrafi znaleźć odwrotność zadanej macierzy.
MPS_35-36	3	KINF2_W01 KINF2_K01 KINF2_U01	Wyznacza wielomian charakterystyczny macierzy, wartości własne. Oblicza wektory własne oraz bazę takich wektorów.
MPS_39-40	4	KINF2_W01 KINF2_W03 KINF2_K01 KINF2_K04 KINF2_U01	Oblicza całki niewłaściwe i określa ich podstawowe zastosowania w informatyce. Potrafi wyznaczyć splot funkcji (konwolucję) i jego dyskretny odpowiednik.
MPS_47-48	5	KINF2_W01 KINF2_W04 KINF2_W17 KINF2_K01 KINF2_K04 KINF2_U01 KINF2_U02 KINF2_U03 KINF2_U09 KINF2_U10	Wyznacza odległości obiektów w różnych metrykach. Stosuje metryki dobrane w odpowiedni sposób do zastosowań. Szacuje odległości zbiorów.

MPS_41-42	6	KINF2_W01 KINF2_W03 KINF2_K01 KINF2_U01	Dla funkcji wielu zmiennych umie obliczyć pochodne cząstkowe i gradient funkcji. Stosuje algorytmy optymalizacyjne oparte o właściwości gradientu.
MPS_43-44	7	KINF2_W01 KINF2_W03 KINF2_K01 KINF2_U01 KINF2_U02 KINF2_U05 KINF2_U11 KINF2_U12	Potrafi zaimplementować algorytm największego spadku i zna jego podstawowe warianty: algorytm największego spadku z momentum, stochastyczny algorytm największego spadku. Zna algorytm wstecznej propagacji błędu.
MPS_45-46	8	KINF2_W01 KINF2_K01 KINF2_U01 KINF2_U02 KINF2_U03	Stosuje metody optymalizacyjne dobierając ich matematyczne podstawy do potrzeb wynikających z zastosowań, oblicza ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych. Potrafi scharakteryzować problem optymalizacji wypukłej. Zna metodą mnożników Lagrange'a.
MPS_47-48	9	KINF2_W01 KINF2_W03 KINF2_K01 KINF2_K04 KINF2_U01	Zna metodę programowania liniowego (wraz z twierdzeniem o dualności) oraz kwadratowego. Potrafi wykonać algorytm sympleks oraz algorytm interior point.

4. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (EU) z odniesieniem do odpowiednich efektów uczenia się (EU) dla przedmiotu

Lp.	Symbol EU dla przedmiotu	Godzin Wykład	Godzin ĆW/ LAB/ SEM	Opis treści kształcenia modułu zajęć/przedmiotu
Suma				
1.	MPS_33	2		Algebra liniowa – wprowadzenie. Numeryczna algebra liniowa. Macierze i operacje na nich.
2.	MPS_34		2	Wyznaczanie macierzy transformacji liniowych, rachunki na macierzach, dobór metod, implementacje.
3.	MPS_35	2		Wielomiany charakterystyczne macierzy. Wektory własne i wartości własne oraz ich zastosowania.
4.	MPS_36		2	Wyznaczanie wielomianów charakterystycznych i minimalnych wybranych macierzy, w tym operatorów liniowych.
5.	MPS_37	2		Układy równań liniowych. Wyznaczniki i podstawowe metody rozwiązywania układów równań. Metody Cramera i eliminacji Gaussa.
6.	MPS_38		2	Dyskusja nad efektywnymi metodami rozwiązywania układów równań liniowych za pomocą komputera.

				Algorytm eliminacji Gaussa. Przypadki macierzy o małej i bardzo dużej liczbie zmiennych.
7.	MPS_39	2		Całki niewłaściwe i ich zastosowania. Splot i splot dyskretny (macierzy, obrazów, sygnałów). Filtry. Transformata Fouriera. Inne wybrane zastosowania w informatyce.
8.	MPS_40		2	Podstawowe obliczenia całek niewłaściwych. Wyznaczanie splotów funkcji. Sploty obrazów i macierzy. Wykorzystanie filtrów. Operatory dyskretnego różniczkowania.
9.	MPS_41	2		Wprowadzenie do funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe i gradient. Wzór Taylora dla funkcji wielu zmiennych. Metody gradientowe w informatyce (np. analizie obrazów). Metody optymalizacyjne i ich algorytmy.
10	MPS_42		2	Algorytmy optymalizacyjne oparte o gradient i ich ulepszenia. Algorytm najszybszego spadku. Optymalizatory. Algorytm wstecznej propagacji błędów w nauczaniu maszynowym.
11.	MPS_43	2		Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Ekstrema lokalne i warunkowe. Dalsze algorytmy oparte o metody gradientowe lub macierz Hessego. Różniczkowalność.
12.	MPS_44		2	Implementacja wybranych algorytmów opartych o gradient i metod drugiego rzędu. Wybrane zastosowania algorytmów w optymalizacji.
13.	MPS_45	2		Funkcja Lagrange'a. Algorytmy wyznaczania ekstremum warunkowego. Dyskretne operatory różniczkowe i ich wybrane zastosowania w informatyce, Programowanie liniowe i kwadratowe.
14.	MPS_46		2	Algorytmy oparte o inne dyskretne operatory różniczkowe. Wykrywanie krawędzi na obrazach. Algorytmy programowania liniowego i kwadratowego. Sympleks.
15.	MPS_47	1		Metryki i ich rola w zastosowaniach informatycznych: rozpoznawanie wzorców, analiza skupień, nauczanie maszynowe itd.
16	MPS_48		1	Implementacje wybranych metryk i ich porównywanie. Analiza zagadnień pod kątem wykorzystania różnych metryk.

5. Zalecana literatura

1.	Banaszak G., Gajda W. (2002). Elementy Algebry Liniowej cz.1, cz.2. WNT.
2.	Deisenroth, M.P., Faisal, A.A., Soon, C. (2020). Mathematics for Machine Learning. Cambridge University Press.
3.	Carmona P.L., Salvador Sánchez J., Fred A.N.L., (2013). „Mathematical Methodologies in Pattern Recognition and Machine Learning”, Springer.
4.	Sołtysiak A. (2003). Algebra liniowa. Wydawnictwo Naukowe UAM
5.	Oberguggenberger M., Ostermann A. (2011). “Analysis for Computer Scientists”, Springer, London.
6.	Osowski S. (2020). „Sieci neuronowe do przetwarzania informacji”, OWPW.

7.	Ameljańczyk A. (2014). „Metryki Minkowskiego w tworzeniu uniwersalnych algorytmów rankingowych”, Biuletyn WAT 63 (2).
8.	Morgan, P. (2018). Data Analysis From Scratch With Python.
9.	Goutsias, J., Vincent, L., & Bloomberg, D. S. (Eds.). (2006). Mathematical morphology and its applications to image and signal processing (Vol. 18). Springer Science & Business Media.

III. Informacje dodatkowe

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanych zajęć lub/i zaproponować inne)

✓	Metody i formy prowadzenia zajęć
✓	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień - Wykłady będą prowadzone (na ogół) w trybie „odwrotnego” wykładu (<i>inverted lecture</i>). Przed każdym wykładem dostają Państwo do poczytania i przyswojenia pewien materiał. Na wykładzie są one omawiane i sprawdzane jest zrozumienie wykładu.
	Wykład konwersatoryjny
	Wykład problemowy
	Dyskusja
✓	Praca z tekstem
✓	Metoda analizy przypadków
	Uczenie problemowe (Problem-based learning)
	Gra dydaktyczna/symulacyjna
✓	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych)
✓	Metoda ćwiczeniowa
✓	Metoda laboratoryjna
	Metoda badawcza (dociekania naukowego)
	Metoda warsztatowa
✓	Metoda projektu
	Pokaz i obserwacja
	Demonstracje dźwiękowe i/lub video
	Metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika analizy SWOT, technika drzewka decyzyjnego, metoda „kuli śniegowej”, konstruowanie „map myśli”)
✓	Praca w grupach
✓	Inne (jakie?) - Wykład zdalny w czasie rzeczywistym, Ćwiczenia/laboratoria/konwersatoria zdalne w czasie rzeczywistym

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

Sposoby oceniania						Efekty kształcenia
Test	Egzamin pisemny	Egzamin ustny	Kolokwium pisemne	zadania wykonywane podczas zajęć	Projekt	
✓		✓		✓		MPS_33,35,37,39,41,43,45,47
			✓	✓	✓	MPS_34,36,38,40,42,44,46,48

Sposoby oceniania						Efekty kształcenia
Esej	Raport	Prezentacja multimedialna	Egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa)	Portfolio	Prezentacja przy tablicy (nie multimedialna)	
		✓		✓		

3. Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem		30
Praca własna studenta*	Przygotowanie do zajęć	10
	Czytanie wskazanej literatury	30
	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, itp.	10
	Przygotowanie projektu	30
	Przygotowanie pracy semestralnej	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
	Inne (jakie?) praca z materiałem samokształceniowym (np. Jupyter Notebook)	30
SUMA GODZIN		150
LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6

* proszę wskazać z proponowanych przykładów pracy własnej studenta właściwe dla opisywanego modułu lub/i zaproponować inne

4. Kryteria oceniania wg skali stosowanej w UAM

Ocena	Kryterium
bardzo dobry (bdb; 5,0):	powyżej 90% punktów
dobry plus (+db; 4,5):	powyżej 80% punktów
dobry (db; 4,0):	powyżej 70% punktów
dostateczny plus (+dst; 3,5):	powyżej 60% punktów
dostateczny (dst; 3,0):	powyżej 50% punktów
niedostateczny (ndst; 2,0):	50% punktów lub mniej

Uczenie maszynowe

I. Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu	<i>Uczenie maszynowe</i>
Kod przedmiotu	06-ZUMAUI0
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kierunek studiów:	Informatyka
Poziom kształcenia:	II stopień
Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki
Rok studiów:	pierwszy
Rodzaje zajęć i liczba godzin	
Wykład	15
Ćwiczenia	0
Laboratoria	15
Praktyki	0
Liczba punktów ECTS	6

Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail wykładowcy (wykładowców)/ prowadzących zajęcia

- dr Paweł Skórzewski pawel.skorzewski@amu.edu.pl

Język wykładowy

polski

Przedmiot prowadzony zdalnie (e-learning)

Wykład prowadzony zdalnie

synchronicznie

II. Informacje szczegółowe

1. Cele przedmiotu

Przedmiot stawia następujące cele:

- zrozumienie koncepcji uczenia maszynowego
- poznanie najważniejszych algorytmów uczenia maszynowego
- nabycie umiejętności stosowania metod uczenia maszynowego w praktyce programistycznej

- nabycie umiejętności poprawnej ewaluacji rozwiązań programistycznych wykorzystujących metody uczenia maszynowego

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych

Podstawowa umiejętność programowania.

Znajomość podstaw algebry liniowej.

3. Efekty uczenia się (EU) dla zajęć i odniesienie do efektów uczenia się (EK) dla kierunku studiów

Symbol EU dla przedmiotu	Symbol EK dla kierunku studiów	Po zakończeniu modułu i potwierdzeniu osiągnięcia EU student/ka:
UMA_01	KINF2_W02	Rozumie rolę i znaczenie uczenia maszynowego we współczesnej informatyce, potrafi wskazać przykłady zastosowań uczenia maszynowego.
UMA_02	KINF2_W02	Potrafi wyróżnić podstawowe typy zadań uczenia maszynowego i wskazać ich przykłady.
UMA_03	KINF2_U02	Umie korzystać z podstawowych narzędzi bibliotek NumPy i PyTorch oraz elementów języka Python przydatnych do implementowania rozwiązań z dziedziny uczenia maszynowego.
UMA_04	KINF2_U02	Umie przetwarzać dane przechowywane w tekstowych formatach tabelarycznych (CSV/TSV).
UMA_05	KINF2_U02	Umie wizualizować dane, korzystając z bibliotek Matplotlib i Seaborn.
UMA_06	KINF2_W01	Rozumie zagadnienie regresji liniowej jednej i wielu zmiennych.
UMA_07	KINF2_W04	Rozumie metodę gradientu prostego.
UMA_08	KINF2_U02	Umie zaimplementować algorytm gradientu prostego do znalezienia rozwiązania problemu regresji liniowej.
UMA_09	KINF2_W01	Rozumie zagadnienie regresji logistycznej.
UMA_10	KINF2_U02	Umie zaimplementować algorytm gradientu prostego do znalezienia rozwiązania problemu regresji logistycznej.
UMA_11	KINF2_W04	Rozumie znaczenie ewaluacji algorytmów uczenia maszynowego i zna jej podstawowe metody.

UMA_12	KINF2_W04	Rozumie rolę zbiorów danych: uczącego, walidacyjnego i testowego, i potrafi z nich korzystać.
UMA_13	KINF2_W04	Zna podstawowe miary jakości stosowane przy ewaluacji algorytmów uczenia maszynowego.
UMA_14	KINF2_U02	Potrafi korzystać z modułów pakietu Scikit-Learn do implementacji rozwiązań uczenia maszynowego.
UMA_15	KINF2_U05	Potrafi dokonać ewaluacji zaimplementowanego rozwiązania.
UMA_16	KINF2_W01	Rozumie zjawiska nadmiernego i niedostatecznego dopasowania.
UMA_17	KINF2_W04	Zna metody regularyzacji.
UMA_18	KINF2_U02	Umie zapobiegać nadmiernemu i niedostatecznemu dopasowaniu w implementowanych przez siebie rozwiązaniach.
UMA_19	KINF2_U02	Umie poprawnie reprezentować dane różnych typów i korzystać z nich do rozwiązywania problemów metodami uczenia maszynowego.
UMA_20	KINF2_W04	Rozumie znaczenie optymalizacji i zna jej podstawowe metody.
UMA_21	KINF2_U02	Umie stosować metody optymalizacji uczenia maszynowego.
UMA_22	KINF2_W04	Rozumie ideę uczenia nienadzorowanego i zna najważniejsze algorytmy uczenia nienadzorowanego.
UMA_23	KINF2_U02	Potrafi zaimplementować przykładowy algorytm uczenia nienadzorowanego.
UMA_24	KINF2_W04	Rozumie zasadę działania naiwnego klasyfikatora bayesowskiego.
UMA_25	KINF2_W04	Rozumie zasadę działania algorytmu k najbliższych sąsiadów.
UMA_26	KINF2_W04	Rozumie zasadę działania drzew decyzyjnych.
UMA_27	KINF2_W04	Rozumie zasadę działania sztucznych sieci neuronowych, w tym wielowarstwowych.
UMA_28	KINF2_U02	Potrafi wykorzystywać metodę propagacji wstecznej do uczenia wielowarstwowych sieci neuronowych.

UMA_29	KINF2_U02	Potrafi implementować sieci neuronowe z wykorzystaniem biblioteki PyTorch.
UMA_30	KINF2_U02	Potrafi implementować sieci neuronowe z wykorzystaniem biblioteki Keras.
UMA_31	KINF2_W04	Rozumie zasadę działania i potrafi wskazać zastosowania rekurencyjnych sieci neuronowych.
UMA_32	KINF2_W04	Rozumie zasadę działania i potrafi wskazać zastosowania splotowych sieci neuronowych.
UMA_33	KINF2_W04	Rozumie zasadę działania i potrafi wskazać zastosowania modeli typu encoder-decoder, w szczególności do tworzenia modeli języka i tłumaczenia maszynowego.
UMA_34	KINF2_W04	Rozumie mechanizm uwagi i zasadę działania architektury typu transformer, potrafi wskazać ich zastosowania.
UMA_35	KINF2_W04	Rozumie ideę uczenia przez wzmacnianie i zna podstawowe paradygmaty uczenia przez wzmacnianie.
UMA_36	KINF2_U05	Potrafi zaprojektować, zaimplementować i zewalutować system wykorzystujący uczenie maszynowe.

4. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (EU) z odniesieniem do odpowiednich efektów uczenia się (EU) dla przedmiotu

Lp.	Symbol EU dla przedmiotu	Godzin Wykład	Godzin ĆW/ LAB/ SEM	Godzin pracy własnej	Opis treści kształcenia modułu zajęć/przedmiotu
Suma		15	15	120	
1.	UMA_01 UMA_02	1		3	Wprowadzenie do uczenia maszynowego. Czym jest uczenie maszynowe? Rola i miejsce uczenia maszynowego we współczesnej informatyce. Przegląd zastosowań i metod uczenia maszynowego. Podstawowe pojęcia związane z uczeniem maszynowym.
2.	UMA_03		1	3	Podstawowe narzędzia uczenia maszynowego. Elementy języka Python przydatne przy implementowaniu algorytmów uczenia maszynowego. Biblioteki NumPy i PyTorch.
3.	UMA_04 UMA_05		1	3	Narzędzia przetwarzania i wizualizacji danych w języku Python. Format CSV/TSV. Biblioteki Matplotlib i Seaborn.
4.	UMA_06 UMA_07	1		3	Regresja liniowa jednej zmiennej. Funkcja kosztu. Metoda gradientu prostego. Regresja liniowa wielu zmiennych.
5.	UMA_08		1	3	Implementacja regresji liniowej jednej zmiennej w języku Python.
6.	UMA_09	1		3	Regresja logistyczna. Metoda gradientu prostego dla regresji logistycznej.
7.	UMA_10		1	3	Implementacja regresji logistycznej w języku Python.
8.	UMA_11 UMA_12 UMA_13	1		3	Ewaluacja algorytmów uczenia maszynowego. Podział na zbiory: uczący, testowy i walidacyjny. Walidacja krzyżowa. Miary jakości.
9.	UMA_14 UMA_15		1	3	Pakiet Scikit-Learn. Implementacja regresji liniowej i regresji logistycznej z wykorzystaniem gotowych modułów. Implementacja wybranych metod ewaluacji.
10.	UMA_16 UMA_17	1		3	Nadmierne i niedostateczne dopasowanie. Obciążenie i wariancja. Ilustracja problemu nadmiernego dopasowania na przykładzie regresji wielomianowej. Metody regularyzacji.
11.	UMA_18		1	3	Nadmierne i niedostateczne dopasowanie w praktyce. Implementacja metod zapobiegających nadmiernemu dopasowaniu.
12.	UMA_19		1	3	Sposoby reprezentacji danych. Implementacja algorytmów regresji dla danych różnych typów, w tym dla danych nieliczbowych, oraz dla danych niepełnych.
13.	UMA_20	1		3	Stochastic Gradient Descent. Przegląd metod optymalizacji.

14.	UMA_21		1	3	Porównanie różnych metod optymalizacji na przykładach.
15.	UMA_22	1		3	Uczenie nienadzorowane. Algorytm k średnich. Algorytm analizy głównych składowych.
16.	UMA_23		1	3	Implementacja metod uczenia nienadzorowanego na przykładzie algorytmu k średnich.
17.	UMA_24 UMA_25 UMA_26	1		3	Przegląd metod uczenia nadzorowanego. Naiwny klasyfikator bayesowski. Algorytm k najbliższych sąsiadów. Drzewa decyzyjne.
18.	UMA_27	1		3	Wprowadzenie do sztucznych sieci neuronowych. Prosty perceptron. Funkcje aktywacji. Głębokie uczenie maszynowe. Wielowarstwowe sieci neuronowe.
19.	UMA_28	1		3	Propagacja wsteczna. Uczenie wielowarstwowych sieci neuronowych.
20.	UMA_29		1	3	Implementacja sieci neuronowych z wykorzystaniem biblioteki PyTorch.
21.	UMA_30		1	3	Implementacja sieci neuronowych z wykorzystaniem biblioteki Keras.
22.	UMA_31	1		3	Rekurencyjne sieci neuronowe – idea, przegląd najpopularniejszych architektur, przegląd zastosowań.
23.	UMA_32	1		3	Splotowe sieci neuronowe – idea, przegląd najpopularniejszych architektur, przegląd zastosowań.
24.	UMA_33	1		3	Modele typu encoder-decoder. Neuronowe tłumaczenie maszynowe. Autoencoder. Word embeddings.
25.	UMA_34	1		3	Mechanizm uwagi. Modele typu Transformer.
26.	UMA_35	1		3	Uczenie przez wzmacnianie.
27.	UMA_36		4	42	Indywidualny projekt programistyczny – implementacja wybranych metod uczenia maszynowego.

5. Zalecana literatura

- 1) S. Raschka, Python Machine Learning, Packt, Birmingham 2015
- 2) S. Marsland, Machine Learning: An Algorithmic Perspective, CRC, Boca Raton 2015
- 3) W. Richert, L.P. Coelho, Building Machine Learning Systems with Python, Packt, Birmingham 2013
- 4) G. Moncecchi, R. Garreta, Learning scikit-learn: Machine Learning in Python, Packt, Birmingham 2013
- 5) K. Krawiec, J. Stefanowski, Uczenie maszynowe i sieci neuronowe, WPP, Poznań 2004
- 6) M. Krzyśko, W. Wołyński, T. Górecki, M. Skorzybut, Systemy uczące się, WNT, Warszawa 2008
- 7) W. Duch, J. Korbicz, L. Rutkowski, R. Tadeusiewicz, Sieci neuronowe, Exit, Warszawa 2000
- 8) K.P. Murphy, Machine Learning: a Probabilistic Perspective, 2015
- 9) M. Nielsen, Neural Networks and Deep Learning, neuralnetworksanddeeplearning.com (odczyt: 2020-11-03)
- 10) J. Brownlee, Machine Learning Mastery, machinelearningmastery.com (odczyt: 2020-11-03)
- 11) I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, www.deeplearningbook.org (odczyt: 2020-11-03)
- 12) A. Ng, Machine Learning, Coursera – kurs online, <https://www.coursera.org/learn/machine-learning> (odczyt: 2020-11-03)
- 13) G. Hinton, Neural Networks for Machine Learning, Coursera – kurs online, <https://www.coursera.org/learn/neural-networks> (odczyt: 2020-11-03)

III. Informacje dodatkowe

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanych zajęć lub/i zaproponować inne)

Realizacja	Metody i formy prowadzenia zajęć
✓	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
	Wykład konwersatoryjny
	Wykład problemowy
	Dyskusja
	Praca z tekstem
	Metoda analizy przypadków
	Uczenie problemowe (Problem-based learning)
	Gra dydaktyczna/symulacyjna
	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych)
	Metoda ćwiczeniowa
✓	Metoda laboratoryjna
	Metoda badawcza (dociekania naukowego)
	Metoda warsztatowa
✓	Metoda projektu
	Pokaz i obserwacja
	Demonstracje dźwiękowe i/lub video
✓	Metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika analizy SWOT, technika drzewka decyzyjnego, metoda „kuli śniegowej”, konstruowanie „map myśli”)
	Praca w grupach
✓	Wykład zdalny w czasie rzeczywistym
	Wykład zdalny asynchroniczny uzupełniony spotkaniem w czasie rzeczywistym
	Wykład zdalny asynchroniczny z aktywnością studenta uzupełniony spotkaniem w czasie rzeczywistym
✓	Ćwiczenia/laboratoria/konwersatoria zdalne w czasie rzeczywistym
✓	Ćwiczenia zdalne asynchroniczne z pracą indywidualną studenta uzupełnione spotkaniem w czasie rzeczywistym
	Ćwiczenia zdalne asynchroniczne z pracą grupową studentów uzupełnione spotkaniem w czasie rzeczywistym
✓	Laboratorium cyfrowe zdalne uzupełnione spotkaniem w czasie rzeczywistym
	Konwersatorium asynchroniczne zdalne uzupełnione spotkaniem w czasie rzeczywistym
	Seminarium zdalne w czasie rzeczywistym
	Seminarium asynchroniczne zdalne ze spotkaniem w czasie rzeczywistym

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

Sposoby oceniania	Symbole EU dla modułu zajęć/przedmiotu
-------------------	--

	UMA_01, UMA_02, UMA_06, UMA_07, UMA_09, UMA_11, UMA_12, UMA_13, UMA_16, UMA_17, UMA_20, UMA_22, UMA_24, UMA_25, UMA_26, UMA_27, UMA_28, UMA_31, UMA_32, UMA_33, UMA_34, UMA_35	UMA_03, UMA_04, UMA_05, UMA_08, UMA_10, UMA_14, UMA_15, UMA_18, UMA_19, UMA_21, UMA_23, UMA_29, UMA_30	UMA_36
Egzamin pisemny	✓		
Egzamin ustny			
Egzamin z „otwartą książką”			
Kolokwium pisemne			
Kolokwium ustne			
Test	✓		
Projekt			✓
Esej			
Raport			
Prezentacja multimedialna			
Egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa)			
Portfolio			
Zadania cząstkowe na wykładzie			
Zadania cząstkowe na laboratoriach		✓	

3. Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem		30
Praca własna studenta*	Przygotowanie do zajęć	10
	Czytanie wskazanej literatury	5
	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, itp.	0
	Przygotowanie projektu	42
	Przygotowanie pracy semestralnej	0

	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	0
	Praca z materiałem do samokształcenia (np. Jupyter Notebook)	30
	Praca z laboratorium cyfrowym (np. Code Runner)	33
	Inne (jakie?)	0
SUMA GODZIN		150
LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6

* proszę wskazać z proponowanych przykładów pracy własnej studenta właściwe dla opisywanego modułu lub/i zaproponować inne

4. Kryteria oceniania wg skali stosowanej w UAM

Ocena	Kryterium
bardzo dobry (bdb; 5,0)	od 90% punktów
dobry plus (+db; 4,5)	od 80% punktów
dobry (db; 4,0)	od 70% punktów
dostateczny plus (+dst; 3,5)	od 60% punktów
dostateczny (dst; 3,0)	od 50% punktów
niedostateczny (ndst; 2,0)	poniżej 50% punktów

SYLABUS PRZEDMIOTU

Wstęp do widzenia komputerowego

I. Informacje ogólne

1.	Nazwa przedmiotu	Wstęp do widzenia komputerowego	
2.	Kod przedmiotu	06-ZWWKU10	
3.	Rodzaj przedmiotu		
4.	Kierunek studiów	informatyka	
5.	Poziom kształcenia	II	
6.	Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
7.	Rok studiów (jeśli obowiązuje)		
8.	Rodzaje zajęć i liczba godzin	Wykład	15
		Ćwiczenia	
		Laboratoria	15
		Praktyki	
9.	Liczba punktów ECTS		
10.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail wykładowcy (wykładowców*)/ prowadzących zajęcia	Wojciech Kowalewski, dr, fraktal@amu.edu.pl	
11.	Język wykładowy	<i>polski</i>	
12.	Moduł zajęć/przedmiotu prowadzony zdalnie (e-learning)	nie	

*proszę podkreślić koordynatora przedmiotu

II. Informacje szczegółowe

1. Cele przedmiotu

Kurs składa się z 7 wykładów zawierających klasyczne zagadnienia związane z szeroko rozumianym przetwarzaniem obrazów. Zostanie na nim przedstawione większość istotnych algorytmów dostępne w programach typu Adobe Photoshop lub GIMP. Prawie połowa materiału dotyczyć będzie różnych aspektów wykrywania cech w obrazach - zarówno statycznych jak i pochodzących z kamer wideo. Przedstawiony materiał zawiera zarówno aspekty teoretyczne jak i implementacyjne. Implementacja preferuje pracę w zespołach 2-osobowych.

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych

Analiza matematyczna, algebra liniowa, umiejętność programowania w jednym z języków: c++/c#/java/python – preferowany c++

3. Efekty uczenia się (EU) dla zajęć i odniesienie do efektów uczenia się (EK) dla kierunku studiów

Symbol EU dla przedmiotu	Nr	Symbol EK dla kierunku studiów	Po zakończeniu modułu i potwierdzeniu osiągnięcia EU student/ka:
WWK_1	1	KINF2_W02	Zna tematykę badawczą dziedziny widzenia komputerowego. Potrafi przygotować środowisko programistyczne do przetwarzania obrazów i wideo oraz wykonywać w nim podstawowe operacje.
WWK_2	2	KINF1_U06	Rozumie zasady postrzegania wzrokowego i potrafi konstruować algorytmy zgodnie z nimi
WWK_3	3	KINF1_U13 KINF1_W17	Zna klasyczne typy metod służących do wydobywania i przetwarzania informacji zawartej w obrazach cyfrowych
WWK_4	4	KINF2_W04 KINF2_U01	Potrafi stosować algorytmy binaryzacji na obrazach.
WWK_5	5	KINF2_W04 KINF2_U01	Potrafi stosować wzmacnianie i filtrowanie obrazów.
WWK_6	6	INF2_W04 KINF2_U01	Potrafi analizować materiały wideo w celu śledzenia obiektów.
WWK_7	7	INF2_W04 KINF2_U01	Potrafi wykonywać transformacje geometryczne i operować cechami obrazów.
WWK_8	8	INF2_W04 KINF2_U01	Potrafi dokonywać segmentacji i rozpoznawania obrazów.

4. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (EU) z odniesieniem do odpowiednich efektów uczenia się (EU) dla przedmiotu

Lp.	Symbol EU dla przedmiotu	Godzin Wykład	Godzin ĆW/ LAB/ SEM	Opis treści kształcenia modułu zajęć/przedmiotu
Suma		15	15	
1.	WWK_1 WWK_2 WWK_3 WWK_5	2	2	Teoria widzenia koloru, modele koloru, formaty graficzne. Podstawowe operacje punktowe na kolorach. Histogram, jego zastosowania - konstrukcja, rozciągnięcie i wyrównanie histogramu
2.	WWK_1 WWK_2 WWK_3 WWK_5	2	2	Filtry liniowe i ich zastosowania
3.	WWK_1 WWK_2 WWK_3 WWK_4	2	2	Wybrane algorytmy binaryzacji obrazu
4.	WWK_1 WWK_2 WWK_3	2	2	Algorytmy wykrywania krawędzi - klasyczne rozwiązania przez filtry liniowe i morfologię. Algorytm Canny'ego wykrywania krawędzi

5.	WWK_1 WWK_2 WWK_3 WWK_3	2	2	Wykrywanie linii - transformata Hougha oraz Ransac Transformata Hougha jako narzędzie wykrywanie prostokątów.
6.	WWK_1 WWK_2 WWK_3 WWK_8	2	2	Wybrane zagadnienia segmentacji obrazu
7.	WWK_1 WWK_2 WWK_3 WWK_7 WWK_6	3	3	Wykrywanie narożników - wybrane algorytmy. Śledzenie w materiale wideo.

5. Zalecana literatura

1.	R.Gonzalez, R.Woods, <i>Digital Image Processing 4th Edition</i> Pearson; 2017.
2.	R. Szeliski, <i>Computer Vision: Algorithms and Applications</i> , Springer Verlag 2011. (aktualne wydanie jest dostępne z komputerów wydziałowych na stronie Springera , natomiast pdf z 2010 r. jest dostępny na stronie autora)
3.	W. Malina, M. Smiatacz, <i>Cyfrowe przetwarzanie obrazów</i> Exit 2010.
4.	M. Iwanowski, <i>Metody morfologiczne w przetwarzaniu obrazów cyfrowych</i> , Exit 2010.

III. Informacje dodatkowe

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanych zajęć lub/i zaproponować inne)

✓	Metody i formy prowadzenia zajęć
✓	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
	Wykład konwersatoryjny
	Wykład problemowy
	Dyskusja
	Praca z tekstem
✓	Metoda analizy przypadków
	Uczenie problemowe (Problem-based learning)
	Gra dydaktyczna/symulacyjna
✓	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych)
	Metoda ćwiczeniowa
✓	Metoda laboratoryjna
	Metoda badawcza (dociekania naukowego)
	Metoda warsztatowa
✓	Metoda projektu
	Pokaz i obserwacja
	Demonstracje dźwiękowe i/lub video

	Metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika analizy SWOT, technika drzewka decyzyjnego, metoda „kuli śniegowej”, konstruowanie „map myśli”)
✓	Praca w grupach
	Wykład zdalny w czasie rzeczywistym
	Laboratoria zdalne w czasie rzeczywistym
	Inne (jakie?) -

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne)

Sposoby oceniania						Efekty kształcenia
Test	Egzamin pisemny	Egzamin ustny	Prezentacja multimedialna	Małe projekty bieżące	Projekt końcowy	
					✓	WWK_1 WWK_2 WWK_3
	✓					WWK_1 WWK_2 WWK_3 WWK_4 WWK_5 WWK_6 WWK_7 WWK_8
				✓		P WWK_1 WWK_2 WWK_3 WWK_4 WWK_5 WWK_6 WWK_7 WWK_8

3. Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem		30
Praca własna studenta*	Przygotowanie do zajęć	15
	Czytanie wskazanej literatury	15
	Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, itp.	
	Przygotowanie projektu	20
	Przygotowanie pracy semestralnej	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10
	Inne (jakie?)	
SUMA GODZIN		90
LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		

* proszę wskazać z proponowanych przykładów pracy własnej studenta właściwe dla opisywanego modułu lub/i zaproponować inne

4. Kryteria oceniania wg skali stosowanej w UAM

Ocena	Kryterium
bardzo dobry (bdb; 5,0):	powyżej 90% punktów
dobry plus (+db; 4,5):	powyżej 80% punktów
dobry (db; 4,0):	powyżej 70% punktów
dostateczny plus (+dst; 3,5):	powyżej 60% punktów
dostateczny (dst; 3,0):	powyżej 50% punktów
niedostateczny (ndst; 2,0):	50% punktów lub mniej
zaliczenie	

SYLABUS PRZEDMIOTU

Zabezpieczenia sieci komputerowych

I. Informacje ogólne

1.	Nazwa przedmiotu	Zabezpieczenia sieci komputerowych
2.	Kod przedmiotu	06-ZZASUI0
3.	Rodzaj przedmiotu	laboratoria
4.	Kierunek studiów	informatyka
5.	Poziom kształcenia	II
6.	Profil kształcenia	ogólnouniwersytecki
7.	Rok studiów (jeśli obowiązuje)	
8.	Rodzaje zajęć i liczba godzin	Wykład Ćwiczenia Laboratoria 15 Praktyki
9.	Liczba punktów ECTS	3
10.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail wykładowcy (wykładowców*)/ prowadzących zajęcia	Marcin Gogolewski, doktor inżynier, marcing@amu.edu.pl
11.	Język wykładowy	<i>polski</i>
12.	Moduł zajęć/przedmiotu prowadzony zdalnie (e-learning)	nie

*proszę podkreślić koordynatora przedmiotu

II. Informacje szczegółowe

1.	Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z problemami występującymi przy korzystaniu z sieci komputerowych i przedstawienie sposobów przeciwdziałania. Przedmiot, choć w skrócie przedstawia pełen zakres problemów związanych z bezpieczeństwem ruchu sieciowego, pomija w dużej części zagadnienia niskopoziomowe (np. bezpieczeństwo fizyczne sieci) oraz bezpieczeństwo samych aplikacji internetowych.
----	-----------------	---

2. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych

Informacje dotyczące sieci komputerowych i systemów operacyjnych (zakres studiów inżynierskich), podstawy kryptografii oraz programowania.

3. Efekty uczenia się (EU) dla zajęć i odniesienie do efektów uczenia się (EK) dla kierunku studiów

Symbol EU dla przedmiotu	Nr	Symbol EK dla kierunku studiów	Po zakończeniu modułu i potwierdzeniu osiągnięcia EU student/ka:
EU_1			Rozumie podstawowe problemy związane z bezpieczeństwem związanym z używaniem sieci komputerowych, zna podstawowe narzędzia i rozumie powody dla których są stosowane.
EU_2			Zna i potrafi używać podstawowych narzędzi analizy ruchu sieciowego (Wireshark, tcpdump).
EU_3			Rozumie ideę firewalla i potrafi skonfigurować prosty filtr pakietów na podstawie zadanych kryteriów.
EU_4			Rozumie problem niechcianych wiadomości i potrafi stosować narzędzia służące do ich oznaczania (Spamassassin)
EU_5			Potrafi wykonać podstawową konfigurację bardziej zaawansowanych narzędzi wykrywania ataków (np. Snort, Suricata).
EU_6			Potrafi znaleźć i zainstalować zewnętrzne zestawy reguł do narzędzi IPS/IDS.
EU_7			Potrafi tworzyć własne proste reguły do systemów IPS.
EU_8			Potrafi używać narzędzi analizujących sygnatury wirusów przechwytywanego ruchu sieciowego (np. ClamAV).

4. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (EU) z odniesieniem do odpowiednich efektów uczenia się (EU) dla przedmiotu

Lp.	Symbol EU dla przedmiotu	Godzin Wykład	Godzin ĆW/ LAB/ SEM	Opis treści kształcenia modułu zajęć/przedmiotu
Suma			15	
1	EU_1	2		Prezentacja ogólnej problematyki związanej z bezpieczeństwem sieci komputerowych oraz zachowania anonimowości użytkowników
2	EU_2		2	Przypomnienie narzędzi służących do analizy ruchu sieciowego, konfiguracja maszyn wirtualnych (do instalacji dodatkowego oprogramowania)
3	EU_3		2	Konfiguracja firewalla oraz śledzenie działania firewalla przy pomocy narzędzi przechwytywania ruchu sieciowego

4	EU_4		2	Konfiguracja narzędzi wykrywających SPAM, analiza wyników programu, analiza wiadomości e-mail.
5	EU_5		2	Instalacja i konfiguracja narzędzia IPS (Snort lub Suricata) na własnej maszynie wirtualnej
6	EU_6		1	Poszukiwanie i instalacja reguł IPS.
7	EU_7		2	Tworzenie własnych reguł IPS.
8	EU_8		2	Konfiguracja i aktualizacja narzędzia wykrywającego sygnatury (m.in. wirusów).

III. Informacje dodatkowe

1. Metody i formy prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych EU (proszę wskazać z proponowanych metod właściwe dla opisywanych zajęć lub/i zaproponować inne)

✓	Metody i formy prowadzenia zajęć
✓	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
	Wykład konwersatoryjny
	Wykład problemowy
✓	Dyskusja
	Praca z tekstem
	Metoda analizy przypadków
	Uczenie problemowe (Problem-based learning)
✓	Gra dydaktyczna/symulacyjna
✓	Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych)
	Metoda ćwiczeniowa
	Metoda laboratoryjna
	Metoda badawcza (dociekania naukowego)

	Metoda warsztatowa
✓	Metoda projektu
✓	Pokaz i obserwacja
	Demonstracje dźwiękowe i/lub video
	Metody aktywizujące (np.: „burza mózgów”, technika analizy SWOT, technika drzewka decyzyjnego, metoda „kuli śnieżnej”, konstruowanie „map myśli”)
✓	Praca w grupach
	Wykład zdalny w czasie rzeczywistym
	Laboratoria zdalne w czasie rzeczywistym
	Inne (jakie?) -

2. Sposoby oceniania stopnia osiągnięcia EU (proszę wskazać z proponowanych sposobów właściwe dla danego EU lub/i zaproponować inne

Sposoby oceniania						Efekty kształcenia
Test	Egzamin pisemny	Egzamin ustny	Kolokwium pisemne	zadania wykonywane podczas zajęć	Projekt	
				✓		EU_1, EU_2, EU_3, EU_4, EU_5, EU_6, EU_7, EU_8

Sposoby oceniania						Efekty kształcenia
Esej	Raport	Prezentacja multimedialna	Egzamin praktyczny (obserwacja wykonawstwa)	Portfolio	Prezentacja przy tablicy (nie multimedialna)	

3. Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem		15
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	30
	Czytanie wskazanej literatury	

Przygotowanie pracy pisemnej, raportu, prezentacji, itp.	30
Przygotowanie projektu	
Przygotowanie pracy semestralnej	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	
Inne (jaki?)	
SUMA GODZIN	75
LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3

* proszę wskazać z proponowanych przykładów pracy własnej studenta właściwe dla opisywanego modułu lub/i zaproponować inne

4. Kryteria oceniania wg skali stosowanej w UAM

Ocena	Kryterium
bardzo dobry (bdb; 5,0):	powyżej 90% punktów
dobry plus (+db; 4,5):	powyżej 80% punktów
dobry (db; 4,0):	powyżej 70% punktów
dostateczny plus (+dst; 3,5):	powyżej 60% punktów
dostateczny (dst; 3,0):	powyżej 50% punktów
niedostateczny (ndst; 2,0):	50% punktów lub mniej
zaliczenie	