

## CZĘŚĆ A: PROGRAM STUDIÓW

1.	Nazwa kierunku	<b>informatyka</b> [Computer Science]
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna
7.	Kod ISCED	0613 (Tworzenie i analiza oprogramowania i aplikacji)
8.	Związek kierunku studiów ze strategią rozwoju, w tym misją uczelni	<p>Studia na kierunku Informatyka w pełni wpisują się w misję uczelni i strategię rozwoju zawartą w dokumencie Strategia Rozwoju Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach na lata 2020-2025.</p> <p>Kierunek Informatyka oferuje studia 3 semestralne II stopnia, których zadaniem jest wykształcenie absolwenta wykazującego szczególną biegłość w posługiwaniu się wiedzą informatyczną na podłożu teoretycznym jak i praktycznym. Absolwenta, który jest przygotowany do podjęcia zawodu w branży IT w różnych gałęziach gospodarki czy w kraju, czy też za granicą. Oprócz strony praktycznej absolwent powinien mieć dogłębną wiedzę teoretyczną, aby móc w przyszłości prowadzić badania naukowe, wnosząc wkład w rozwój Informatyki. Oferowany kierunek wzmacnia relacje między kształceniem, badaniami naukowymi stosowanymi i otoczeniem społeczno-gospodarczym. Szeroka gama przedmiotów do wyboru oferowanych studentom kierunku Informatyka daje możliwość stworzenia takiej ścieżki kształcenia, która odpowiada studentom, ich zainteresowaniom naukowym oraz planom zawodowym. Wypełnia to założenie strategii, która kładzie szczególny nacisk na optymalizację kierunków i programów studiów z uwzględnieniem potrzeb edukacyjnych kandydatów i studentów, rynku pracy oraz nowoczesnego kształcenia. Na szczególną uwagę zasługuje współuczestniczenie pracodawców w tworzeniu programów kształcenia dla kierunku Informatyka, przyczyniając się do budowania innowacyjnego kształcenia. Dzięki tym praktykom absolwent staje się konkurencyjny na rynku pracy. Realizowane studia nawiązują również do misji uczelni, a w szczególności do podstawowych zadań uniwersytetu jakimi są kształtowanie moralnych postaw społecznych na podłożu naukowym jak również w życiu codziennym.</p>
9.	Liczba semestrów	3
10.	Tytuł zawodowy	magister
11.	Specjalności	nie dotyczy
12.	Semestr od którego rozpoczyna się realizacja specjalności	nie dotyczy
13.	Procentowy udział dyscyplin naukowych lub artystycznych w kształceniu (ze wskazaniem dyscypliny wiodącej)	<ul style="list-style-type: none"> <li>[dyscyplina wiodąca] informatyka techniczna i telekomunikacja (dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych): 100%</li> </ul>
14.	Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin naukowych lub artystycznych do których odnoszą się efekty uczenia się w łącznej liczbie punktów ECTS (ze wskazaniem dyscypliny wiodącej)	<ul style="list-style-type: none"> <li>[dyscyplina wiodąca] informatyka techniczna i telekomunikacja (dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych): 100%</li> </ul>

15.	Liczba punktów ECTS konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów	90
16.	Procentowy udział liczby punktów ECTS uzyskiwanych w ramach wybieranych przez studenta modułów kształcenia w łącznej liczbie punktów ECTS	60%
17.	Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich (lub innych osób prowadzących zajęcia) i studentów	50
18.	Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dyscyplin w ramach dziedzin nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS – w przypadku kierunków studiów przypisanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	6
19.	Warunki wymagane do ukończenia studiów z określoną specjalnością	<p>Warunkiem ukończenia studiów jest:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaliczenie wszystkich modułów przedmiotów określonych planem studiów oraz zdanie wymaganych egzaminów,</li> <li>- napisanie i obrona pracy magisterskiej przed komisją egzaminacyjną,</li> <li>- uzyskanie wymaganej planem studiów liczby punktów ECTS.</li> </ul>
20.	Organizacja procesu uzyskania dyplomu	<p>§1 Niniejszy regulamin jest uszczegółowieniem §§ 33, 34, 35, 36, 37, 38 obowiązującego w Uniwersytecie Śląskim Regulaminu studiów będącego załącznikiem do uchwały nr 368 Senatu Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach z dnia 30 kwietnia 2019 roku.</p> <p>§2 1. Student składa deklarację dotyczącą wyboru promotora nie później niż dwa tygodnie po zakończeniu Wykładu monograficznego realizowanego na początku semestru pierwszego. 2. Promotor ustala ze studentem temat pracy dyplomowej uwzględniając warunki określone w §34, ust. 5 Regulaminu studiów. Równocześnie wspólnie wybierają oni w ramach danej grupy modułów dyplomowych wg planu studiów te moduły, które odpowiadają merytorycznie ustalonemu tematowi (siedem modułów). Ósmy moduł, realizowany w semestrze trzecim, może być wybrany przez studenta bez porozumienia z promotorem. 3. Druk RTP (Załącznik nr 1 do Zarządzenia nr 16 Rektora Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach z dnia 28 stycznia 2015 r.) podpisany przez promotora i studenta bez zbędnej zwłoki jest dostarczany do Dziekanatu kierunkowego.</p> <p>§3 Student przygotowuje i składa pracę dyplomową zgodnie z wytycznymi znajdującymi się w Serwisie Archiwum Prac Dyplomowych (apd.us.edu.pl).</p> <p>§4</p>

		<p>1. Po złożeniu przez magistranta przyjętej przez promotora pracy dyplomowej, promotor i recenzent opracowują recenzje w terminie najpóźniej 3 dni przed wyznaczonym terminem egzaminu magisterskiego.</p> <p>2. Recenzje zawierają propozycje ocen pracy.</p> <p>3. Recenzje są udostępnione magistrantowi w celu zapoznania się z zawartymi w nich uwagami.</p> <p>§5</p> <p>Warunki dopuszczenia do obrony pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego:</p> <p>1. Uzyskanie wymaganych efektów kształcenia, w tym uzyskanie zaliczeń i zdanie egzaminów ze wszystkich modułów oraz uzyskanie wymaganej liczby punktów ECTS przewidzianych w planie studiów i programie kształcenia w całym toku kształcenia dla kierunku Informatyka.</p> <p>2. Złożenie, do zaliczenia ostatniego semestru, indeksu z kompletami wpisów.</p> <p>3. Złożenie odpowiedniej liczby egzemplarzy pracy dyplomowej oraz wymaganych dokumentów zgodnie z aktualnymi wymogami składania prac dyplomowych na Wydziale Nauk Ścisłych i Technicznych.</p> <p>4. Pozytywna ocena z dwóch recenzji - promotora pracy i recenzenta pracy.</p> <p>§6</p> <p>1. Egzamin dyplomowy składany jest przed komisją powoływaną przez Dziekana Wydziału Nauk Ścisłych i Technicznych, składającą się z przewodniczącego i dwóch członków (promotor pracy, recenzent pracy). Przynajmniej jeden z członków komisji powinien posiadać stopień doktora habilitowanego.</p> <p>2. Egzamin dyplomowy składa się z dwóch części: (a) obrony pracy dyplomowej, (b) odpowiedzi magistranta na pytania.</p> <p>3. Obrona pracy dyplomowej rozpoczyna się od zaprezentowania przedmiotu pracy dyplomowej przez dyplomanta w formie prezentacji multimedialnej oraz odpowiedzi na pytania komisji egzaminacyjnej dotyczące przedstawionego tematu.</p> <p>4. W drugiej części egzaminu magistrant odpowiada na trzy wylosowane pytania obejmujące moduły określone planem studiów II stopnia na kierunku Informatyka, wyłączając te moduły, których nie realizował.</p> <p>5. Na zakończenie egzaminu:</p> <p>a. Komisja ustala częściowe oceny odpowiedzi na poszczególne pytania egzaminacyjne.</p> <p>b. Komisja ustala według zasad określonych w § 38 Regulaminu studiów końcową ocenę pracy dyplomowej i ocenę końcową na dyplomie.</p> <p>6. Bezpośrednio po ustaleniu ocen komisja ogłasza je magistrantowi.</p>
21.	Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych dla kierunku studiów o profilu praktycznym, a w przypadku kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – jeżeli program studiów na tych studiach przewiduje praktyki	Nie dotyczy.
22.	Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych na kierunku studiów o profilu praktycznym, a w przypadku kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – jeżeli program studiów na tych studiach przewiduje praktyki	0

23.	Łączna liczba punktów ECTS, większa niż 50% ich ogólnej liczby, którą student musi uzyskać: <ul style="list-style-type: none"> <li>na kierunku o profilu ogólnoakademickim w ramach modułów zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dyscyplinach naukowych lub artystycznych związanych z tym kierunkiem studiów;</li> <li>na kierunku o profilu praktycznym w ramach modułów zajęć kształtujących umiejętności praktyczne</li> </ul>	84
24.	Ogólna charakterystyka kierunku	<p>Kierunek Informatyka oferuje studia 3 semestralne II stopnia, których zadaniem jest wykształcenie absolwenta wykazującego szczególną biegłość w posługiwaniu się wiedzą informatyczną na podłożu teoretycznym jak i praktycznym. Absolwenta, który jest przygotowany do podjęcia zawodu w branży IT w różnych gałęziach gospodarki czy w kraju, czy też za granicą.</p> <p>Absolwent drugiego stopnia na kierunku Informatyka:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posiada gruntowną wiedzę i umiejętności z zaawansowanych dziedzin informatyki;</li> <li>2. Posiada umiejętności analitycznego i syntetycznego myślenia, pozwalające na niestandardowe podejście do rozwiązywania różnych praktycznych problemów, wymagających analizy, stworzenia lub zaadaptowania zaawansowanych technologii informatycznych;</li> <li>3. Posiada umiejętność konstruowania rozwiązań informatycznych w oparciu o modele matematyczne, potrafi te rozwiązania ocenić, przetestować oraz zadbać o ich bezpieczeństwo;</li> <li>4. Ma świadomość ważności i skutków działalności zawodowej informatyka oraz rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej;</li> <li>5. Potrafi przedstawiać zaawansowane treści informatyczne w mowie i piśmie oraz racjonalnie dyskutować na ich temat;</li> <li>6. Posiada umiejętność samodzielnego poszerzania i pogłębiania wiedzy w zakresie aktualnych trendów informatycznych;</li> <li>7. Posiada wysokie kwalifikacje i umiejętności praktyczne w dziedzinie informatyki, które powodują, że jest on konkurencyjny na rynku pracy.</li> </ol>
25.	Ogólna charakterystyka specjalności	Na kierunku nie są realizowane specjalności.

## CZĘŚĆ B: EFEKTY UCZENIA SIĘ

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Kod efektu uczenia się kierunku	Efekty uczenia się Po ukończeniu studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku studiów informatyka absolwent:	Kody charakterystyk II stopnia PRK do których odnosi się efekt kierunkowy
<b>WIEDZA</b>		
K_W01	ma rozszerzoną i pogłębianą wiedzę z matematyki w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań w obszarze informatyki	2018_P7S_WG
K_W02	zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia informatyczne stosowane do rozwiązywania złożonych problemów informatycznych	2018_P7S_WG
K_W03	ma poszerzoną wiedzę w zakresie funkcjonowania, utrzymania i zarządzania współczesnymi systemami komputerowymi, w tym w kontekście również funkcjonowania sieci komputerowych	2018_P7S_WG
K_W04	ma wiedzę w zakresie programowania, implementacji algorytmów, paradygmatów i stylów programowania, metod weryfikacji poprawności programów, języków formalnych oraz różnych środowisk programistycznych	2018_P7S_WG
K_W05	ma uporządkowaną wiedzę teoretyczną w zakresie metod projektowania i implementacji złożonych systemów informatycznych stosowanych w różnych dziedzinach, w tym również metod pracy zespołowej	2018_P7S_WG
K_W06	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretyczną wiedzę w zakresie podstaw działania protokołów i usług w sieciach komputerowych oraz specjalizowanych protokołów komunikacyjnych	2018_P7S_WG
K_W07	ma wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i etycznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	2018_P7S_WK
K_W08	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej i prawa patentowego; ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	2018_P7S_WK
K_W09	ma rozszerzoną wiedzę w zakresie przetwarzania i analizy danych	2018_P7S_WG
W_OOD	posiada pogłębianą wiedzę na temat wybranych metod naukowych oraz zna zagadnienia charakterystyczne dla dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów	2018_P7S_WG, 2018_P7S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	2018_P7S_UW
K_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi kierować małym zespołem, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	2018_P7S_UO
K_U03	potrafi opracować szczegółową dokumentację dotyczącą realizacji zadania projektowego i przygotować opracowanie wyników realizacji tego zadania	2018_P7S_UW
K_U04	potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną, dotyczącą realizacji zadania projektowego i poprowadzić debatę dotyczącą przedstawionej prezentacji	2018_P7S_UK
K_U05	potrafi krytycznie ocenić istniejące systemy informatyczne i zaproponować ich udoskonalenie	2018_P7S_UW
K_U06	potrafi określić i zrealizować proces samokształcenia się m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	2018_P7S_UU

K_U07	porozumiewa się w języku obcym posługując się komunikacyjnymi kompetencjami językowymi w stopniu zaawansowanym. Posiada umiejętność czytania ze zrozumieniem skomplikowanych tekstów naukowych oraz pogłębioną umiejętność przygotowania różnych prac pisemnych (w tym badawczych) oraz wystąpień ustnych dotyczących zagadnień szczegółowych z zakresu danego kierunku w języku obcym	2018_P7S_UK
K_U08	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do rozwiązywania zadań projektowych	2018_P7S_UW
K_U09	potrafi posługiwać się zaawansowanymi metodami, technikami i narzędziami informatycznymi do rozwiązywania złożonych problemów informatycznych oraz planować i wykonywać eksperymenty w tej dziedzinie	2018_P7S_UW
K_U10	potrafi zaprojektować system informatyczny definiując podstawowe modele strukturalne i obiektowe projektowanego systemu	2018_P7S_UW
U_OOD	ma zaawansowane umiejętności stawiania pytań badawczych i analizowania problemów lub ich praktycznego rozwiązywania na podstawie pozyskanych treści oraz zdobytych doświadczeń praktycznych i umiejętności z zakresu wybranej dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów	2018_P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_K01	rozumie potrzebę i konieczność ustawicznego uczenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych	2018_P7S_KK
K_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności zawodowej informatyka i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	2018_P7S_KO
K_K03	postępuje etycznie, rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób	2018_P7S_KR
K_K04	ma świadomość ograniczenia jednostkowej metody badawczej i widzi konieczność wszechstronnej, naukowej analizy problemów z zakresu informatyki	2018_P7S_KK
K_K05	ma świadomość roli społecznej absolwenta uniwersytetu, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć informatyki i innych aspektów działalności inżyniera informatyka; podejmuje starania, aby przekazać te informacje w sposób powszechnie zrozumiały	2018_P7S_KO
K_OOD	rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów, integrowania wiedzy lub wykorzystywania umiejętności z różnych dyscyplin oraz praktykowania samokształcenia służącego pogłębianiu zdobytej wiedzy	2018_P7S_KK

## CZĘŚĆ C: PLAN STUDIÓW

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna
7.	Rok akademicki od którego obowiązuje zmieniony plan studiów	—

Treści obligatoryjne										I rok						II rok		
Lp.	Nazwa modułu	Język wykt.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	semestr 1			semestr 2			semestr 3				
				Razem	W	I		W	I	E	W	I	E	W	I	E		
1	Algorytmika i zaawansowane struktury danych	EN	E	60	30	30	4	30	30	4								
2	Analiza statystyczna w pracach badawczych	EN	Z	30	15	15	2	15	15	2								
3	Nowoczesne języki programowania	EN	E	60	30	30	4	30	30	4								
4	Symulacje komputerowe	EN	E	60	30	30	4	30	30	4								
5	Eksploracja danych	EN	E	60	30	30	4				30	30	4					
6	Programowanie współbieżne	EN	Z	30	15	15	2				15	15	2					
7	Technologie sieci komputerowych	EN	Z	45	15	30	3				15	30	3					
8	Wykład monograficzny - Kombinatoryczne uczenie maszynowe	EN	Z	30	30		2				30		2					
9	Zarządzanie zespołami i projektami	EN	Z	30	10	20	2				10	20	2					
10	Matematyczne modelowanie problemów optymalizacyjnych	EN	Z	30	15	15	3							15	15	3		
11	Moduł ogólnoakademicki (humanistyczny)	EN	Z	45		45	3								45	3		
12	Moduł ogólnoakademicki (społeczny)	EN	Z	30		30	2								30	2		
13	Ochrona własności intelektualnej	EN	Z	15	15		2							15		2		
14	Tyfloinformatyka	EN	Z	15	15		2							15		2		
RAZEM Treści obligatoryjne:				540	250	290	39	105	105	14	100	95	13	45	90	12		

Treści dyplomowe										I rok						II rok		
Lp.	Nazwa modułu	Język wykł.	E/Z	rodzaj zajęć			Razem ECTS	semestr 1			semestr 2			semestr 3				
				Razem	W	I		W	I	E	W	I	E	W	I	E		
1	Grupa modułów dyplomowych I *[zobacz opis poniżej]	*	*	135	45	90	12	45	90	12								
2	Seminarium magisterskie I	EN	Z	15		15	2		15	2								
3	Wprowadzenie do badań naukowych	EN	Z	2		2	1		2	1								
4	Wykład monograficzny	EN	Z	20	20		1	20		1								
5	Grupa modułów dyplomowych II *[zobacz opis poniżej]	*	*	135	45	90	12				45	90	12					
6	Pracownia magisterska I	EN	Z	45		45	3					45	3					
7	Seminarium magisterskie II	EN	Z	30		30	2					30	2					
8	Grupa modułów dyplomowych III *[zobacz opis poniżej]	*	*	45	15	30	4							15	30	4		
9	Pracownia magisterska II	EN	Z	45		45	5								45	5		
10	Seminarium magisterskie III - przygotowanie pracy	EN	Z	30		30	9								30	9		
RAZEM Treści dyplomowe:				502	125	377	51	65	107	16	45	165	17	15	105	18		

Treści dyplomowe												I rok						II rok						
												rodzaj zajęć			semestr 1			semestr 2			semestr 3			
Lp.	Nazwa modułu								Język wykł.	E/Z	Razem	W	I	Razem ECTS	W	I	E	W	I	E	W	I	E	
RAZEM SEMESTRY:												1042	375	667	90	382	30	405	30	255	30			
OGÓŁEM															1042									

Studia kończą się nadaniem tytułu zawodowego magistra na kierunku informatyka.

### \* Grupy modułów

## Grupa modułów dyplomowych I

Opis:					
Student wybiera trzy moduły z listy. W toku całego kształcenia żaden moduł nie może się powtórzyć.					
Moduły:	Język wykł.	E/Z	W	I	ECTS
Administrowanie usługami sieciowymi	EN	Z	15	30	4
Algorytmy analizy skupień w praktyce	EN	Z	15	30	4
Algorytmy przetwarzania obrazów w biometrii i bioinformatyce	EN	Z	15	30	4
Algorytmy wykrywania odchyleń w danych	EN	Z	15	30	4
Analiza danych w biznesie	EN	Z	15	30	4
Aplikacje internetowe	EN	Z	15	30	4
Bezpieczeństwo systemów sieciowych	EN	Z	15	30	4
Biometryczne systemy rozpoznawania użytkownika i kontroli dostępu	EN	Z	15	30	4
Geometria obliczeniowa	EN	Z	15	30	4
Grafika czasu rzeczywistego	EN	Z	15	30	4
Grafika generowana algorytmicznie	EN	Z	15	30	4
Hurtownie danych i analityczne metody przetwarzania	EN	Z	15	30	4
Inteligentne przetwarzanie danych	EN	Z	15	30	4
Języki skryptowe w analizie danych	EN	Z	15	30	4
Koncepcja języków programowania	EN	Z	15	30	4
Metody fraktalne w grafice komputerowej	EN	Z	15	30	4
Metody podejmowania decyzji grupowych	EN	Z	15	30	4
Mikrokomputery i sprzęgi sieciowe	EN	Z	15	30	4
Obliczenia z wykorzystaniem GPU	EN	Z	15	30	4
Proceduralne generowanie treści	EN	Z	15	30	4
Protokoły internetowe	EN	Z	15	30	4
Reguły decyzyjne i asocjacyjne w odkrywaniu wiedzy	EN	Z	15	30	4
Relacyjno-obiektowe systemy bazodanowe w biometrii	EN	Z	15	30	4
Sieci bezprzewodowe i sensorowe	EN	Z	15	30	4
Systemy i aplikacje mobilne	EN	Z	15	30	4
Systemy rekomendacyjne i sieci społeczne	EN	Z	15	30	4
Systemy wspomagania decyzji	EN	Z	15	30	4
Sztuczna inteligencja w grafice komputerowej	EN	Z	15	30	4



Techniki inteligencji obliczeniowej	EN	Z	15	30	4
Techniki optymalizacji programów komputerowych	EN	Z	15	30	4
Techniki przetwarzania obrazu i video	EN	Z	15	30	4
Technologie chmury obliczeniowej	EN	Z	15	30	4
Technologie internetu rzeczy	EN	Z	15	30	4
Uczenie głębokie z sieciami neuronowymi	EN	Z	15	30	4
Uczenie maszynowe w biometrii i bioinformatyce	EN	Z	15	30	4
Wizualizacja danych	EN	Z	15	30	4
Wprowadzenie do inżynierii wstecznej	EN	Z	15	30	4
Wprowadzenie do zagadnień klasyfikacji i klasteryzacji danych biometrycznych	EN	Z	15	30	4
Wybrane algorytmy grafowe	EN	Z	15	30	4
Zaawansowane metody analizy danych	EN	Z	15	30	4
Zbiory i systemy rozmyte	EN	Z	15	30	4

## Grupa modułów dyplomowych II

<b>Opis:</b>					
Student wybiera trzy moduły z listy. W toku całego kształcenia żaden moduł nie może się powtórzyć.					
<b>Moduły:</b>	Język wykl.	E/Z	W	I	ECTS
Administrowanie usługami sieciowymi	EN	Z	15	30	4
Algorytmy analizy skupień w praktyce	EN	Z	15	30	4
Algorytmy przetwarzania obrazów w biometrii i bioinformatyce	EN	Z	15	30	4
Algorytmy wykrywania odchyłań w danych	EN	Z	15	30	4
Analiza danych w biznesie	EN	Z	15	30	4
Aplikacje internetowe	EN	Z	15	30	4
Bezpieczeństwo systemów sieciowych	EN	Z	15	30	4
Biometryczne systemy rozpoznawania użytkownika i kontroli dostępu	EN	Z	15	30	4
Geometria obliczeniowa	EN	Z	15	30	4
Grafika czasu rzeczywistego	EN	Z	15	30	4
Grafika generowana algorytmicznie	EN	Z	15	30	4
Hurtownie danych i analityczne metody przetwarzania	EN	Z	15	30	4
Inteligentne przetwarzanie danych	EN	Z	15	30	4
Języki skryptowe w analizie danych	EN	Z	15	30	4
Koncepcja języków programowania	EN	Z	15	30	4
Metody fraktalne w grafice komputerowej	EN	Z	15	30	4
Metody podejmowania decyzji grupowych	EN	Z	15	30	4
Mikrokomputery i sprzęgi sieciowe	EN	Z	15	30	4
Obliczenia z wykorzystaniem GPU	EN	Z	15	30	4
Proceduralne generowanie treści	EN	Z	15	30	4
Protokoły internetowe	EN	Z	15	30	4
Reguły decyzyjne i asocjacyjne w odkrywaniu wiedzy	EN	Z	15	30	4
Relacyjno-obiektowe systemy bazodanowe w biometrii	EN	Z	15	30	4
Sieci bezprzewodowe i sensorowe	EN	Z	15	30	4
Systemy i aplikacje mobilne	EN	Z	15	30	4
Systemy rekomendacyjne i sieci społeczne	EN	Z	15	30	4

Systemy wspomagania decyzji	EN	Z	15	30	4
Sztuczna inteligencja w grafice komputerowej	EN	Z	15	30	4
Techniki inteligencji obliczeniowej	EN	Z	15	30	4
Techniki optymalizacji programów komputerowych	EN	Z	15	30	4
Techniki przetwarzania obrazu i video	EN	Z	15	30	4
Technologie chmury obliczeniowej	EN	Z	15	30	4
Technologie internetu rzeczy	EN	Z	15	30	4
Uczenie głębokie z sieciami neuronowymi	EN	Z	15	30	4
Uczenie maszynowe w biometrii i bioinformatyce	EN	Z	15	30	4
Wizualizacja danych	EN	Z	15	30	4
Wprowadzenie do inżynierii wstecznej	EN	Z	15	30	4
Wprowadzenie do zagadnień klasyfikacji i klasteryzacji danych biometrycznych	EN	Z	15	30	4
Wybrane algorytmy grafowe	EN	Z	15	30	4
Zaawansowane metody analizy danych	EN	Z	15	30	4
Zbiory i systemy rozmyte	EN	Z	15	30	4

### Grupa modułów dyplomowych III

<b>Opis:</b>					
Student wybiera jeden moduły z listy. W toku całego kształcenia żaden moduł nie może się powtórzyć.					
<b>Moduły:</b>	Język wykl.	E/Z	W	I	ECTS
Administrowanie usługami sieciowymi	EN	Z	15	30	4
Algorytmy analizy skupień w praktyce	EN	Z	15	30	4
Algorytmy przetwarzania obrazów w biometrii i bioinformatyce	EN	Z	15	30	4
Algorytmy wykrywania odchyłań w danych	EN	Z	15	30	4
Analiza danych w biznesie	EN	Z	15	30	4
Aplikacje internetowe	EN	Z	15	30	4
Bezpieczeństwo systemów sieciowych	EN	Z	15	30	4
Biometryczne systemy rozpoznawania użytkownika i kontroli dostępu	EN	Z	15	30	4
Geometria obliczeniowa	EN	Z	15	30	4
Grafika czasu rzeczywistego	EN	Z	15	30	4
Grafika generowana algorytmicznie	EN	Z	15	30	4
Hurtownie danych i analityczne metody przetwarzania	EN	Z	15	30	4
Inteligentne przetwarzanie danych	EN	Z	15	30	4
Języki skryptowe w analizie danych	EN	Z	15	30	4
Koncepcja języków programowania	EN	Z	15	30	4
Metody fraktalne w grafice komputerowej	EN	Z	15	30	4
Metody podejmowania decyzji grupowych	EN	Z	15	30	4
Mikrokomputery i sprzęgi sieciowe	EN	Z	15	30	4
Obliczenia z wykorzystaniem GPU	EN	Z	15	30	4
Proceduralne generowanie treści	EN	Z	15	30	4
Protokoły internetowe	EN	Z	15	30	4
Reguły decyzyjne i asocjacyjne w odkrywaniu wiedzy	EN	Z	15	30	4
Relacyjno-obiektowe systemy bazodanowe w biometrii	EN	Z	15	30	4
Sieci bezprzewodowe i sensorowe	EN	Z	15	30	4

Systemy i aplikacje mobilne	EN	Z	15	30	4
Systemy rekomendacyjne i sieci społeczne	EN	Z	15	30	4
Systemy wspomagania decyzji	EN	Z	15	30	4
Sztuczna inteligencja w grafice komputerowej	EN	Z	15	30	4
Techniki inteligencji obliczeniowej	EN	Z	15	30	4
Techniki optymalizacji programów komputerowych	EN	Z	15	30	4
Techniki przetwarzania obrazu i video	EN	Z	15	30	4
Technologie chmury obliczeniowej	EN	Z	15	30	4
Technologie internetu rzeczy	EN	Z	15	30	4
Uczenie głębokie z sieciami neuronowymi	EN	Z	15	30	4
Uczenie maszynowe w biometrii i bioinformatyce	EN	Z	15	30	4
Wizualizacja danych	EN	Z	15	30	4
Wprowadzenie do inżynierii wstecznej	EN	Z	15	30	4
Wprowadzenie do zagadnień klasyfikacji i klasteryzacji danych biometrycznych	EN	Z	15	30	4
Wybrane algorytmy grafowe	EN	Z	15	30	4
Zaawansowane metody analizy danych	EN	Z	15	30	4
Zbiory i systemy rozmyte	EN	Z	15	30	4

**Legenda:**

*Każdy semestr składa się z 15 tygodni*

*E/Z - egzamin/zaliczenie*

*E - punkty ECTS*

*W - wykład, I - pozostałe formy zajęć różne od wykładu (ćwiczenia, laboratorium, konwersatorium, seminarium, proseminarium, lektorat, ćwiczenia terenowe, warsztat, praktyka, tutoring)*

## CZĘŚĆ D: OPIS MODUŁÓW

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Administrowanie usługami sieciowymi

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-AUS

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student ma umiejętności w zakresie instalowania i konfigurowania usług sieciowych .	K_U01 K_W06	1 1
M_002	Student ma wiedzę dotyczącą usług i serwerów sieciowych.	K_W03 K_W06	1 1
M_003	Student ma kompetencje niezbędne do wykorzystania zdobytej wiedzy w zarządzaniu usługami sieciowymi.	K_K01 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_W03	1 1 1 1 1 1

3. Opis modułu	
Opis	Celem modułu jest przedstawienie studentom wiedzy obejmującej praktyczne i teoretyczne aspekty zarządzania usługami sieciowymi. Omawiane zagadnienia dotyczą oprogramowania serwerów, metod konfiguracji, udostępniania i monitorowania usług sieciowych oraz zasad zapewnienia ich bezpieczeństwa i wydajności.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Kolokwium zaliczeniowe	Dwugodzinny test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi.	M_001, M_002
W_002	Sprawozdania	Prezentacja sprawozdań i dyskusja opracowanych projektów.	M_001, M_003

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Wykłady wspomagane prezentacjami multimedialnymi i e-learning	15	Samodzielne studiowanie literatury i materiałów prezentowanych podczas wykładu	25	W_001
Z_002	laboratorium	Ćwiczenia w formie zadań projektowych z wykorzystaniem oprogramowania serwerowego	30	Rozwiązywanie zadań projektowych i przygotowywanie prezentacji	50	W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Algorytmika i zaawansowane struktury danych

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-1-AiZSD

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Ma wiedzę z zakresu zaawansowanych metod wyznaczania złożoności obliczeniowej algorytmów. Zna i rozumie klasy złożoności algorytmów.	K_W01 K_W04	2 2
M_002	Ma wiedzę z zakresu zaawansowanych paradygmatów konstruowania algorytmów m. in. takich jak wyszukiwanie wyczerpujące, strategie zachłanne. Zna i rozumie podstawy działania oraz wady i zalety tych algorytmów.	K_W04	4
M_003	Ma wiedzę z zakresu algorytmów grafowych.	K_W01 K_W04	1 3
M_004	Zna pojęcie algorytmu aproksymacyjnego oraz przykłady takich algorytmów używające różne podejścia np. kombinatoryczne czy oparte o teorię programowania liniowego.	K_W01 K_W04	1 3
M_005	Zna przykłady algorytmów randomizowanych typu Monte-Carlo i Las-Vegas.	K_W01 K_W04	1 3
M_006	Potrafi wyznaczyć złożoność obliczeniową algorytmów rekurencyjnych oraz zapisać ich złożoność np. w postaci równania rekurencyjnego i rozwiązać tego typu równanie.	K_W01 K_W04	2 2
M_007	Potrafi wybrać i zaimplementować odpowiedni, podstawowy lub zaawansowany paradygmat konstruowania algorytmu dla rozwiązania zadanego problemu. Potrafi uzasadnić swój wybór.	K_U08 K_U09	1 3
M_008	Potrafi zaimplementować odpowiedni algorytm do rozwiązania zadanego problemu, a także dobrać odpowiednią strukturę danych.	K_U09	3
M_009	Ma świadomość znacznego wpływu cech algorytmów (złożoności, poprawności), na podstawie których zbudowane są elementy składowe (moduły, funkcje, procedury) większych systemów programowych na końcową sprawność, poprawność działania i bezpieczeństwo tych systemów.	K_K01 K_U09	1 2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Algorytmika to nauka o algorytmach. Obejmuje projektowanie algorytmu, czyli sztukę budowy schematu, który efektywnie rozwiązuje konkretny problem lub klasę problemów jak również analizę algorytmów. Celem tego modułu jest wprowadzenie słuchacza w zaawansowane metody projektowania algorytmów oraz zagadnienia analizy algorytmów jak również struktur danych.
<b>Wymagania wstępne</b>	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Egzamin	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_009
W_002	Sprawozdania	Rozwiązanie wyznaczonych zadań i opracowanie ich w formie sprawozdań.	M_006, M_007, M_008, M_009

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Przekazanie treści kształcenia z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pisemnych pomocy dydaktycznych.	30	Przygotowanie do egzaminu	30	W_001
Z_002	laboratorium	Przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania oraz kolejność wykonywanych czynności.	30	Samodzielne rozwiązanie przez studentów zadań przydzielonych na laboratorium, opracowanie sprawozdań	30	W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Algorytmy analizy skupień w praktyce

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-AASwP

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Ma świadomość zalet algorytmów grupowania i ich wpływu na poznanie analizowanych danych i ich dziedziny.	K_K02	1
M_002	Ma wiedzę z zakresu podstaw eksploracji danych, w tym typów danych, miar podobieństwa, metod wyznaczania reprezentantów skupień	K_W01 K_W02 K_W04 K_W09	2 2 2 3
M_003	Ma wiedzę z zakresu podziałowych algorytmów grupowania, w tym k-średnich i k-medoidów	K_W04 K_W09	2 3
M_004	Ma wiedzę z zakresu hierarchicznych algorytmów grupowania w tym AHC	K_W04 K_W09	2 3
M_005	Ma wiedzę z zakresu gęstościowych algorytmów grupowania w tym DBSCAN	K_W02 K_W04 K_W09	2 2 3
M_006	Potrafi wyznaczyć podobieństwo / odległość obiektów względem siebie w przestrzeni wielowymiarowej	K_U01 K_U03 K_U08 K_U09	2 2 2 3
M_007	Potrafi zaimplementować bądź użyć gotowych bibliotek/pakietów pozwalających na użycie algorytmu podziałowego dla dowolnego zbioru danych rzeczywistych	K_U01 K_U03 K_U08	1 2 2



		K_U09	3
M_008	Potrafi zaimplementować bądź użyć gotowych bibliotek/pakietów pozwalających na użycie algorytmu hierarchicznego dla dowolnego zbioru danych rzeczywistych	K_U01 K_U03 K_U08 K_U09	1 2 2 3
M_009	Potrafi zaimplementować bądź użyć gotowych bibliotek/pakietów pozwalających na użycie algorytmu gęstościowego dla dowolnego zbioru danych rzeczywistych	K_U01 K_U03 K_U08 K_U09	1 2 2 3
M_010	Potrafi wyznaczyć reprezentanta grupy obiektów w przestrzeni wielowymiarowej	K_U01 K_U03 K_U08 K_U09	2 3 2 4
M_011	Potrafi wizualizować otrzymaną strukturę grup i ją poprawnie zinterpretować	K_U01 K_U03 K_U09	1 2 3

3. Opis modułu	
Opis	Celem jest wprowadzenie słuchacza w algorytmy analizy skupień zarówno te podziałowe, hierarchiczne, gęstościowe jak i nowe algorytmy analizy skupień. Uwzględnione będzie ich zastosowanie w praktyce, w ujęciu medycyny.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Egzamin składa się zarówno z pytań otwartych jak i zamkniętych z teorii.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007, M_008, M_009, M_010, M_011
W_002	Projekty i sprawozdania	Opracowanie projektów ze sprawozdaniami dla nich w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów.	M_001, M_006, M_007, M_008, M_009, M_010, M_011

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
						W 001

Z_001	wykład	Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pisemnych pomocy dydaktycznych.	15	The students are required to self-study for the exam.	15	
Z_002	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności.	30	Przygotowanie do laboratorium. Samodzielne rozwiązanie przez studentów zadań przydzielonych na laboratorium, opracowanie sprawozdań	60	W_002

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>informatyka</b>
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Algorytmy przetwarzania obrazów w biometrii i bioinformatyce

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-APOBI

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student zna i potrafi wyjaśnić działanie metod przetwarzania obrazów w biometrii i bioinformatyce.	K_W02	5
M_002	Student potrafi przygotować prezentację poświęconą zagadnieniom tematycznym.	K_U04	5
M_003	Student potrafi przeanalizować i rozwiązać problemy związane z przetwarzaniem obrazów w biometrii i bioinformatyce.	K_U09	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z algorytmami przetwarzania obrazów stosowanymi w biometrii i bioinformatyce.
<b>Wymagania wstępne</b>	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie w formie pisemnej.	Pytania teoretyczne dotyczące omawianych na wykładzie zagadnień.	M_001
W_002	Prezentacja zadanego tematu.	Przygotowanie prezentacji związanej z tematyką wykładów.	M_002
W_003	Zaliczenie w formie ustnej	Dyskusja na zadany temat związany z przetwarzaniem obrazu w biometrii i bioinformatyce.	M_003

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Treść wykładu będzie dostępna w formie multimedialnej. Będą zaprezentowane	15	Zapoznanie się z tematami przedstawionymi na wykładzie. Samodzielne przygotowanie	30	W_001, W_002, W_003

		zagadnienia związane z tematem.		do egzaminu.		
Z_002	laboratorium	Przygotowywanie odpowiednich narzędzi do realizacji aplikacji projektowych. Rozwiązywanie określonych przez prowadzącego zadań.	30	Realizacja zadanego projektu w domu lub na komputerach w Instytucie.	45	W_001, W_002, W_003

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Algorytmy wykrywania odchyleń w danych

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-AWOWD

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Ma świadomość istoty odchyleń w danych, które nie są błędami w danych lecz rzeczywistymi obiektami odmiennymi.	K_K02	1
M_002	Ma wiedzę z zakresu podstaw statystyki opisowej, w tym zagadnień pozwalających identyfikować odchylenia w danych.	K_W04 K_W09	3 2
M_003	Ma wiedzę z zakresu metod graficznej reprezentacji danych i wykrywania odchyleń w takich reprezentacjach.	K_W09	3
M_004	Ma wiedzę z zakresu wybranych algorytmów wykrywania odchyleń, w tym algorytmów opartych na odległości i rozkładzie danych, jak również algorytmów opartych na gęstości danych czy lokalnych odchyleń.	K_W02 K_W04 K_W09	2 2 3
M_005	Potrafi wybrać właściwy algorytm wykrywania odchyleń w zależności od typu danych analizowanych.	K_U01 K_U03 K_U08 K_U09	2 2 2 2
M_006	Potrafi zaimplementować bądź użyć gotowych bibliotek/pakietów pozwalających na użycie algorytmu wykrywania odchyleń dla wybranego zbioru danych.	K_U01 K_U03 K_U08 K_U09	2 2 2 4
M_007	Potrafi wyznaczyć podobieństwo/odległość między dwoma obiektami w przestrzeni wielowymiarowej.	K_U01 K_U03 K_U08 K_U09	2 2 2 3

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Celem jest wprowadzenie słuchacza w algorytmy wykrywania odchyłeń tak ważne w praktycznych zastosowaniach, np. dla wykrywania defraudacji, czy nietypowych objawów chorobowych. Wśród poruszanych zagadnień będą zarówno algorytmy oparte na odległości między obiektami w analizowanej przestrzeni jak i algorytmy wywodzące się z analizy skupień pozwalające identyfikować obiekty niepodobne do innych i nie dające się przez to grupować.
<b>Wymagania wstępne</b>	

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Egzamin składa się zarówno z pytań otwartych jak i zamkniętych z teorii.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007
W_002	Zaliczenie projektów (+sprawozdania)	Opracowanie projektów ze sprawozdaniami dla nich w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów.	M_001, M_005, M_006, M_007

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pisemnych pomocy dydaktycznych.	15	Przygotowanie do egzaminu.	15	W_001
Z_002	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności.	30	Przygotowanie do laboratorium. Samodzielne rozwiązanie przez studentów zadań przydzielonych na laboratorium, opracowanie sprawozdań	60	W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Analiza danych w biznesie

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-ADwB

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student ma wiedzę na temat miar przeciętnych, miar zmienności oraz miar asymetrii w celu dokonania opisowej analizy danych biznesowych. Student ma wiedzę na temat zagadnień analizy współzależności zjawisk oraz analizy korelacji i regresji w celu odkrywania zależności występujących w danych biznesowych.	K_W01 K_W09	1 1
M_002	Student ma wiedzę na temat drzew klasyfikacyjnych i regresyjnych, sieci neuronowych, analizy fundamentalnej i technicznej stosowanej do analizy danych biznesowych i finansowych.	K_W09	1
M_003	Potrafi dokonać wstępnej oceny danych biznesowych, przedstawić je w odpowiedniej postaci, wybrać model lub modele odpowiednie do analizy. Potrafi porównać otrzymane wyniki i na ich podstawie wyciągnąć wnioski.	K_K04 K_U01 K_U08	1 1 1
M_004	Potrafi wykorzystać wybrany programy do przeprowadzenia analizy danych biznesowych.	K_U09	1

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	<p>Analiza danych w biznesie ma na celu wykształcenie umiejętności posługiwania się statystycznymi charakterystykami populacji oraz wykorzystania modeli data mining w celu analizy danych biznesowych. Celem przedmiotu jest również doskonalenie znajomości klasycznych oraz nowoczesnych technik analizy danych na przykładzie danych finansowych. Treści:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gromadzenie, opracowanie i prezentacja danych</li> <li>2. Elementy opisowej analizy danych biznesowych</li> <li>3. Analiza współzależności zjawisk, korelacji i regresji</li> <li>4. Zastosowanie drzew klasyfikacyjnych i regresyjnych do analizy danych biznesowych</li> <li>5. Zastosowanie analizy technicznej oraz fundamentalnej do analizy danych finansowych</li> <li>6. Zastosowanie sieci neuronowych do analizy danych biznesowych</li> </ol>
<b>Wymagania wstępne</b>	

#### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie sprawozdań	Opracowanie sprawozdań w formie pisemnej oraz ustne ich zaliczenie w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów.	M_001, M_002, M_003, M_004
W_002	Sprawdzian pisemny	Weryfikacja wiedzy i umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań w trakcie sprawdzianu pisemnego.	M_001, M_002, M_003

#### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Wykład prezentujący pojęcia i fakty z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i ilustrujący je licznymi przykładami	15	Samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury	15	W_002
Z_002	laboratorium	Laboratorium, w trakcie którego studenci wykonują z pomocą prowadzącego ćwiczenia kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu	30	Samodzielne doskonalenie umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu	60	W_001, W_002



1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Analiza statystyczna w pracach badawczych

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-1-ASwPB

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student ma wiedzę na temat miar przeciętnych, miar zmienności, rozproszenia, asymetrii, analizy korelacji i potrafi je stosować.	K_U03 K_U08 K_W01 K_W09	1 1 1 1
M_002	Student ma wiedzę na temat różnych metod graficznej prezentacji danych jakościowych i ilościowych. Potrafi dobrać odpowiedni wykres do danych i stworzyć go.	K_U01 K_W09	1 1
M_003	Student ma wiedzę na temat wnioskowania statystycznego. Potrafi posługiwać się wybranymi testami statystycznymi w celu potwierdzenia istotności stawianych hipotez. Potrafi dobrać odpowiedni test w zależności od stawianej hipotezy i danych.	K_U01 K_U03 K_U09 K_W01 K_W09	1 1 1 1 1
M_004	Potrafi wykorzystać wybrany program do przeprowadzenia analizy statystycznej i dla potwierdzenia stawianych hipotez. Na podstawie otrzymanych wyników eksperymentalnych potrafi wyciągnąć wnioski i potwierdzić ich istotność statystyczną.	K_K04 K_U01 K_U03 K_U07	1 1 1 1

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Celem modułu jest przedstawienie podstaw analizy danych obejmujące: statystykę opisową, graficzne metody prezentacji danych jakościowych i ilościowych, elementy wnioskowania statystycznego. Treści:
-------------	--

	1. Statystyka opisowa: miary przeciętne, zmienności, rozproszenia, asymetrii, analiza korelacji. 2. Graficzne metody prezentacji danych jakościowych i ilościowych: histogram, diagram liczebności, diagram częstości, wykres rozrzutu, wykres ramkowy. 3. Elementy wnioskowania statystycznego: pojęcia hipotezy zerowej, alternatywnej, statystyki testowej, poziomu istotności oraz p-wartości testu. Dobór testu w zależności od hipotezy i danych: test t-Studenta, test Wilcoxona, test Friedmana, test Kruskala-Wallisa, test Fishera, test chi-kwadrat.
<b>Wymagania wstępne</b>	

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
W_001	Sprawdzian pisemny	Weryfikacja wiedzy i umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań w trakcie sprawdzianu pisemnego.	M_001, M_002, M_003
W_002	Zaliczenie sprawozdań	Opracowanie sprawozdań w formie pisemnej oraz ustne ich zaliczenie w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów.	M_001, M_002, M_003, M_004

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
Z_001	wykład	Wykład prezentujący pojęcia i fakty z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i ilustrujący je licznymi przykładami	15	Samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury	15	W_001
Z_002	laboratorium	Laboratorium, w trakcie którego studenci wykonują z pomocą prowadzącego ćwiczenia kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu	15	Samodzielne doskonalenie umiejętności wymienionych w zestawie efektów kształcenia modułu	15	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Aplikacje internetowe

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-AI

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Charakteryzuje rozwiązania aplikacji w architekturze klient-serwer – w szczególności internetowych, wymienia najważniejsze elementy struktury wielowarstwowej tego typu aplikacji	K_W03 K_W05	1 1
M_002	Definiuje pojęcie aplikacji sieciowej i serwera aplikacji, charakteryzuje wymagania aplikacji odnośnie wdrażania na serwerach opartych na różnych technologiach	K_W03 K_W06	1 1
M_003	Rozróżnia i opisuje elementy technologii internetowych na wybranej platformie	K_W05 K_W06	1 1
M_004	Charakteryzuje zasady podłączania i korzystania z serwerów relacyjnych baz danych w technologiach internetowych	K_W06 K_W09	1 1
M_005	Opisuje strukturę aplikacji MVC (Model-Viewer-Controller) - szczególnie w kontekście tworzenia bazo-danowych aplikacji internetowych	K_W05	1
M_006	Wykorzystuje środowiska programistyczne do tworzenia projektów internetowych, tworzy aplikacje podzielone na pakiety/moduły, stosuje właściwe komentarze	K_U01 K_U03 K_U09	1 1 1
M_007	Tworzy kontrolery (obiekty obsługi żądań), obsługuje żądania w oparciu o metody Get i Post, wdraża aplikację sieciową na serwer aplikacji i konfiguruje serwer w podstawowym zakresie	K_U01 K_U02 K_U08 K_U09 K_U10	1 1 1 1 1
M_008	Tworzy aplikacje sieciowe w oparciu o wybraną technologię, używa bibliotek komponentów, wykorzystuje mechanizmy ciasteczek i sesji	K_K01	1

		K_K02 K_U01 K_U02 K_U09 K_U10	1 1 1 1 1
M_009	Wykorzystuje biblioteki/moduły komunikacji z bazą danych do implementacji warstwy danych, projektuje i zarządza połączeniem z bazą z poziomu samej aplikacji oraz serwera aplikacji	K_U01 K_U09 K_U10	1 1 1
M_010	Stosuje model MVC (Model-Viewer-Controller) w projektach bazo-danowych tworzonych w wybranej technologii	K_U09 K_U10	1 1
M_011	Potrafi pracować samodzielnie, planując wykonanie przydzielonych zadań	K_K01	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Celem zajęć jest zdobycie przez studentów praktycznych podstaw tworzenia aplikacji internetowych w wybranej technologii (PHP, Java, ASP .NET, Ruby, Python lub innej). Poprzez praktyczne zajęcia laboratoryjne oraz realizację projektów studenci zdobywają wiedzę, umiejętności i kompetencje związane z tematyką przedmiotu. Po zakończeniu zajęć studenci powinni potrafić zaprojektować internetową aplikację bazo-danową, zaimplementować oraz wdrożyć na serwerze aplikacji sieciowych.
<b>Wymagania wstępne</b>	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie	Odpowiedzi na kilka pytań wybranych z grup tematycznych, pokrywających wszystkie działy omawiane na zajęciach.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005
W_002	Zadania tematyczne	Realizacja zadań tematycznych w czasie trwania laboratoriów.	M_006, M_007, M_008, M_009, M_010, M_011
W_003	Projekt	Ocena wykonania projektu	M_006, M_007, M_008, M_009, M_010, M_011

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Werbalny przekaz teoretycznych treści modułu ze wsparciem materiałami multimedialnymi oraz udostępnianymi w sieci internet.	15	Studiowanie tematyki wykładu w oparciu o dostępne materiały.	25	W_001
Z_002	laboratorium	Wprowadzanie do praktycznych aspektów	30	Rozwiązywanie zadań praktycznych	50	W_002, W_003

		dziedziny modułu. Objaśnienie problemów. Wspieranie studentów w realizacji zadań. Omówienie tematyki projektów oraz wsparcie podczas ich realizacji.		przekazanych przez prowadzącego zajęcia. Wykonanie zadanego projektu z wykorzystaniem przekazanych źródeł dokumentacji i przykładów laboratoryjnych.		
--	--	---	--	---	--	--

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Bezpieczeństwo systemów sieciowych

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-BSS

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Rozumie potrzebę ochrony urządzeń sieciowych	K_W03	3
M_002	Rozumie potrzebę szyfrowania i tunelowania transmisji w Internecie - IPSec, SSL, VPN.	K_W03 K_W06	2 2
M_003	Rozumie potrzebę ograniczania dostępu użytkownika do zasobów sieciowych - AAA (Authentication, authorisation and accounting).	K_W03 K_W06 K_W08	1 1 1
M_004	Umie implementować zaporę sieciową.	K_K02 K_U08 K_U10	1 2 1
M_005	Umie analizować ruch sieciowy.	K_U01 K_U08 K_U09	1 2 1

3. Opis modułu	
Opis	Celem modułu jest zapoznanie z zagadnieniami związanymi z projektowaniem i eksploatacją bezpiecznych sieci komputerowych oraz bezpieczeństwie opartym na analizie zachowań.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie	Pytania z tematyki wykładu.	M_001, M_002, M_003
W_002	Rozmowa podczas zaliczania zadań.	Sprawdza umiejętność uogólnienia umiejętności nabytych podczas rozwiązywania zadań.	M_004, M_005

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Treści dostępne w formie przekazu multimedialnego.	15	Przygotowanie do zaliczenia.	30	W_001
Z_002	laboratorium	Ćwiczenia dotyczące zabezpieczania sieci i konfigurowania sieci LAN.	30	Projektowanie i implementacja FireWall-a.	45	W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Biometryczne systemy rozpoznawania użytkownika i kontroli dostępu

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-BSRUK

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student powinien posiadać umiejętność samodzielnego lub w zespołowego rozwiązywania problemów, wykorzystując zdobytą wiedzę i umiejętności praktyczne.	K_K01 K_K03 K_K04 K_U01 K_U02	1 1 1 1 1
M_002	Student ma wiedzę dotyczącą procesu akwizycji i przetwarzania danych biometrycznych.	K_W01 K_W02 K_W03 K_W05 K_W09	1 1 1 1 1
M_003	Student zna i rozumie działanie wybranych metod i algorytmów służących do biometrycznej weryfikacji lub identyfikacji.	K_W01 K_W02 K_W04 K_W05 K_W09	1 1 1 1 1
M_004	Student potrafi projektować hybrydowe systemy zabezpieczeń biometrycznych.	K_U01 K_U03 K_U05 K_U09 K_U10	1 1 1 1 1



		K_W01	1
		K_W02	1
		K_W09	1
M_005	Student ma wiedzę z zakresu budowy i działania systemów kontroli dostępu.	K_U01	1
		K_U10	1
		K_W01	1
		K_W02	1
		K_W03	1
		K_W06	1
		K_W09	1
M_006	Student potrafi ocenić oraz referować stopień zaawansowania swojej pracy lub pracy zespołu.	K_K01	1
		K_U03	1
		K_U04	1
		K_U05	1

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Celem przedmiotu jest przybliżenie zagadnień szeroko pojętej biometrii oraz opartych na niej systemów kontroli dostępu.
<b>Wymagania wstępne</b>	

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
W_001	Test	Rozwiązywanie testu teoretycznego związanego z zagadnieniami poruszonymi na wykładzie.	M_002, M_003, M_005
W_002	Dokumentacja projektu	Przedstawienie pełnej dokumentacji projektu z uwzględnieniem wszystkich etapów jego realizacji.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
Z_001	wykład	Prezentacja treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo. Aktywizacja słuchaczy przez zadawanie pytań dotyczących przekazywanych treści. Zajęcia w formie tradycyjnej oraz e-learningu.	15	Przygotowanie do kolokwium.	10	W_001
Z_002	laboratorium	Praca w laboratorium z wykorzystaniem	30	Przygotowanie do laboratorium. Rozwiązanie	65	W_002

		komputera oraz urządzeń do pomiarów biometrycznych. Zajęcia w formie tradycyjnej oraz e-learningu.		zadań przydzielonych na laboratorium i ich prezentacja w formie sprawozdań . Projektowanie biometrycznych systemów identyfikacji lub weryfikacji.		
--	--	--	--	---	--	--

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Eksploracja danych

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-2-ED

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Ma świadomość wpływu metod eksploracji danych i typów danych na jakość eksplorowanej wiedzy.	K_K02	1
M_002	Ma wiedzę z zakresu typów danych, miar podobieństwa, miar oceny jakości klasyfikacji	K_W09	2
M_003	Ma wiedzę z zakresu przygotowania danych do analizy (dyskretyzacja, normalizacja, braki w danych)	K_W09	2
M_004	Ma wiedzę z zakresu wyboru właściwej metody eksploracji w zależności od typu danych wejściowych i oczekiwanych rezultatów	K_W09	3
M_005	Potrafi przygotować zbiór do analizy (dokonać dyskretyzacji danych, normalizacji danych, uzupełnić braki w danych)	K_U03 K_U08 K_U09	2 2 4
M_006	Potrafi zaimplementować wybrane algorytmy analizy skupień	K_U08 K_U09	2 4
M_007	Potrafi określić jakość klasyfikacji	K_U08 K_U09	2 3
M_008	Ma podstawową wiedzę z zakresu reguł asocjacyjnych i decyzyjnych oraz podejść do ich konstruowania	K_U09	2
M_009	Potrafi przedstawić wybrane algorytmy dla konstruowania reguł decyzyjnych i asocjacyjnych oraz ich zastosowanie	K_W02 K_W09	2 2
M_010	Ma podstawową wiedzę z zakresu selekcji cech	K_W09	1
M_011	Potrafi dokonać klasyfikacji danych i właściwie zinterpretować wynik	K_W09	3
M_012	Ma podstawową wiedzę z zakresu drzew decyzyjnych i zespołów klasyfikatorów.	K_W05 K_W09	1 1

M_013	Potrafi przedstawić wybrane podejścia do konstrukcji drzew decyzyjnych i zespołów klasyfikatorów.	K_U08	1
M_014	Ma podstawową wiedzę na temat oraz potrafi wyznaczyć funkcję regresji liniowej.	K_U08 K_W01 K_W09	1 1 1
M_015	Ma podstawową wiedzę z zakresu sieci neuronowych	K_W09	1

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Celem jest wprowadzenie słuchacza w metody eksploracji danych, zagadnienia klasyfikacji, grupowania oraz indukcji reguł z danych. Treści: 1. Pojęcia wstępne 2. Przygotowanie i wstępna obróbka danych 3. Klasteryzacja 4. Podstawy klasyfikacji 5. Selekcja cech 6. Reguły decyzyjne 7. Testowanie hipotez statystycznych 8. Reguły asocjacyjne 9. Drzewa decyzyjne 10. Zespoły klasyfikatorów 11. Regresja liniowa 12. Sieci neuronowe
<b>Wymagania wstępne</b>	

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Egzamin składa się zarówno z pytań otwartych jak i zamkniętych z teorii.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007, M_008, M_009, M_010, M_011, M_012, M_013, M_014, M_015
W_002	Projekty i sprawozdania	Opracowanie projektów ze sprawozdaniami dla nich w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów.	M_001, M_002, M_005, M_006, M_007, M_008, M_009, M_010, M_011, M_012, M_013, M_014, M_015

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pisemnych pomocy dydaktycznych.	30	Przygotowanie do egzaminu.	15	W_001
Z_002	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności.	30	Przygotowanie do laboratorium. Samodzielne rozwiązanie przez studentów zadań przydzielonych na laboratorium, opracowanie sprawozdań	45	W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Geometria obliczeniowa

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-GO

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Zna i rozumie pojęcia matematyczne używane w geometrii obliczeniowej.	K_W01	1
M_002	Zna i rozumie podstawowe algorytmy wykorzystywane w geometrii obliczeniowej.	K_W04	1
M_003	Zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia algorytmów geometrycznych.	K_W01 K_W04	1 1
M_004	Potrafi pozyskiwać informacje na temat geometrii obliczeniowej z literatury, baz danych i innych źródeł.	K_U01 K_U07	1 1
M_005	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego.	K_U03 K_U04	1 1
M_006	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole	K_U02	1
M_007	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	K_K01 K_K03	1 1

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawami geometrii obliczeniowej. Przedstawione zostaną problemy geometryczne występujące w praktyce, np. w robotyce, systemach GIS, grach komputerowych oraz sposoby ich efektywnego rozwiązania (algorytmy i dedykowane struktury danych). W ramach zajęć studenci przygotowują projekty w zespołach maksymalnie dwuosobowych oraz przedstawiają rezultaty swojej pracy w postaci prezentacji przed resztą grupy.
<b>Wymagania wstępne</b>	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Projekt	Przygotowanie projektu i prezentacji z wybranego tematu związanego z geometrią obliczeniową.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007
W_002	Sprawozdania	Rozwiązanie zestawów zadań.	M_001, M_002, M_003, M_006, M_007

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Podanie treści kształcenia z wykorzystaniem środków audiowizualnych.	15	Samodzielne studiowanie tematyki wykładu oraz zadanej literatury.	15	W_001
Z_002	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do korzystania z algorytmów geometrycznych w praktyce. Rozwiązanie zadań programistycznych.	30	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów. Zapoznanie się z tematyką projektu oraz wykonanie projektu w zespole jedno- lub dwuosobowym. Przygotowanie prezentacji przedstawiającej problematykę projektu.	60	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Grafika czasu rzeczywistego

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-GCR

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Zna i rozumie zasady tworzenia grafiki czasu rzeczywistego, w szczególności: programowalny potok graficzny, transformacja sprzężenia zwrotnego, shadery obliczeniowe.	K_W02 K_W04	1 1
M_002	Zna i rozumie pojęcia matematyczne używane w grafice czasu rzeczywistego, w szczególności: iloczyn wektorowy, iloczyn skalarny, wektor normalny, pochodna cząstkowa, interpolacja liniowa, rachunek macierzowy.	K_W01	1
M_003	Zna i rozumie pojęcia fizyczne używane w grafice czasu rzeczywistego, w szczególności: prawo Snella, prawo odbicia światła, podstawowe równania z kinematyki.	K_W01	1
M_004	Potrafi posługiwać się narzędziami wspomagającymi pisanie shaderów oraz profilowanie aplikacji graficznych.	K_U09	1
M_005	Potrafi pozyskiwać informacje na temat grafiki czasu rzeczywistego z literatury, baz danych i innych źródeł.	K_U01 K_U07	1 1
M_006	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.	K_U02	1
M_007	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego	K_U03 K_U04	1 1
M_008	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	K_K01 K_K03	1 1

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Celem zajęć będzie zapoznanie studentów z grafiką generowaną w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem GPU (ang. Graphics Processing Unit). Do tego celu wykorzystane zostaną biblioteki OpenGL i Vulkan oraz język GLSL. Studenci poznają różne pojęcia matematyczne, fizyczne oraz algorytmy, które będą umożliwiały generowanie różnych efektów, np. realistyczne oświetlenie, mapowanie środowiska, mapowanie nierówności. W ramach zajęć studenci przygotowują projekty w zespołach maksymalnie dwuosobowych oraz przedstawiają rezultaty swojej pracy w postaci prezentacji przed resztą grupy.
-------------	--



<b>Wymagania wstępne</b>	
--------------------------	--

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
W_001	Projekt	Przygotowanie projektu i prezentacji z wybranego tematu związanego z grafiką czasu rzeczywistego.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007, M_008
W_002	Sprawozdania	Rozwiązanie zestawów zadań.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_006

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
Z_001	wykład	Podanie treści kształcenia z wykorzystaniem środków audiowizualnych.	15	Samodzielne studiowanie tematyki wykładu oraz zadanej literatury.	15	W_001
Z_002	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do: (1) tworzenia aplikacji wyświetlających skomplikowaną grafikę komputerową w czasie rzeczywistym, (2) opracowywania odpowiednich algorytmów. Rozwiązywanie zadań programistycznych.	30	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów. Zapoznanie się z tematyką projektu oraz wykonanie projektu w zespole jedno- lub dwuosobowym. Przygotowanie prezentacji przedstawiającej problematykę projektu.	60	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Grafika generowana algorytmicznie

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-GGA

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Potrafi zaprojektować algorytmy generujące grafikę.	K_K03	1
		K_U01	2
		K_U04	1
		K_W01	2
		K_W02	3
M_002	Potrafi zaimplementować algorytmy generujące grafikę.	K_K01	1
		K_U02	1
		K_W02	3
		K_W04	2
M_003	Ma wiedzę z zakresu stosowania algorytmów generujących grafikę.	K_K01	1
		K_U01	2
		K_W02	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Treści przedmiotu omawiają obliczeniowe rozwiązania problemów projektowych. "Generative art" stała się terminem opisywania dzieł sztuki wyrażonych jako kod. Repertuar grafiki generowanej algorytmicznie można określić jako zestaw prostych zasad. Prezentowane jest algorytmiczne tworzenie najprostszych form i rozważanie nowych sposobów podejścia do nich. W module tym zostaną przedstawione następujące zagadnienia: elementy obliczeń, wektory, punkty, obiekty, układy współrzędnych; sterowanie, algorytmy, transformacje, losowość, sztuczna inteligencja, fraktale, projektowanie obiektów dwu- i trójwymiarowych.
<b>Wymagania wstępne</b>	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Sprawozdanie z projektu	Oddanie projektów (aplikacji) w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów.	M_001, M_002, M_003
W_002	Test	test z zagadnień teoretycznych	M_003

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Wykłady realizowane z wykorzystaniem środków audiowizualnych.	15	Studiowanie tematów wykładów na podstawie książek i materiałów z Internetu.	30	W_002
Z_002	laboratorium	Obowiązkowe zajęcia w pracowni komputerowej prowadzone zgodnie z harmonogramem.	30	Rozwiązywanie zadań praktycznych. Opracowanie i realizacja praktyczna projektu.	45	W_001

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Hurtownie danych i analityczne metody przetwarzania

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-HDiAM

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Ma wiedzę z zakresu analitycznego przetwarzania danych.	K_W09	4
M_002	Ma wiedzę z zakresu architektury hurtowni danych.	K_W02	3
M_003	Potrafi przy zastosowaniu odpowiednich narzędzi przygotować dane którymi będzie zasilana hurtownia, wiec czym jest proces ETL.	K_U01 K_W09	4 3
M_004	Potrafi przy zastosowaniu odpowiednich narzędzi wykonać zaawansowaną analizę danych, w tym z wykorzystaniem OLAP.	K_U09 K_W09	4 3
M_005	Potrafi wykorzystać specjalistyczne narzędzia do tworzenia zaawansowanych wizualizacji danych i raportów.	K_U09	3

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Celem modułu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi architektury hurtowni danych, przetwarzania danych z wykorzystaniem technologii OLAP oraz zaawansowanymi narzędziami raportowania.
<b>Wymagania wstępne</b>	

**4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu**

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie wykładu	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Zaliczenie składa się z pytań dotyczących omawianych zagadnień.	M_001, M_002, M_004
W_002	Zaliczenie sprawozdań	Opracowanie sprawozdań w formie pisemnej ich zaliczenie w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas realizacji zadań laboratoryjnych.	M_001, M_003, M_004, M_005

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pisemnych pomocy dydaktycznych. Aktywizacja słuchaczy przez zadawanie pytań dotyczących przekazywanych treści.	15	Przygotowanie do zaliczenia, zapoznanie się z tematyką wykładu.	5	W_001
Z_002	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań laboratoryjnych ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności.	30	Przygotowanie do laboratorium, samodzielne rozwiązanie przez studentów zadań laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań.	70	W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Inteligentne przetwarzanie danych

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-IPD

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Ma świadomość możliwości jakie daje inteligentne przetwarzanie danych, zwłaszcza w kontekście dużych zbiorów danych.	K_K02	1
M_002	Ma wiedzę z zakresu podstaw sztucznej inteligencji, m.in. logiki rozmytej i wnioskowania rozmytego	K_W02 K_W04 K_W09	2 3 2
M_003	Ma wiedzę z zakresu eksploracji danych w kontekście wykrywania zależności i wzorców (np. reguł) w danych a także danych nietypowych.	K_W02 K_W04 K_W08 K_W09	1 2 2 4
M_004	Ma wiedzę z zakresu podstaw sztucznych sieci neuronowych i zagadnień tzw. Uczenia głębokiego.	K_W02 K_W04 K_W08 K_W09	2 2 2 3
M_005	Potrafi zaimplementować bądź wykonać ręcznie obliczenia i operacje rozmywania, wnioskowania rozmytego oraz wyostrzania	K_U03 K_U07 K_U08 K_U09	3 2 2 3
M_006	Potrafi dla dowolnego zbioru danych zastosować wybrany algorytm indukcji reguł (np. drzewa decyzyjne, reguły asocjacyjne) bądź wykrywania nietypowych przypadków.	K_U01 K_U03 K_U08	1 3 2

		K_U09	3
M_007	Potrafi przy użyciu dedykowanych narzędzi stworzyć model sieci neuronowej oraz zinterpretować wyniki uczenia się stworzonego modelu dla dowolnego zbioru danych.	K_U03 K_U07 K_U08 K_U09	3 2 2 3

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Celem jest wprowadzenie słuchacza w metody eksploracji danych, zagadnienia klasyfikacji, grupowania oraz indukcji reguł z danych a także podstawy wnioskowania rozmytego czy uczenia głębokiego z elementami sieci neuronowych.
<b>Wymagania wstępne</b>	

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Egzamin składa się zarówno z pytań otwartych jak i zamkniętych z teorii.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007
W_002	Zaliczenie sprawozdań	Opracowanie projektów ze sprawozdaniami dla nich w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów.	M_001, M_005, M_006, M_007

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pisemnych pomocy dydaktycznych	15	Przygotowanie do egzaminu	15	W_001
Z_002	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności.	30	Przygotowanie do laboratorium. Samodzielne rozwiązanie przez studentów zadań przydzielonych na laboratorium, opracowanie sprawozdań	60	W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Języki skryptowe w analizie danych

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-JSwAD

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Ma wiedzę na temat wykorzystania i implementacji algorytmów.	K_W02	1
		K_W09	1
M_002	Ma wiedzę o sposobie przetwarzania danych, o wykorzystywanych algorytmach i sposobie interpretacji wyników.	K_W04	1
		K_W09	1
M_003	Potrafi dobrać i zaimplementować odpowiedni algorytm do przetwarzania danych.	K_U08	1
		K_U09	1
		K_U10	1
M_004	Potrafi zinterpretować otrzymane wyniki analizy danych, oraz zaprezentować wyniki analizy danych uzasadniając użyte techniki	K_U03	2
		K_U04	2
		K_U10	1
M_005	Potrafi opracować schemat postępowania z danymi, mające na celu ich prawidłową analizę.	K_U01	1
		K_U02	1
		K_U03	1
M_006	Potrafi zaimplementować zautomatyzowany system analizy danych, pracując indywidualnie lub zespołowo.	K_U02	1
		K_U09	2
		K_U10	3
M_007	Ma świadomość wpływu algorytmów na otrzymane rezultaty analizy danych	K_K01	1



3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Celem modułu jest zapoznanie studentów z możliwościami zaawansowanej analizy danych z elementami automatyzacji przy wykorzystaniu języków skryptowych takich jak Python lub R.
<b>Wymagania wstępne</b>	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Sprawozdania	Opracowanie sprawozdań w formie pisemnej ich zaliczenie w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_007
W_002	Zadanie projektowe	Opracowanie indywidualnego bądź grupowego projektu wraz z dokumentacją systemu analizy danych.	M_001, M_002, M_003, M_005, M_006, M_007

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Wykłady prowadzone z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych, omawiające zagadnienia związane z analizą i automatyzacją analizy danych w językach skryptowych.	15	Przygotowanie do laboratoriów i zaliczenia wykładu.	20	W_002
Z_002	laboratorium	Przygotowanie studentów do samodzielnego wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. Prezentacja praktyczna zagadnień poruszanych w ramach wykładów.	30	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych. Samodzielne rozwiązywanie ćwiczeń laboratoryjnych. Przygotowanie projektu zaliczeniowego.	55	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Koncepcja języków programowania

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-KJP

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Zna paradygmaty programowania: programowanie proceduralne, programowanie obiektowe, programowanie strukturalne, współbieżne, programowanie imperatywne, funkcyjne i logiczne (programowanie w logice) oraz ich powiązanie z architekturą komputerów (w tym równoległych i wieloprocesorowych)	K_W02 K_W04	1 1
M_002	Rozumie podstawowe konstrukcje programistyczne oraz zna typy danych języków imperatywnych oraz konstrukcje programistyczne charakterystyczne dla podejścia logicznego i funkcyjnego	K_W04 K_W05	1 1
M_003	Ma wiedzę dotyczącą implementacji mechanizmów charakterystycznych dla konkretnego paradygmatu programowania w wybranych językach programowania	K_W02 K_W04 K_W08 K_W09	1 1 1 1
M_004	Potrafi skonstruować rozwiązanie podanego problemu zgodnie z określonym paradygmatem programowania i zapisać go w wybranym języku programowania	K_U01 K_U02 K_U03	1 1 1
M_005	Potrafi stosować podejście obiektowe, strukturalne, funkcyjne i deklaratywne w wybranych językach programowania	K_U01 K_U02 K_U03	1 1 1
M_006	Potrafi sprawdzić niezawodność programu komputerowego za pomocą testowania w wybranym środowisku programistycznym i udokumentować program	K_U01 K_U02 K_U04 K_U09	1 1 1 1
M_007	Student potrafi pracować w zespole projektowo-programistycznym	K_K01	1

		K_K03	1
		K_K05	1

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Celem zajęć jest uzupełnienie wiedzy studentów dotyczącej zasad projektowania i implementowania programów komputerowych w wybranych językach reprezentujących podejście imperatywne, funkcyjne i logiczne. Studenci rozwijają swoją wiedzę i umiejętności stosowania różnych paradygmatów programowania, poznając koncepcje języków programowania charakterystycznych dla tych paradygmatów.
<b>Wymagania wstępne</b>	

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Ocena prezentacji i implementacji komputerowej	Studenci wykonują samodzielnie oprogramowanie, którego specyfikacja jest podawana przez prowadzącego oraz prezentacje na wybrany z zestawu temat	M_001, M_002, M_003, M_004, M_006, M_007
W_002	Praca kontrolna	Kolokwium pisemne (w tym test wykonany na komputerze w czasie zajęć)	M_001, M_002, M_003, M_005
W_003	Zaliczenie końcowe	Studenci odpowiadają na pytania testowe oraz opisują zagadnienia w odpowiedzi na pytania otwarte	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo i wskazanie źródeł. Ilustracja treści za pomocą przykładów.	15	Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod: podręczników, skryptów, stron internetowych itp.	30	W_003
Z_002	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności. Projektowanie rozwiązań i ich implementacja komputerowa. Prezentowanie przez studentów swoich rozwiązań.	30	Rozwiązywanie zadań z poszczególnych tematów wraz z analizą rozwiązań już istniejących – w materiałach i na stronach internetowych. Przygotowanie zagadnień do przedyskutowania lub przygotowanie się do nadrobienia zaległości	45	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Matematyczne modelowanie problemów optymalizacyjnych

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-3-MMPO

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Potrafi właściwie wykorzystać wybrane biblioteki programistyczne do formułowania problemów optymalizacji dyskretnej jako zadania programowania liniowego (w tym całkowitoliczbowego).	K_U01 K_U05 K_U08 K_U09	1 1 3 3
M_002	Potrafi rozwiązać zadanie optymalizacji kombinatorycznej za pomocą nowoczesnych metod, takich jak ASP (ang. Answer Set Programming) i SMT (ang. Satisfiability Modulo Theories), w wybranym języku programowania.	K_U01 K_U05 K_U08 K_U09	1 3 3 3
M_003	Ma wiedzę z zakresu formułowania zadań optymalizacji dyskretnej za pomocą klasycznych i nowoczesnych metod modelowania matematycznego.	K_W01 K_W02 K_W04 K_W09	4 3 1 1

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Celem zajęć w tym module jest przygotowanie studentów do dokładnego i efektywnego rozwiązywania trudnych zadań optymalizacji dyskretnej. Rozpatrywane są trzy podejścia: (i) programowanie liniowe w tym całkowitoliczbowe (np. na podstawie języka MathProg), (ii) definiowanie problemów jako zadanie spełnialności formuły logicznej z wykorzystaniem leżących w jej podstawie różnych teorii (np. na podstawie biblioteki Z3) oraz (iii) programowanie logiczne z poszukiwaniem stabilnych modeli (np. na podstawie języka AnsProlog). Dzięki temu student powinien wykazać się pełnym zrozumieniem tematyki związanej ze stosowaniem klasycznych i nowoczesnych dokładnych metod optymalizacyjnych.
<b>Wymagania wstępne</b>	

#### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie wykładu	Rozwiązanie zadań z treścią, po jednym z każdego działu omawianego na wykładzie.	M_003
W_002	Zaliczenie laboratorium	Projekty programistyczne dotyczące klasycznych i nowoczesnych metod optymalizacji dyskretnej, wykorzystujące biblioteki glpk, Z3 oraz język AnsProlog.	M_001, M_002

#### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo, przedstawienie podstawowych przykładów oraz wskazanie adresów stron internetowych zawierających inne przykłady.	15	Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod, stron internetowych i zalecanej literatury podstawowej.	30	W_001
Z_002	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności. Rozwiązywanie zadań z treścią.	15	Rozwiązywanie zadań (głównie związanych z implementacją) z poszczególnych tematów wraz z analizą rozwiązań już istniejących na stronach internetowych.	30	W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Metody fraktalne w grafice komputerowej

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-MFwGK

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Zna i rozumie podstawowe typy fraktali wykorzystywane w grafice komputerowej, w szczególności: fraktale zespolone, fraktale inwersji, fraktale iterowanych układów funkcyjnych, L-systemy, dziwne atraktory.	K_W01 K_W02	1 1
M_002	Zna i rozumie podstawowe algorytmy wykorzystywane w teorii fraktali, w szczególności: gra w chaos, algorytmy renderowania fraktali zespolonych, wyznaczanie wymiaru fraktalnego.	K_W04	1
M_003	Zna i rozumie pojęcia matematyczne używane w teorii fraktali, w szczególności: odwzorowanie zwężające, metryka, złożenie odwzorowań, proces iteracyjny, układ dynamiczny.	K_W01	1
M_004	Potrafi pozyskiwać informacje na temat fraktali i grafiki komputerowej z literatury, baz danych i innych źródeł.	K_U01 K_U07	1 1
M_005	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.	K_U02	1
M_006	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego	K_U03 K_U04	1 1
M_007	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	K_K01 K_K03	1 1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawami teorii fraktali oraz jej zastosowaniami w kontekście grafiki komputerowej. Przedstawione zostaną różne typy fraktali oraz efektywne metody ich renderowania. Ponadto przedstawione zostaną zastosowania teorii fraktali w przetwarzaniu i kompresji obrazu oraz w ocenie estetyki zarówno obrazów naturalnych jak i stworzonych sztucznie. W ramach zajęć studenci przygotowują projekty w zespołach maksymalnie dwuosobowych oraz przedstawiają rezultaty swojej pracy w postaci prezentacji przed resztą grupy.
<b>Wymagania wstępne</b>	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Projekt	Przygotowanie projektu i prezentacji z wybranego tematu związanego z fraktalami.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007
W_002	Sprawozdania	Rozwiązanie zestawów zadań.	M_001, M_002, M_003, M_005

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Podanie treści kształcenia z wykorzystaniem środków audiowizualnych.	15	Samodzielne studiowanie tematyki wykładu oraz zadanej literatury.	15	W_001
Z_002	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do: (1) wykorzystania różnych metod fraktalnych w grafice komputerowej, (2) opracowywania całkowicie nowych metod. Rozwiązywanie zadań programistycznych.	30	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów. Zapoznanie się z tematyką projektu oraz wykonanie projektu w zespole jedno- lub dwuosobowym.	60	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Metody podejmowania decyzji grupowych

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-MPDG

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student ma wiedzę na temat topologii i architektury klasyfikatorów kombinowanych, metod budowy zespołu klasyfikatorów i technik łączenia predykcji modeli bazowych.	K_W02 K_W05 K_W09	1 2 1
M_002	Student ma wiedzę na temat podstawowych zagadnień dotyczących gier dwuosobowych i gier n-osobowych tj. macierz wypłat, równowaga Nasha i wartość Shapleya.	K_W01	1
M_003	Potrafi dokonać wybory odpowiedniej architektury i topologii klasyfikatora kombinowanego do rozważanego problemu. Potrafi przeprowadzić proces budowy zespołu klasyfikatorów i zastosować odpowiednią metodę fuzji.	K_U03 K_U08 K_U09	1 1 1
M_004	Potrafi wykorzystać wybrany program do przeprowadzenia analizy z wykorzystaniem klasyfikatorów kombinowanych.	K_U09	1

3. Opis modułu	
Opis	<p>Przedmiot ma na celu zaznajomienie studenta z zagadnieniami związanymi z zespołami klasyfikatorów oraz metodami fuzji wykorzystywanymi podczas generowania decyzji grupowych. W ramach przedmiotu omówione zostaną również wybrane zagadnienia z teorii gier.</p> <p>Treści:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Topologia i architektura klasyfikatorów kombinowanych (multiple classifier system)</li> <li>2. Metody budowy klasyfikatorów kombinowanych: Bagging, Boosting, metody doboru zmiennych objaśniających</li> <li>3. Metody łączenia wyników predykcji klasyfikatorów bazowych: metody fuzji z poziomu abstrakcyjnego, rangowego i pomiarowego</li> <li>4. Zagadnienie różnicowania modeli bazowych</li> <li>5. Macierz wypłat i równowaga Nasha</li> <li>6. Wprowadzenie do gier n-osobowych i wartość Shapleya</li> </ol>
Wymagania wstępne	



#### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie sprawozdań	Opracowanie sprawozdań w formie pisemnej oraz ustne ich zaliczenie w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów.	M_001, M_002, M_003, M_004
W_002	Sprawdzian pisemny	Weryfikacja wiedzy i umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań w trakcie sprawdzianu pisemnego.	M_001, M_002, M_003

#### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Wykład prezentujący pojęcia i fakty z zakresu treści programowych wymienionych w opisie modułu i ilustrujący je licznymi przykładami	15	Samodzielne studiowanie wykładów i wskazanej w sylabusie literatury	15	W_002
Z_002	laboratorium	Laboratorium, w trakcie którego studenci wykonują z pomocą prowadzącego ćwiczenia kształtujące umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu	30	Samodzielne doskonalenie umiejętności wymienionych w zestawie efektów kształcenia modułu	60	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Mikrokomputery i sprzęgi sieciowe

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-MiSS

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Opisuje zalety architektury harwardzkiej mikrokomputerów jednoukładowych i zredukowanej listy rozkazów.	K_W03 K_W06 K_W09	1 1 1
M_002	Przedstawia różne koncepcje sieci mikrokontrolerów.	K_W03 K_W06	3 2
M_003	Rozumie niebezpieczeństwa związane z bezobsługowym sterowaniem procesami przemysłowymi.	K_W03 K_W05 K_W09	2 1 1
M_004	Korzysta z systemów uruchomieniowych dla mikrokontrolerów.	K_U01 K_U08 K_U09	1 1 1

3. Opis modułu	
Opis	Celem modułu jest zapoznanie studenta z aktualnymi trendami zastosowania mikroprocesorów w sterownikach i urządzeniach autoryzujących. Zadaniem modułu jest przedstawienie koncepcji sieci komunikujących się i kooperujących mikrokontrolerów. Student poznaje dwie rodziny mikrokontrolerów i uzasadnia wybór optymalnych rozwiązań analizując szeroko rozumiany koszt rozwiązania (koszt sprzętu, zużycie energii łatwość implementacji itd.).
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie wykładu.	Pytania z tematyki wykładów.	M_001, M_002, M_003
W_002	Rozmowa podczas zaliczania zadań.	Sprawdza umiejętność uogólnienia umiejętności nabytych podczas rozwiązywania zadań w grupach 2-wu osobowych.	M_004

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Treści dostępne w formie przekazu multimedialnego.	15	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych i do zaliczenia wykładu.	15	W_001
Z_002	laboratorium	Pisanie prostych programów dla mikrokomputera przy użyciu wybranego języka programowania i środowiska uruchomieniowego. Projektowanie i uruchamianie urządzeń sterowanych przez mikrokomputer	30	Uruchamianie programów dedykowanych zaprojektowanemu urządzeniu opartemu o mikrokomputer. Wykonanie dokumentacji zaprojektowanego urządzenia.	60	W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Moduł ogólnoakademicki (humanistyczny)

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-3-MOH

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

## 2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Osoba studiująca zna wybrane zagadnienia dotyczące przedmiotowej specyfiki nauk humanistycznych, rozumie ich charakter, miejsce i znaczenie w systemie nauk, a także ich powiązania z dziedzinami nauki i dyscyplinami naukowymi, właściwymi dla studiowanego kierunku, pozwalające na integrowanie perspektyw właściwych dla różnych dyscyplin naukowych	U_OOD W_OOD	4 4
M_002	Osoba studiująca potrafi wybrać, dokonać interpretacji i oceny wiedzy z wybranych dyscyplin w zakresie nauk humanistycznych oraz zintegrować ją i zastosować w aktywności naukowej i praktyce zawodowej w sposób umożliwiający oryginalne i twórcze rozwiązywanie problemów, których doświadcza jako uczestnika życia kulturalnego	U_OOD W_OOD	4 4
M_003	Osoba studiująca potrafi twórczo podejmować, analizować i włączać się do aktualnych dyskursów społeczno-kulturowych, wykorzystując wiedzę z zakresu studiowanych problemów współczesnej humanistyki i nabyte sprawności komunikacyjne oraz merytoryczną argumentację uwzględniającą różne podejścia naukowe i typy naukowej refleksji	U_OOD W_OOD	4 4
M_004	Osoba studiująca będąc uczestnikiem życia kulturalnego, w różnych jego przejawach, wykazuje potrzebę ciągłego uczenia się i doskonalenia tych dyspozycji, które pozwalają na docenianie refleksji humanistycznej oraz integrowanie jej z zagadnieniami i doświadczeniami wynikającymi z wyboru własnej ścieżki aktywności naukowej i zawodowej a także związanej z indywidualną aktywnością kulturalną	K_OOD U_OOD W_OOD	3 3 3

## 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Humanistyczny moduł ogólnoakademicki pozwala zapoznać się osobie studiującej z wybranymi obszarami przedmiotowej specyfiki nauk humanistycznych oraz umożliwia praktyczne analizy założeń prezentowanych w różnych teoriach humanistycznych. Osoba studiująca ma szanse porównania różnych ujęć metodologicznych oraz interpretacyjnych, zdobywa wiedzę o pożytkach, i ograniczeniach, płynących z przyjęcia humanistycznej perspektywy oglądu rzeczywistości. Rozpoznane paradygmaty myślenia humanistycznego osoba studiująca uczy się wdrażać do swojej aktywności naukowej, kreatywnie rozwiązując problemy stawiane w czasie zajęć. Na konkretnych przypadkach kształci umiejętność krytycznego integrowania ujęć właściwych humanistyce z punktami widzenia przynależnymi dziedzinom nauki i dyscyplinom naukowym właściwym dla studiowanego kierunku. Identyfikuje w trakcie spotkań drogi zaangażowanego uczestnictwa w obecnych i przyszłych formacjach kulturowych, rozpoznając w prezentowanych i doświadczanych aktywnościach ścieżki pogłębionego indywidualnego uczestnictwa w życiu właściwych sobie wspólnot ludzkich.
<b>Wymagania wstępne</b>	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Sprawdzian	Sprawdzian wiadomości w formie pisemnej lub ustnej zgodny z opisem sposobu weryfikacji zawartej w sylabusie.	M_001, M_002, M_003, M_004
W_002	Ocena ciągła	Bieżąca ocena indywidualnej pracy osoby studiującej, będąca średnią z ocen z aktywności realizowanych w trakcie zajęć, zgodna z opisem sposobu weryfikacji zawartej w sylabusie.	M_001, M_002, M_003, M_004

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	w zależności od wyboru	W zależności od typu zajęć wykorzystywane mogą być następujące metody: podająca, problemowa, zadaniowa, projektowa, analiza materiału źródłowego etc.	45	Samodzielna, wnikliwa lektura wskazanych w sylabusie materiałów, powtórzenie i ugruntowanie wiedzy lub umiejętności zdobytej w trakcie zajęć.	45	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Moduł ogólnoakademicki (społeczny)

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-3-MOS

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

## 2. Zakładane efekty uczenia się modułu

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Osoba studiująca zna wybrane zagadnienia dotyczące przedmiotowej specyfiki nauk społecznych, rozumie ich charakter, miejsce i znaczenie w systemie nauk, a także ich powiązania z dziedzinami nauki i dyscyplinami naukowymi, właściwymi dla studiowanego kierunku, pozwalające na integrowanie perspektyw właściwych dla różnych dyscyplin naukowych	U_OOD W_OOD	3 3
M_002	Osoba studiująca potrafi wybrać, dokonać interpretacji i oceny wiedzy z wybranych dyscyplin w zakresie nauk społecznych oraz zintegrować ją i zastosować w aktywności naukowej i praktyce zawodowej w sposób umożliwiający oryginalne i twórcze rozwiązywanie problemów, których doświadcza jako uczestnika życia społecznego	U_OOD W_OOD	3 3
M_003	Osoba studiująca potrafi twórczo podejmować, analizować i włączać się do aktualnych dyskursów społeczno-kulturowych, wykorzystując wiedzę z zakresu studiowanych treści, nabyte sprawności komunikacyjne oraz merytoryczną argumentację uwzględniającą różne podejścia naukowe i typy naukowej refleksji	U_OOD W_OOD	3 3
M_004	Osoba studiująca będąc uczestnikiem życia społecznego, w różnych jego przejawach, wykazuje potrzebę ciągłego uczenia się i doskonalenia tych dyspozycji, które wynikają z wyboru własnej ścieżki aktywności naukowej i zawodowej a także związanej z indywidualną aktywnością społeczną	K_OOD U_OOD W_OOD	2 2 2

## 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Społeczny moduł ogólnoakademicki pozwala zapoznać się student z wybranymi obszarami przedmiotowej specyfiki nauk społecznych. Osoba studiująca ma szanse porównania różnych ujęć metodologicznych oraz interpretacyjnych, zdobywa wiedzę o pożytkach, płynących z przyjęcia właściwej dla nauk społecznych perspektywy oglądu rzeczywistości. Na konkretnych przypadkach kształci umiejętność integrowania ujęć właściwych naukom społecznym z punktami widzenia przynależnymi dziedzinom nauki i dyscyplinom naukowym właściwym dla studiowanego kierunku.
<b>Wymagania wstępne</b>	

**4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu**

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Sprawdzian	Sprawdzian wiadomości w formie pisemnej lub ustnej zgodny z opisem sposobu weryfikacji zawartej w sylabusie.	M_001, M_002, M_003, M_004
W_002	Ocenianie ciągle	Bieżąca ocena indywidualnej pracy osoby studiującej, będąca średnią z ocen z aktywności realizowanych w trakcie zajęć, zgodna z opisem sposobu weryfikacji zawartej w sylabusie.	M_001, M_002, M_003, M_004

**5. Rodzaje prowadzonych zajęć**

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	w zależności od wyboru	W zależności od typu zajęć wykorzystywane mogą być następujące metody: podająca, problemowa, zadaniowa, projektowa, analiza materiału źródłowego etc.	30	Samodzielna, wnikliwa lektura wskazanych w sylabusie materiałów, powtórzenie i ugruntowanie wiedzy lub umiejętności zdobytej w trakcie zajęć.	30	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Nowoczesne języki programowania

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-1-NJP

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Potrafi wybrać i zaimplementować odpowiednią konstrukcję w języku programowania.	K_K01	1
		K_U01	2
		K_U04	1
		K_W04	2
M_002	Potrafi opisywać algorytmy używając wybranych konstrukcji języka programowania.	K_K01	1
		K_U04	1
		K_W01	3
		K_W02	3
M_003	Ma wiedzę z zakresu stosowania języka programowania.	K_U04	1
		K_U06	1
		K_W02	2
		K_W04	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	<p>Kotlin to język pierwszej klasy dla programistów. W oparciu o Kotlin zostaną przeprowadzone następujące porównania: Kotlin vs Python, Kotlin vs Java, Kotlin vs JavaScript. Zgodnie z tym zostanie pokazane, że Kotlin jest efektywnym językiem programowania.</p> <p>W module tym zostaną przedstawione następujące zagadnienia. Kotlin w programowaniu strony serwera, Androida, JavaScriptu, natywnym, analizy danych. Podstawowa składnia, idiomy i konwencje kodowania. Podstawowe typy, pakiety i importy. Klasy i obiekty. Funkcje, wyrażenia lambda i funkcje wbudowane. Kolekcje. Podprogramy. Programowanie wieloplatformowe. Biblioteki podstawowe. Kotlin dla Javy i JavaScriptu. Programowanie natywne.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	



#### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Egzamin jest realizowany w formie testu.	M_001, M_002, M_003
W_002	Zaliczenie ćwiczeń	Oddanie projektów (aplikacji) w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów.	M_001, M_002, M_003

#### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Wykłady realizowane z wykorzystaniem środków audiowizualnych.	30	Studiowanie tematów wykładów na podstawie książek i materiałów z Internetu.	15	W_001
Z_002	laboratorium	Obowiązkowe zajęcia w pracowni komputerowej prowadzone zgodnie z harmonogramem.	30	Rozwiązywanie zadań praktycznych. Opracowanie i realizacja praktyczna projektu.	45	W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Obliczenia z wykorzystaniem GPU

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-ONKG

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Zna architekturę sprzętową procesorów GPU i kart graficznych, zna mechanizmy i struktury komunikacji CPU-GPU. Zna właściwości algorytmów równoległych, rozumie techniki zrównoleglenia obliczeń na poziomie instrukcji, danych i zadań.	K_K01 K_U01 K_W03	1 1 1
M_002	Zna zasady programowania procesorów GPU przy użyciu CUDA C, zna i rozumie funkcjonalność biblioteki DirectCompute oraz API OpenCL w przetwarzaniu równoległym.	K_K01 K_U01 K_U05 K_U06 K_W02 K_W04 K_W05	1 1 1 1 1 1 1
M_003	Potrafi pracować indywidualnie lub w zespole, rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, postępuje etycznie. Rozumie potrzebę ustawicznego podnoszenia swoich kompetencji. Umie myśleć w sposób kreatywny, formułować opinie na temat podstawowych zagadnień, aktualnego stanu i trendów rozwojowych w informatyce oraz rozumie zagadnienia pozatechniczne działalności zawodowej.	K_K01 K_K02 K_K03 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_W02 K_W04	1 1 1 1 1 1 1 1 1

3. Opis modułu	
Opis	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z techniką obliczeń równoległych na procesorach graficznych GPU. Kurs przedmiotowy obejmuje podstawy CUDA C, DirectCompute i OpenCL oraz aspekty sprzętowe obliczeń na kartach graficznych.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Projekt	Wykonanie projektu semestralnego w zakresie przyjętych w module efektów kształcenia	M_001, M_002, M_003
W_002	Prezentacja projektu	Przedstawienie prezentacji audiowizualnej na forum grupy studentów, dyskusja założeń i przyjętej metody rozwiązania określonego problemu, analiza i ocena realizacji celu projektu.	M_003
W_003	Test	Test z pytaniami otwartymi i zamkniętymi	M_001, M_002

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Treści kształcenia modułu z użyciem środków audiowizualnych.	15	Samodzielne studiowanie tematyki wykładu i zalecanej literatury	30	W_003
Z_002	laboratorium	Praktyczna realizacja treści kształcenia modułu polegająca m.in. na nabyciu umiejętności i doświadczenia sprawnego posługiwania się bibliotekami CUDA C, DirectCompute lub OpenCL. Zajęcia odbywają się przy wykorzystaniu stanowisk komputerowych i odpowiedniego oprogramowania	30	1. Samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 2. Samodzielne lub w grupie kiluosobowej wykonanie projektu i jego dokumentacji 3. Przygotowanie prezentacji w formie audiowizualnej na temat zrealizowanego projektu i jej przedstawienie na forum grupy studentów	45	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Ochrona własności intelektualnej

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-3-OWI

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	wyjaśnia podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej	K_W08	4
M_002	interpretuje przepisy związane z procedurą uzyskiwania i egzekwowania praw ochronnych na przedmioty własności intelektualnej	K_W08	4
M_003	rozpoznaje procesy realizacji procedur związanych z ochroną własności intelektualnej	K_U01	1
M_004	tworzy dokumentację przedmiotów własności intelektualnej	K_U01	1
M_005	ma świadomość znaczenia ochrony własności intelektualnej w pracy zawodowej i w gospodarce	K_K03	2

3. Opis modułu	
Opis	Na wykładzie student zapoznaje się z aspektami prawnej ochrony przedmiotów własności intelektualnej. Przekazana wiedza teoretyczna dotyczy pojęć z zakresu własności intelektualnej, źródeł prawa, problematyki ochrony prawnej m.in. utworów (w tym programów komputerowych i baz danych), wynalazków, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych, znaków towarowych. Ma na celu zapoznanie z zasadami ochrony autorsko-prawnej, unikania naruszeń własności intelektualnej oraz zdobycie umiejętności praktycznych dotyczących zgłoszeń do ochrony przedmiotów własności intelektualnej.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	kolokwium pisemne	zostanie przeprowadzone kolokwium pisemne (test) z podstawowych zagadnień z zakresu ochrony własności intelektualnej	M_001, M_002, M_003
W_002	zadanie problemowe	student indywidualnie opracowuje rozwiązanie zadania problemowego na zadany temat z zakresu ochrony własności intelektualnej	M_002, M_003, M_004, M_005

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Przekazanie treści wykładu przy zastosowaniu metod dydaktycznych - wykład informacyjny, wykład problemowy i wykorzystaniu środków i narzędzi multimedialnych i platform do tworzenia multimedialnych narzędzi edukacyjnych. Zwracanie uwagi na zagadnienia będące przedmiotem pracy własnej studenta.	15	Praca z wybraną literaturą przedmiotu i przepisami prawnymi, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy odnośnie wskazanych zagadnień. Przygotowanie do zaliczenia - kolokwium pisemne i zadanie problemowe.	45	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Pracownia magisterska I

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-2-PMI

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student potrafi określić wymogi dotyczące prac magisterskich w zakresie jej formy i redakcji technicznej.	K_U01	1
M_002	Student potrafi przygotować dokumentację związaną z pracą magisterską.	K_U03	1
M_003	Student potrafi korzystać z narzędzi informatycznych do poprawnej edycji i redakcji pracy magisterskiej, rozumie potrzebę dokonywania zestawień tematycznych i graficznych.	K_U09	1
M_004	Student potrafi stosować metody statystyczne do weryfikowania hipotez postawionych w pracy.	K_U08 K_W01	1 1
M_005	Student potrafi stosować techniki informatyczne w określonym obszarze zastosowań pracy magisterskiej lub realizowanego projektu.	K_U09	1
M_006	Student potrafi przedstawić grupie osób wyniki związane z pracą. Wykazuje się przy tym umiejętnością twórczego myślenia przy rozwiązywaniu napotkanych problemów.	K_U04	1

3. Opis modułu	
Opis	Celem zajęć jest przygotowanie studentów do poprawnego redagowania pracy magisterskiej oraz przygotowania technicznej części tej pracy. Student powinien potrafić odpowiednio zaprezentować dokumentację swojej pracy oraz zastosować poznane techniki do porównania z innymi, znanymi rozwiązaniami zbliżonymi do kwestii analizowanych w pracy. Ponadto powinien znać zasady poprawnej edycji pracy magisterskiej, a także narzędzia informatyczne wspomagające ten proces.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Prezentacje	Prezentacje kolejnych etapów realizacji pracy magisterskiej. Okresowe sprawozdania w	

		formie prezentacji pozwolą na systematyczną weryfikację postępów pracy studenta.	M_001, M_003, M_004, M_005, M_006
W_002	Dodatkowy projekt	Dodatkowy projekt o tematyce pokrewnej z tematem pracy magisterskiej. W trakcie realizacji tego projektu student będzie mógł wykazać się umiejętnością samoorganizacji i terminowości oraz uzyskać wiedzę niezbędną do napisania pracy magisterskiej.	M_002, M_003, M_004, M_005, M_006

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	laboratorium	Szczegółowe określenie technicznych aspektów związanych z pisaniem pracy magisterskiej. Przegląd najpopularniejszych narzędzi pomocnych przy redagowaniu pracy magisterskiej oraz tworzeniu dokumentacji pracy i projektu.	45	Zapoznanie się z poznanymi narzędziami i zastosowanie ich w procesie pisania pracy magisterskiej, tworzenia projektów oraz przygotowywania prezentacji.	45	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Pracownia magisterska II

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-3-PMII

**1. Liczba punktów ECTS:** 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student potrafi określić wymogi dotyczące prac magisterskich w zakresie jej formy i redakcji technicznej.	K_U01	1
M_002	Student potrafi przygotować dokumentację związaną z pracą magisterską.	K_U03	1
M_003	Student potrafi korzystać z narzędzi informatycznych do poprawnej edycji i redakcji pracy magisterskiej, rozumie potrzebę dokonywania zestawień tematycznych i graficznych.	K_U09	1
M_004	Student potrafi stosować metody statystyczne do weryfikowania hipotez postawionych w pracy.	K_U08 K_W01	1 1
M_005	Student potrafi stosować techniki informatyczne w określonym obszarze zastosowań pracy magisterskiej lub realizowanego projektu.	K_U09	1
M_006	Student potrafi przedstawić grupie osób wyniki związane z pracą. Wykazuje się przy tym umiejętnością twórczego myślenia przy rozwiązywaniu napotkanych problemów.	K_U04	1

3. Opis modułu	
Opis	Celem zajęć jest przygotowanie studentów do poprawnego redagowania pracy magisterskiej oraz przygotowania technicznej części tej pracy. Student powinien potrafić odpowiednio zaprezentować dokumentację swojej pracy oraz zastosować poznane techniki do porównania z innymi, znanymi rozwiązaniami zbliżonymi do kwestii analizowanych w pracy. Ponadto powinien znać zasady poprawnej edycji pracy magisterskiej, a także narzędzia informatyczne wspomagające ten proces.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Prezentacje	Prezentacje kolejnych etapów realizacji pracy magisterskiej. Okresowe sprawozdania w	



		formie prezentacji pozwolą na systematyczną weryfikację postępów pracy studenta.	M_001, M_003, M_004, M_005, M_006
W_002	Dokumentacja	Przedstawienie pełnej dokumentacji aplikacji jeżeli taka jest zawarta w pracy, dokumentacji przeprowadzonych eksperymentów lub innych badań przeprowadzonych w ramach pracy magisterskiej.	M_002, M_004, M_006

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	laboratorium	Szczegółowe określenie technicznych aspektów związanych z pisaniem pracy magisterskiej. Przegląd najpopularniejszych narzędzi pomocnych przy redagowaniu pracy magisterskiej oraz tworzeniu dokumentacji pracy i projektu.	45	Zapoznanie się z poznanymi narzędziami i zastosowanie ich w procesie pisania pracy magisterskiej.	105	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Proceduralne generowanie treści

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-PGT

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Zna i rozumie podstawowe klasy metod generowania treści, w szczególności: generatory liczb pseudolosowych, gramatyki generatywne, algorytmy przestrzenne, filtrowanie obrazu.	K_W02 K_W04	1 1
M_002	Zna i rozumie podstawowe algorytmy i struktury danych wykorzystywane w metodach generowania treści, w szczególności: drzewo czwórkowe, drzewo BSP, przeszukiwanie grafu, diagram Voronoi.	K_W04	1
M_003	Zna i rozumie pojęcia matematyczne używane w proceduralnym generowaniu treści, w szczególności: pochodna cząstkowa, graf, funkcje liniowe i nieliniowe jednej i wielu zmiennych, fraktal.	K_W01	1
M_004	Potrafi pozyskiwać informacje na temat metod proceduralnych z literatury, baz danych i innych źródeł.	K_U01 K_U07	1 1
M_005	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.	K_U02	1
M_006	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego.	K_U03 K_U04	1 1
M_007	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	K_K01 K_K03	1 1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami służącymi do generowania różnego rodzaju treści, np. poziomów w grach, muzyki, modeli obiektów itp. Studenci oprócz samych metod generowania poznają również sposoby ewaluacji proceduralnych generatorów. W ramach zajęć studenci przygotowują projekty w zespołach maksymalnie dwuosobowych oraz przedstawią rezultaty swojej pracy w postaci prezentacji przed resztą grupy.
<b>Wymagania wstępne</b>	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Projekt	Przygotowanie projektu i prezentacji z wybranego tematu związanego z proceduralnym generowaniem treści.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007
W_002	Sprawozdania	Rozwiązanie zestawów zadań.	M_001, M_002, M_003, M_005

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Podanie treści kształcenia z wykorzystaniem środków audiowizualnych.	15	Samodzielne studiowanie tematyki wykładu oraz zadanej literatury.	15	W_001
Z_002	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do: (1) wykorzystania różnych metod generowania treści np. w grach komputerowych, (2) opracowywania całkowicie nowych metod. Rozwiązywanie zadań programistycznych.	30	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów. Zapoznanie się z tematyką projektu oraz wykonanie projektu w zespole jedno- lub dwuosobowym.	60	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Programowanie współbieżne

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-2-PW

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Ma poszerzoną wiedzę na temat sposobów wykonywania programów współbieżnych i równoległych we współczesnych komputerach.	K_U09 K_W02	1 1
M_002	Ma wiedzę na temat własności bezpieczeństwa i żywotności programów współbieżnych i potrafi zweryfikować, czy zadany algorytm współbieżny jest poprawny.	K_U05 K_U09 K_W02 K_W04 K_W05	1 1 1 1 1
M_003	Potrafi wskazać i rozwiązać typowe problemy dotyczące obliczeń współbieżnych.	K_K04 K_U05 K_U09 K_W02 K_W04 K_W05	1 1 1 1 1 1
M_004	Potrafi ocenić efektywność algorytmu równoległego za pomocą stosownych miar.	K_U05 K_W02 K_W04	1 1 1

3. Opis modułu	
Opis	

	Celem jest wprowadzenie studentów w zagadnienia projektowania i implementacji poprawnych i wydajnych algorytmów współbieżnych. Podkreślane są praktyczne aspekty omawianych zagadnień, a także prezentowane są przykłady wykonane za pomocą nowoczesnych języków programowania i narzędzi programistycznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
W_001	Test zaliczeniowy.	Test sprawdza znajomość tematyki prezentowanej na wykładach i w ramach laboratoriów. Test składa się z pytań zamkniętych oraz opcjonalnie otwartych.	M_001, M_002, M_003, M_004
W_002	Kolokwium.	Co najmniej jedno kolokwium sprawdzające wiedzę zdobytą podczas laboratoriów.	M_001, M_002, M_003
W_003	Projekt programistyczny.	Opcjonalny projekt programistyczny sprawdzający umiejętność praktycznego stosowania prezentowanych w ramach kursu treści.	M_001, M_002, M_003, M_004

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
Z_001	wykład	Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej oraz za pomocą środków pisemnych i audiowizualnych. Zwracanie uwagi na zagadnienia trudniejsze w zrozumieniu oraz o głębszych podstawach teoretycznych. Aktywizacja słuchaczy przez zadawanie pytań dotyczących przekazywanych treści.	15	Lektura literatury przedmiotu, analiza i powtórka materiału prezentowanego na wykładach. Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego.	15	W_001
Z_002	laboratorium	Przygotowanie studentów do stosowania nabytej wiedzy w praktyce programistycznej poprzez prezentację przykładów oraz rozwiązywanie zadań. Omówienie metodologii postępowania ze wskazaniem elementów kluczowych dla otrzymania poprawnego rozwiązań typowych problemów programowania współbieżnego.	15	Samodzielne rozwiązywanie przydzielonych zadań. Lektura zalecanej literatury.	15	W_002, W_003

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Protokoły internetowe

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-PI

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Rozumie potrzebę implementacji protokołów internetowych.	K_W03 K_W05 K_W06	3 1 3
M_002	Charakteryzuje stos protokołów TCP/IP i rozumie potrzebę standaryzacji działania warstw internetu, transportu i aplikacji.	K_K04 K_W05 K_W06 K_W07	3 1 3 1
M_003	Charakteryzuje potrzebę stosowania adresowania fizycznego i logicznego w sieciach LAN i WAN. Rozumie potrzebę migracji z protokołu IPv4 do IPv6. Rozumie zagrożenia wynikające z tej migracji. Tłumaczy konieczność zastosowania tunelowania IPv4 do IPv6 w okresie przejściowym.	K_W03 K_W06	4 3
M_004	Konfiguruje protokoły routingu dynamicznego.	K_U08 K_U10	2 1
M_005	Prezentuje grupie własne rozwiązania konfiguracyjne.	K_K04	1

3. Opis modułu	
Opis	Celem modułu jest zapoznanie z zagadnieniami potrzeby stosowania protokołów sieciowych warstwy L3 i L4 modelu OSI-7.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie wykładu.	Pytania z tematyki wykładów.	M_001, M_002, M_003
W_002	Testy	Sprawdzające stopień zrozumienia zagadnień dotyczących projektowania sieci komputerowej i protokołów routingu.	M_002, M_003
W_003	Rozmowa podczas zaliczania zadań.	Sprawdza umiejętność uogólnienia umiejętności nabytych podczas rozwiązywania zadań.	M_004, M_005

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Treści dostępne w formie przekazu multimedialnego.	15	Przygotowanie do egzaminu.	30	W_001, W_002
Z_002	laboratorium	Ćwiczenia tablicowe dotyczące adresowania sieci i ćwiczenia praktyczne dotyczące konfigurowania routerów, referaty, testy.	30	Projektowanie własnej sieci przy użyciu CISCO Packet Tracer.	45	W_002, W_003

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Reguły decyzyjne i asocjacyjne w odkrywaniu wiedzy

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-RDAOW

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Ma wiedzę z zakresu miar jakości modeli reprezentacji wiedzy w postaci reguł decyzyjnych i asocjacyjnych	K_W09	3
M_002	Zna podejścia i algorytmy konstruowania reguł decyzyjnych i asocjacyjnych.	K_W02 K_W04	3 2
M_003	Umie zastosować reguły decyzyjne i asocjacyjne w odkrywaniu wiedzy	K_U01 K_U03 K_U08 K_W09	4 4 3 3
M_004	Potrafi wybrać oraz przedstawić odpowiedni algorytm tworzenia modelu klasyfikacyjnego stosowny do badanego problemu.	K_U08 K_U09	3 3

3. Opis modułu	
Opis	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z regułami decyzyjnymi i asocjacyjnymi jako modelem reprezentacji wiedzy oraz modelem klasyfikacyjnym. Zostaną przedstawione miary jakości reguł, podejścia i algorytmy ich konstruowania oraz zastosowania w odkrywaniu wiedzy.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie wykładu	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Zaliczenie składa się z pytań dotyczących omawianych zagadnień.	M_001, M_002, M_003
W_002	Zaliczenie sprawozdań	Opracowanie sprawozdań w formie pisemnej ich zaliczenie w określonym terminie jako	



		weryfikacja umiejętności nabytych podczas realizacji zadań laboratoryjnych.	M_001, M_002, M_003, M_004
--	--	---	-------------------------------

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pisemnych pomocy dydaktycznych. Aktywizacja słuchaczy przez zadawanie pytań dotyczących przekazywanych treści.	15	Przygotowanie do zaliczenia, zapoznanie się z tematyką wykładu.	15	W_001
Z_002	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań laboratoryjnych ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności.	30	Przygotowanie do laboratorium. Samodzielne rozwiązanie przez studentów zadań przydzielonych na laboratorium, opracowanie sprawozdań.	60	W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Relacyjno-obiektowe systemy bazodanowe w biometrii

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-RSBwB

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Posiada wiedzę niezbędną do prawidłowego zaprojektowania relacyjno-obiektowego systemu bazodanowego dla potrzeb biometrii.	K_U03 K_U10 K_W02 K_W03 K_W05	1 1 1 1 1
M_002	Potrafi dobrać właściwe środki techniczne do rozwiązania postawionego problemu.	K_K02 K_U01 K_U02 K_U05 K_U06 K_U08 K_U10 K_W03 K_W04 K_W06	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
M_003	Potrafi przygotować dokumentację techniczną systemu.	K_U03 K_U04	1 1

3. Opis modułu	
Opis	Moduł przygotowuje studenta do projektowania systemów bazodanowych przeznaczonych do zastosowania w systemach biometrycznych.

<b>Wymagania wstępne</b>	
--------------------------	--

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
W_001	Kartkówka	Krótką pracę pisemną (bądź test on-line), weryfikującą wiadomości z wykładu i zajęć laboratoryjnych.	M_001, M_002
W_002	Projekt zaliczeniowy	Projekt systemu bazodanowego na potrzeby biometrii, wraz z dokumentacją techniczną.	M_001, M_002, M_003
W_003	Test zaliczeniowy	Test zaliczeniowy, z całości materiału.	M_001, M_002, M_003

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
Z_001	wykład	Zajęcia w ramach modułu prowadzone są w postaci wykładu z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. Zajęcia w formie tradycyjnej oraz e-learningu.	15	Student ma za zadanie zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą.	15	W_003
Z_002	laboratorium	Zajęcia projektowo-laboratoryjne, odbywające się w pracowni komputerowej oraz w trybie e-learningu.	30	Studiowanie literatury i materiałów on-line oraz przygotowanie projektu.	60	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Seminarium magisterskie I

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-1-SMI

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student potrafi posługiwać się literaturą w celu przygotowania, opracowania dotyczącego pracy magisterskiej.	K_U01 K_U07	2 2
M_002	Student potrafi przygotować plan pracy określając terminowość i czynności związane z poszczególnymi etapami procesu pisania pracy.	K_U01 K_U02	1 1
M_003	Student potrafi redagować i formułować cele główne i pośrednie pracy magisterskiej.	K_U01	1
M_004	Student potrafi streścić podstawowe informacje związane z zakresem pracy, a także opisać problem poruszany w pracy magisterskiej.	K_U04	1
M_005	Student potrafi prezentować swoją pracę oraz przedstawić jej zakres tematyczny, kładąc przy tym odpowiedni nacisk na najważniejsze kwestie.	K_U04	1
M_006	Student potrafi odpowiadać na pytania dotyczące pracy, a także bronić w konfrontacji z pozostałymi studentami własnych opinii na tematy poruszane w pracy oraz zaproponowanych rozwiązań dla postawionych w niej problemów.	K_U01 K_U04	1 1
M_007	Student ma zdolność negocjowania i organizowania pracy – umiejętność samooceny i samoorganizacji.	K_U05 K_U06	1 1

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Celem zajęć jest przygotowanie studentów do poprawnego zaplanowania i wykonania wszystkich zadań koniecznych do napisania pracy magisterskiej. Dzięki temu student powinien potrafić w zrozumiały sposób przedstawić i uzasadnić zaproponowane podejście do poruszanych w pracy problemów, również w konfrontacji z innymi osobami.
<b>Wymagania wstępne</b>	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Prezentacje	Prezentacje z kolejnych etapów realizacji pracy magisterskiej. Okresowe sprawozdania w formie prezentacji pozwolą na ciągłą weryfikację postępów pracy studenta.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007
W_002	Analiza artykułów	Prezentacje opinii na temat wybranych artykułów naukowych związanych z tematem pracy. Pozwoli to studentowi na zapoznanie się z innymi podejściami związanymi z tematem pracy magisterskiej oraz rozwinięcie krytycznego spojrzenia na zastosowane rozwiązania.	M_004, M_005, M_006, M_007

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	seminarium	Szczegółowe określenie zasad pisania prac naukowych. Omówienie i przygotowanie planu pracy oraz sposobu jej pisania.	15	Wnikliwa praca związana z analizą bibliograficzną tematycznie pokrewną do pracy magisterskiej studenta. Dokładne przygotowanie planu pracy i jej zawartości oraz przygotowanie ostatecznej wersji pracy magisterskiej. Rzetelna analiza wybranych tekstów naukowych. Przygotowanie streszczenia i własnych wniosków.	45	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Seminarium magisterskie II

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-2-SMII

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student potrafi posługiwać się literaturą w celu przygotowania opracowania dotyczącego pracy magisterskiej.	K_U01 K_U07	2 2
M_002	Student potrafi przygotować plan pracy określając terminowość i czynności związane z poszczególnymi etapami procesu pisania pracy.	K_U01 K_U02	1 1
M_003	Student potrafi redagować i formułować cele główne i pośrednie pracy magisterskiej.	K_U01	1
M_004	Student potrafi streścić podstawowe informacje związane z zakresem pracy, a także opisać problem poruszany w pracy magisterskiej.	K_U04	1
M_005	Student potrafi prezentować swoją pracę oraz przedstawić jej zakres tematyczny, kładąc przy tym odpowiedni nacisk na najważniejsze kwestie.	K_U04	1
M_006	Student potrafi odpowiadać na pytania dotyczące pracy, a także bronić w konfrontacji z pozostałymi studentami własnych opinii na tematy poruszane w pracy oraz zaproponowanych rozwiązań dla postawionych w niej problemów.	K_U01 K_U04	1 1
M_007	Student ma zdolność negocjowania i organizowania pracy – umiejętność samooceny i samoorganizacji.	K_U05 K_U06	1 1
M_008	Student ma zdolność krytycznej oceny swoich działań w celu oceny i poprawy efektów pracy.	K_K02 K_K03 K_U05	1 1 1

**3. Opis modułu**

Opis	
------	--

	Celem zajęć jest przygotowanie studentów do poprawnego zaplanowania i wykonania wszystkich zadań koniecznych do napisania pracy magisterskiej. Dzięki temu student powinien potrafić w zrozumiały sposób przedstawić i uzasadnić zaproponowane podejście do poruszanych w pracy problemów, również w konfrontacji z innymi osobami.
<b>Wymagania wstępne</b>	

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
W_001	Prezentacje	Prezentacje z kolejnych etapów realizacji pracy magisterskiej. Okresowe sprawozdania w formie prezentacji pozwolą na ciągłą weryfikację postępów pracy studenta.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007, M_008
W_002	Analiza artykułów	Prezentacje opinii na temat wybranych artykułów naukowych związanych z tematem pracy. Pozwoli to studentowi na zapoznanie się z innymi podejściami związanymi z tematem pracy magisterskiej oraz rozwinięcie krytycznego spojrzenia na zastosowane rozwiązania.	M_004, M_005, M_006, M_007, M_008

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	seminarium	Szczegółowe określenie zasad pisania prac naukowych. Omówienie i przygotowanie planu pracy oraz sposobu jej pisania.	30	Wnikliwa praca związana z analizą bibliograficzną tematycznie pokrewną do pracy magisterskiej studenta. Dokładne przygotowanie planu pracy i jej zawartości oraz przygotowanie ostatecznej wersji pracy magisterskiej. Rzetelna analiza wybranych tekstów naukowych. Przygotowanie streszczenia i własnych wniosków.	30	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Seminarium magisterskie III - przygotowanie pracy

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-3-SMIII

**1. Liczba punktów ECTS:** 9

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student potrafi przedstawić całościowe pisemne opracowanie dotyczące pracy magisterskiej.	K_K04 K_K05 K_U01	1 1 1
M_002	Student potrafi streścić podstawowe informacje związane z zakresem pracy, a także opisać problem poruszany w pracy magisterskiej.	K_K04 K_U01 K_U04	1 1 1
M_003	Student potrafi prezentować swoją pracę oraz przedstawić jej zakres tematyczny, kładąc przy tym odpowiedni nacisk na najważniejsze kwestie.	K_U01 K_U04	1 1
M_004	Student potrafi odpowiadać na pytania dotyczące pracy, a także bronić w konfrontacji z pozostałymi studentami własnych opinii na tematy poruszane w pracy oraz zaproponowanych rozwiązań dla postawionych w niej problemów.	K_K05 K_U04	1 1
M_005	Student rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, postępuje etycznie.	K_K03	2
M_006	Student rozumie potrzebę przedstawienia osiągnięć w dziedzinie Informatyki poprzez redagowanie i upublicznienie pracy magisterskiej.	K_K05	2
M_007	Student ma zdolność krytycznej oceny swoich działań w celu oceny i poprawy efektów pracy.	K_U05	2

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Celem zajęć jest przygotowanie studentów do poprawnego zaplanowania i wykonania wszystkich zadań koniecznych do napisania pracy magisterskiej. Dzięki temu student powinien potrafić w zrozumiały sposób przedstawić i uzasadnić zaproponowane podejście do poruszanych w pracy problemów, również w konfrontacji z innymi osobami.
<b>Wymagania wstępne</b>	



4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Prezentacje	Prezentacje z kolejnych etapów realizacji pracy magisterskiej. Okresowe sprawozdania w formie prezentacji pozwolą na ciągłą weryfikację postępów pracy studenta.	M_002, M_003, M_004, M_005, M_007
W_002	Praca magisterska	Weryfikacja umiejętności poprzez pisemne opracowanie pracy magisterskiej.	M_001, M_005, M_006

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	seminarium	W trakcie zajęć prowadzone są dyskusje, przedstawiane są prezentacje oraz jest ugruntowana wiedza z zakresu przygotowywanych prac magisterskich.	30	Studiowanie materiałów związanych z tematyką pracy magisterskiej, przygotowanie prezentacji oraz przygotowanie ostatecznej wersji pracy magisterskiej. Przygotowanie do dyskusji nad treścią pracy magisterskiej.	240	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Sieci bezprzewodowe i sensorowe

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-SBiS

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student ma umiejętności w zakresie projektowania sieci bezprzewodowych.	K_U03 K_U04 K_W03	1 1 1
M_002	Student ma wiedzę dotyczącą architektury sieci ad-hoc i sieci sensorowych oraz protokołów komunikacyjnych.	K_W03 K_W05	1 1
M_003	Student ma kompetencje niezbędne do wykorzystania zdobytej wiedzy w praktycznych zastosowaniach sieci bezprzewodowych.	K_K01 K_U08 K_W02	1 1 1

3. Opis modułu	
Opis	Celem modułu jest przedstawienie studentom wiedzy z zakresu budowy i zastosowań sieci ad-hoc i sieci sensorowych bazujących na technologii bezprzewodowej. Omawiane zagadnienia dotyczą elementów składowych sieci bezprzewodowych, energooszczędnych standardów transmisji danych, protokołów trasowania, dedykowanych systemów operacyjnych i języków programowania oraz zasad dostosowania architektury węzła sieciowego do stawianych wymagań. Studenci nabywają umiejętności projektowania i konfigurowania sieci bezprzewodowych.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Kolokwium zaliczeniowe	Dwugodzinny test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi.	M_001, M_002
W_002	Sprawozdania	Prezentacja sprawozdań i dyskusja opracowanych projektów.	M_001, M_003

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Wykłady wspomagane prezentacjami multimedialnymi i e-learning	15	Samodzielne studiowanie literatury i materiałów prezentowanych podczas wykładu	25	W_001
Z_002	laboratorium	Ćwiczenia w formie zadań projektowych z wykorzystaniem urządzeń sieciowych oraz symulatorów	30	Rozwiązywanie zadań projektowych i przygotowywanie prezentacji	50	W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Symulacje komputerowe

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-1-SK

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student ma umiejętności w zakresie tworzenia modeli symulacyjnych.	K_U01	1
		K_U06	1
		K_U08	1
M_002	Student ma wiedzę dotyczącą różnych technik symulacji komputerowej.	K_U08	1
		K_W02	1
M_003	Student ma kompetencje niezbędne do wykorzystania zdobytej wiedzy w projektowaniu eksperymentów symulacyjnych.	K_K04	1
		K_U02	1
		K_U03	1
		K_U04	1
		K_U08	1
		K_U09	1

3. Opis modułu	
Opis	Celem modułu jest przedstawienie studentom wiedzy z zakresu tworzenia modeli symulacyjnych i prowadzenia eksperymentu symulacyjnego. Omawiane zagadnienia dotyczą różnych technik symulacji komputerowej, oprogramowania symulacyjnego oraz zastosowania symulatorów w projektowaniu i optymalizacji systemów technicznych. Studenci nabywają umiejętności budowania modeli z wykorzystaniem środowisk symulacyjnych.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Egzamin	Dwugodzinny test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi.	M_001, M_002, M_003
W_002	Sprawozdania	Prezentacja sprawozdań i dyskusja opracowanych projektów.	M_001, M_002, M_003

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Wykłady wspomagane prezentacjami multimedialnymi i e-learning	30	Samodzielne studiowanie literatury i materiałów prezentowanych podczas wykładu	20	W_001
Z_002	laboratorium	Ćwiczenia w formie zadań projektowych z wykorzystaniem środowisk symulacyjnych	30	Rozwiązywanie zadań projektowych i przygotowywanie prezentacji	40	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Systemy i aplikacje mobilne

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-SiAM

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Ma wiedzę z zakresu programowania systemów mobilnych i wykorzystania standardowych modułów urządzeń mobilnych,	K_W02	1
M_002	Ma wiedzę z zakresu projektowania interfejsów graficznych aplikacji dla urządzeń mobilnych	K_U10 K_W05	1 1
M_003	Potrafi dobierać odpowiedni język i środowisko programistyczne do programowanego urządzenia, obsługiwać emulatory urządzeń mobilnych	K_W04	1
M_004	Projektuje i implementuje aplikacje na urządzenia mobilne zgodnie z określoną specyfikacją (posiadające określone funkcjonalności)	K_U10 K_W03	1 1
M_005	Samodzielnie zapoznaje się z zagadnieniami, również spoza dziedziny studiów, które umożliwiają realizację projektów interdyscyplinarnych	K_K01 K_U01 K_U05 K_U06	1 1 1 1
M_006	Potrafi opracować dokumentację zadania projektowego	K_U03	1
M_007	Prezentuje wyniki swojej pracy, funkcje oprogramowania, potrafi uzasadnić wybrane rozwiązania i wyciągnąć odpowiednie wnioski	K_U04	1

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Celem zajęć w tym module jest przygotowanie studentów do tworzenia aplikacji użytkowych dla urządzeń mobilnych. Dzięki temu student powinien wykazać się wiedzą z zakresu budowy oraz możliwości sprzętowych i programowych urządzeń mobilnych. Ponadto powinien znać problematykę mobilnej transmisji danych, zasadę działania systemu GPS oraz możliwości pozostałych modułów standardowych systemów i urządzeń mobilnych. W konsekwencji ma to doprowadzić do uzyskania kompleksowej wiedzy pozwalającej na tworzenie aplikacji dla różnego typu urządzeń mobilnych.
-------------	---

<b>Wymagania wstępne</b>	
--------------------------	--

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
W_001	Zadanie projektowe - aplikacja mobilna	Zadanie polegające na zaprojektowaniu, implementacji, uruchomieniu i przetestowaniu aplikacji mobilnej o funkcjonalności ustalonej z prowadzącym zajęcia	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006
W_002	Prezentacja i dyskusja realizacji zadania projektowego	Pytania sprawdzające stopień zrozumienia zagadnień dotyczących budowy i działania urządzeń mobilnych umożliwiające jego programowanie; sprawdzenie umiejętności uogólnienia kompetencji nabytych podczas realizacji zadania.	M_001, M_002, M_003, M_005, M_007

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
Z_001	wykład	Omówienie zasad i treści, dyskusja w trakcie zajęć. Treści dostępne w formie przekazu multimedialnego. Kursy i szkolenia online dostępne na platformach edukacji na odległość.	15	Zapoznanie się z udostępnionymi online materiałami. Ukończenie wybranego - zaakceptowanego przez prowadzącego - kursu online. Przygotowanie się do zaliczenia kursu.	15	W_002
Z_002	laboratorium	Projektowanie, implementacja, uruchamianie i testowanie przykładowych aplikacji mobilnych. Prezentacja efektów pracy, dyskusja zastosowanych rozwiązań.	30	Projektowanie, implementacja, uruchamianie i testowanie zadania projektowego. Zapoznanie się ze specyfikacją zadania projektowego. Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych. Opracowanie dokumentacji i prezentacji zadania projektowego.	60	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Systemy rekomendacyjne i sieci społeczne

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-SRiSS

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Ma wiedzę na temat wykorzystania i implementacji algorytmów wykorzystywanych w systemach rekomendacyjnych	K_W01 K_W02 K_W04	1 1 1
M_002	Ma wiedzę z zakresu działania systemów rekomendacyjnych i sieci społecznościowych.	K_W02 K_W05 K_W07	1 1 1
M_003	Potrafi dobrać i zaimplementować odpowiedni algorytm stosowany w systemach rekomendacyjnych	K_U01 K_U08 K_U09	1 1 1
M_004	Potrafi opracować schemat postępowania z danymi w systemach rekomendacyjnych, mający na celu prawidłowe działanie takiego systemu.	K_U03 K_U04 K_U06 K_U09	1 1 1 1
M_005	Ma świadomość podnoszenia swoich kompetencji poprzez ciągłe samodoskonalenie się	K_K01 K_K02	1 1

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Celem modułu jest zapoznanie studentów z systemami rekomendacyjnymi, zasadą ich działania i algorytmami z nimi związanymi. Oraz z sieciami społecznymi i metodami ich analizy.
<b>Wymagania wstępne</b>	



4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Sprawozdania	Opracowanie sprawozdań w formie pisemnej ich zaliczenie w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005
W_002	Test zaliczeniowy	Test sprawdzający wiedzę z zakresu tematyki poruszanej na wykładach.	M_001, M_002, M_005

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Wykłady prowadzone z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych, omawiające zagadnienia związane z systemami rekomendacyjnymi i sieciami społecznościowymi.	15	Przygotowanie do laboratoriów i zaliczenia wykładu.	20	W_002
Z_002	laboratorium	Przygotowanie studentów do samodzielnego wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. Prezentacja praktyczna zagadnień poruszanych w ramach wykładów.	30	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych. Samodzielne rozwiązywanie ćwiczeń laboratoryjnych.	55	W_001

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Systemy wspomagania decyzji

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-SWD

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu systemów wspomagania decyzji.	K_K04 K_U01 K_U05 K_U09 K_U10 K_W02 K_W09	1 1 1 1 1 1 1
M_002	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu teorii użyteczności, zastosowania kryteriów deterministycznych (Hurwicza, Laplace'a) i niedeterministycznych (np. maks. oczekiwanej użyteczności) w systemach wspomagania decyzji.	K_U01 K_U05 K_U09 K_W02 K_W05	1 1 1 1 1
M_003	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu sieci Bayesa oraz ich zastosowania w systemach wspomagania decyzji.	K_U05 K_W01	1 1
M_004	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu predykcji szeregów czasowych jako elementu systemu wspomagania decyzji.	K_U01 K_W02	1 1
M_005	Student potrafi konstruować systemy wspomagania decyzji na platformie Genie w oparciu o zwykłe oraz dynamiczne sieci Bayesa, potrafi zaimplementować w języku Java system wspomagania decyzji wykorzystując bibliotekę SMILE.	K_U01 K_U05 K_U08 K_U09	1 1 1 1

		K_U10	1
M_006	Student potrafi konstruować złożone systemy wspomaganie decyzji realizowane z wykorzystaniem pakietu KNIME w tym predykcję szeregów czasowych.	K_U01 K_U05 K_U08 K_U09 K_U10	1 1 1 1 1

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Celem zajęć jest przygotowanie studentów do projektowania i realizacji systemów wspomaganie decyzji. Poza podstawami teoretycznymi student uzyskuje umiejętność realizacji praktycznych systemów wspomagających decyzje w dziedzinach bankowości, handlu i innych.
<b>Wymagania wstępne</b>	

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Rozwiązywanie problemów decyzyjnych.	Rozwiązanie trzech zadań teoretycznych, także o charakterze obliczeniowym.	M_001, M_002, M_003
W_002	Zaprojektowanie i implementacja systemu wspomaganie decyzji.	Wykonanie systemu wspomaganie decyzji z wykorzystaniem wybranej platformy: 1)Genie/SMILE 2) KNIME	M_004, M_005, M_006

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Wykład w formie prezentacji slajdów.	15	Samodzielne studiowanie notatek sporządzonych na wykładzie oraz literatury obowiązkowej i uzupełniającej.	15	W_001
Z_002	laboratorium	Podczas zajęć prowadzący prezentuje i omawia przykłady systemów wspomaganie decyzji zrealizowane w Genie,QGenie i KNIME. Studenci samodzielnie rozbudowują systemy wskazane przez prowadzącego. Studenci implementują dwa własne systemy wspomaganie decyzji na platformach Genie/SMILE i KNIME.	30	Studenci implementują dwa systemy wspomaganie decyzji w oparciu o platformy GENIE/SMILE i KNIME.	60	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Sztuczna inteligencja w grafice komputerowej

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-SlwGK

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Zna algorytmy ewolucyjne, sieci neuronowe i metody uczenia maszynowego, rozumie zagadnienia optymalizacji i sterowania. Umie określić problem, znaleźć rozwiązanie, opracować model matematyczny, zastosować wybrane algorytmy sztucznej inteligencji.	K_K01 K_K03 K_U01 K_U06 K_U08 K_W01 K_W02 K_W05	1 1 1 1 1 1 1 1
M_002	Zna zasady modelowania scen 3D m.in. problematykę symulacji środowiska fizycznego, planowania ruchu, wykrywania obiektów, unikania kolizji.	K_K01 K_U02 K_U04 K_W04 K_W05	1 1 1 1 1
M_003	Potrafi pracować indywidualnie lub w zespole, rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób, postępuje etycznie. Rozumie potrzebę ustawicznego podnoszenia swoich kompetencji. Umie myśleć w sposób kreatywny, formułować opinie na temat podstawowych zagadnień, aktualnego stanu i trendów rozwojowych w informatyce oraz rozumie zagadnienia pozatechniczne działalności zawodowej	K_K01 K_K02 K_K03 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04	1 1 1 1 1 1 1

		K_W03	1
		K_W04	1
		K_W05	1

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z zagadnieniami związanymi z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji w grafice komputerowej.
<b>Wymagania wstępne</b>	

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Projekt	Wykonanie projektu semestralnego w zakresie przyjętych w module efektów kształcenia.	M_001, M_003
W_002	Prezentacja projektu	Przedstawienie prezentacji audiowizualnej na forum grupy studentów, dyskusja założeń i przyjętej metody rozwiązania określonego problemu, analiza i ocena realizacji celu projektu.	M_003
W_003	Test	Test z pytaniami otwartymi i zamkniętymi	M_001, M_002

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Treści kształcenia modułu z użyciem środków audiowizualnych.	15	Samodzielne studiowanie tematyki wykładu i zalecanej literatury.	30	W_003
Z_002	laboratorium	Praktyczna realizacja treści kształcenia w formie zadań do realizacji. Zajęcia odbywają się przy wykorzystaniu stanowisk komputerowych i odpowiedniego oprogramowania.	30	1. Samodzielne przygotowanie do zajęć laboratoryjnych 2. Samodzielne lub w grupie kilkuosobowej wykonanie projektu i jego dokumentacji 3. Przygotowanie prezentacji w formie audiowizualnej na temat zrealizowanego projektu i jej przedstawienie na forum grupy studentów	45	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Techniki inteligencji obliczeniowej

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-TIO

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Zna zaawansowane metaheurystyki i ich zastosowania w wybranych problemach optymalizacyjnych.	K_W01 K_W02	1 1
M_002	Potrafi dobrać metodę rozwiązania do przedstawionego problemu optymalizacyjnego	K_U01 K_U05	1 1
M_003	Potrafi napisać program realizujący wybraną metaheurystykę dla celów realizacji obliczeń optymalizacyjnych	K_U02 K_U03 K_U04	1 1 1
M_004	Rozumie potrzebę rozwijania metod podejmowania decyzji w problemach optymalizacyjnych	K_K01	1

3. Opis modułu	
Opis	Algorytm metaheurystyczny można używać do rozwiązywania dowolnego problemu, który można opisać za pomocą pewnych definiowanych przez ten algorytm pojęć. Najczęściej wykorzystywany jest jednak do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych. Mankamentem algorytmów metaheurystycznych jest fakt, iż nie gwarantują one znalezienia rozwiązania, a ponadto zwykle nie można podać czasu ich działania. Skuteczność metaheurystyk zależy również w dużej mierze od parametrów, które pojawiają się w tego typu algorytmach. Niestety nie istnieją uniwersalne wartości tych parametrów, które zachowują się najlepiej dla wszystkich możliwych danych wejściowych.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Kolokwium	Praca pisemna dotycząca opisu istniejących technik i ich adaptacji do wybranych problemów optymalizacyjnych.	M_001

W_002	Prezentacja programu związanego ze zrealizowanym projektem	Prezentacja programu i weryfikacja jego efektywności dla wybranego problemu optymalizacyjnego.	M_001, M_002, M_003
W_003	Przygotowanie prezentacji multimedialnej	Prezentacja wad i zalet wybranej techniki inteligencji obliczeniowej i jej weryfikacja na konkretnym problemie optymalizacyjnym	M_001, M_002, M_004

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo i wskazanie adresów stron internetowych i pakietu e-learningowego	15	Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod: skryptu, stron internetowych i pakietu e-learningowego	30	W_001
Z_002	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do implementacji algorytmów ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności	30	Samodzielne opracowanie i przygotowanie studentów do kolokwium zaliczających z laboratorium. Wykonanie projektu - implementacji danego systemu w grupie wieloosobowej	45	W_001, W_002, W_003

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Techniki optymalizacji programów komputerowych

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-TOPK

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Ma wiedzę na temat sposobów wykonywania obliczeń we współczesnych komputerach i ich wpływu na czas wykonywania obliczeń w programach.	K_K01 K_U05 K_U09 K_W02	1 1 1 1
M_002	Ma wiedzę na temat technik i narzędzi programistycznych pozwalających na pełniejsze wykorzystanie mocy obliczeniowej współczesnych komputerów.	K_U01 K_U09 K_W02 K_W03 K_W04	1 1 1 1 1
M_003	Potrafi używać narzędzi ułatwiających diagnostykę problemów z wydajnością obliczeń w programach komputerowych.	K_U01 K_U05 K_W02 K_W03	1 1 1 1
M_004	Potrafi dobrać algorytmy i struktury danych, tak aby poprawić efektywność obliczeń.	K_U05 K_U09 K_W02 K_W04	1 1 1 1

3. Opis modułu	
Opis	



	Moduł ma na celu zapoznanie studentów ze sposobami optymalizacji wydajności programów komputerowych. Omawiane będą zarówno narzędzia programistyczne, jak i rozwiązania algorytmiczne przy uwzględnieniu architektury współczesnych komputerów.
<b>Wymagania wstępne</b>	

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
W_001	Test zaliczeniowy.	Test sprawdza znajomość tematyki prezentowanej na wykładach i w ramach laboratoriów. Test składa się z pytań zamkniętych oraz opcjonalnie otwartych.	M_001, M_002, M_004
W_002	Kolokwium.	Co najmniej jedno kolokwium sprawdzające wiedzę zdobytą podczas laboratoriów.	M_001, M_002, M_003, M_004
W_003	Sprawozdania.	Opcjonalne sprawozdania sprawdzające umiejętność praktycznego stosowania prezentowanych w ramach kursu treści.	M_001, M_002, M_003, M_004

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
Z_001	wykład	Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej oraz za pomocą środków pisemnych i audiowizualnych. Zwracanie uwagi na zagadnienia trudniejsze w zrozumieniu oraz o głębszych podstawach teoretycznych. Aktywizacja słuchaczy przez zadawanie pytań dotyczących przekazywanych treści.	15	Lektura literatury przedmiotu, analiza i powtórka materiału prezentowanego na wykładach. Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego.	30	W_001, W_002, W_003
Z_002	laboratorium	Przygotowanie studentów do stosowania nabytej wiedzy w praktyce programistycznej poprzez prezentację przykładów oraz rozwiązywanie zadań. Omówienie metodologii postępowania ze wskazaniem elementów kluczowych dla detekcji, analizy i rozwiązywania problemów z wydajnością obliczeń w programach komputerowych.	30	Samodzielne rozwiązywanie przydzielonych zadań. Lektura zalecanej literatury.	45	W_002, W_003

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Techniki przetwarzania obrazu i video

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-TPOiV

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Ma wiedzę z zakresu przetwarzania obrazów i video.	K_W01 K_W02	1 1
M_002	Potrafi implementować wybrane algorytmy z dziedziny przetwarzania obrazów i video.	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U06 K_U09	1 1 1 1 1 1
M_003	Potrafi ocenić i porównać skuteczność różnych algorytmów dla zadanego problemu.	K_K01 K_U01 K_U06	1 2 2

3. Opis modułu	
Opis	Celem modułu jest zapoznanie słuchacza z nowoczesnymi technikami przetwarzania i standardami kompresji obrazów oraz filmów video.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Egzamin składa się z pytań otwartych z teorii.	M_001, M_003

W_002	Zaliczenie	Przedstawienie implementacji algorytmów z zajęć oraz jednego samodzielnie zaimplementowanego.	M_002, M_003
-------	------------	---	--------------

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej (lub e-learningowej) z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pomocy dydaktycznych.	15	Przygotowanie do egzaminu.	15	W_001
Z_002	laboratorium	Przygotowanie studentów do samodzielnego implementowania wybranych algorytmów.	30	Implementowanie wybranych algorytmów w wybranym przez siebie języku programowania.	60	W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Technologie chmury obliczeniowej

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-TCO

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student ma podstawowe umiejętności w zakresie implementacji usług chmurowych.	K_U09 K_W02	1 1
M_002	Student ma wiedzę dotyczącą modeli usług chmury obliczeniowej.	K_W03	1
M_003	Student ma kompetencje niezbędne do wykorzystania zdobytej wiedzy w praktycznych zastosowaniach chmury obliczeniowej.	K_U09	1

3. Opis modułu	
Opis	Celem modułu jest przedstawienie studentom wiedzy z zakresu tworzenia skalowalnych i niezawodnych aplikacji w środowiskach chmurowych. Omawiane zagadnienia dotyczą architektury chmury obliczeniowej, modeli usług chmurowych, wirtualizacji, bezpieczeństwa danych w chmurze, dedykowanych metod programistycznych i rozwiązań sprzętowych oraz przenoszenia istniejących aplikacji do chmury obliczeniowej. Studenci nabywają umiejętności zarządzania usługami chmurowymi.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Kolokwium zaliczeniowe	Dwugodzinny test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi.	M_001, M_002
W_002	Sprawozdania	Prezentacja sprawozdań i dyskusja opracowanych projektów.	M_001, M_003

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Wykłady wspomagane prezentacjami multimedialnymi i e-learning	15	Samodzielne studiowanie literatury i materiałów prezentowanych podczas wykładu	25	W_001
Z_002	laboratorium	Ćwiczenia w formie zadań projektowych z wykorzystaniem usług chmury obliczeniowej	30	Rozwiązywanie zadań projektowych i przygotowywanie prezentacji	50	W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Technologie internetu rzeczy

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-TIR

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student ma podstawowe umiejętności w zakresie budowy systemów teleinformatycznych Internetu rzeczy.	K_U05 K_W06	1 1
M_002	Student ma wiedzę dotyczącą standardów i protokołów stosowanych w Internecie rzeczy.	K_W02 K_W06	1 1
M_003	Student ma kompetencje niezbędne do wykorzystania zdobytej wiedzy w praktycznych zastosowaniach technologii Internetu rzeczy.	K_U03 K_U08	1 1

3. Opis modułu	
Opis	Celem modułu jest przedstawienie studentom wiedzy z zakresu budowy, metod komunikacji oraz działania urządzeń Internetu Rzeczy. Omawiane zagadnienia dotyczą bezprzewodowych i przewodowych technologii wymiany danych, które umożliwiają tworzenie rozwiązań Internetu Rzeczy oraz praktycznych aspektów zastosowania inteligentnych czujników i elementów wykonawczych w tego typu sieciach.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Kolokwium zaliczeniowe	Dwugodzinny test z pytaniami zamkniętymi i otwartymi.	M_001, M_002
W_002	Sprawozdania	Prezentacja sprawozdań i dyskusja opracowanych projektów.	M_001, M_003

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Wykłady wspomagane prezentacjami multimedialnymi i e-learning	15	Samodzielne studiowanie literatury i materiałów prezentowanych podczas wykładu	25	W_001
Z_002	laboratorium	Ćwiczenia w formie zadań projektowych z wykorzystaniem urządzeń IoT i symulatorów	30	Rozwiązywanie zadań projektowych i przygotowywanie prezentacji	50	W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Technologie sieci komputerowych

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-2-TSK

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Charakteryzuje urządzenia sieciowe takie jak karta sieciowa, przełącznik, router, host. Potrafi opisać zagadnienia związane z sygnalizacją, przełączaniem ramek i trasowaniem pakietów.	K_W02 K_W03 K_W06	1 3 1
M_002	Rozumie potrzebę stosowania warstwowego modelu sieciowego OSI-7 do opisu zjawisk zachodzących w sieciach komputerowych. Rozumie podziały w ramach stosu TCP/IP zjawisk zachodzących w Internecie.	K_W03 K_W05 K_W06	2 2 2
M_003	Umie połączyć hosty w sieci lokalnej używając różnych mediów transmisyjnych wykorzystując topologie point-point jak i połączenia w infrastrukturę. Testuje zastosowane media i połączenia.	K_U01 K_U03 K_U05 K_U10	1 1 1 1
M_004	Umie skonfigurować router jako urządzenie warstwy rdzenia. Buduje sieć składającą się z podsieci warstwy L3. Projektuje okablowanie pionowe i poziome.	K_U01 K_U02 K_U03 K_U08	1 1 1 2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Celem modułu jest zapoznanie z zagadnieniami związanymi z projektowaniem , implementacją i diagnozowaniem lokalnej sieci komputerowej. Moduł zajmuje się zagadnieniami związanymi z procesami przesyłania informacji w trzech najniższych warstwach modelu referencyjnego OSI-7.
<b>Wymagania wstępne</b>	



4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie	Pytania z tematyki wykładu	M_001, M_002
W_002	Kartkówki	Sprawdzające stopień zrozumienia zagadnień dotyczących projektowania sieci komputerowej i routingu.	M_001, M_004
W_003	Rozmowa podczas zaliczania zadań.	Sprawdza umiejętność uogólnienia umiejętności nabytych podczas rozwiązywania zadań.	M_003, M_004

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Treści dostępne w formie przekazu multimedialnego.	15	Przygotowanie do zaliczenia.	15	W_001
Z_002	laboratorium	Ćwiczenia dotyczące łączenia sieci i konfigurowania sieci LAN.	30	Projektowanie własnej sieci przy użyciu symulatora CISCO Packet Tracer.	30	W_002, W_003

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Tyfloinformatyka

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-3-T

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Jest świadomy problemów oraz istniejących rozwiązań dostępności rozwiązań informatycznych	K_W07	1
M_002	Potrafi ocenić problemy rozwiązań IT w kontekście osób z dysfunkcją wzroku oraz proponuje rozwiązania	K_U05	1
M_003	Stosuje zasady dostępnego (uniwersalnego) projektowania systemów IT oraz uświadamia innych w tym zakresie	K_K02 K_K05	1 1

3. Opis modułu	
Opis	Przedmiot wprowadza do problematyki zagadnień informatycznych w kontekście użytkowników niewidomych i z dysfunkcją wzroku. Przybliża konieczne do spełnienia wymogi WCAG przy tworzeniu i wdrażaniu rozwiązań informatycznych. Ponadto omawia narzędzia (sprzętowe i programowe), z których korzystają osoby niewidome i słabowidzące.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie	Sprawdzian w formie kilku pytań dotyczących zakresu przedstawionej problematyki	M_001, M_002, M_003

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Werbalny przekaz treści przedmiotu wsparty	15	Studiowanie treści przekazanych na	45	W_001



		materiałami multimedialnymi oraz prezentacją oprogramowania i sprzętu.		wykładzie oraz w formie udostępnionych materiałów.		
--	--	--	--	--	--	--

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:**           Uczenie głębokie z sieciami neuronowymi

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-UGzSN

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Ma wiedzę z zakresu sztucznych sieci neuronowych.	K_W09	1
M_002	Zna metody i algorytmy uczenia głębokich sieci neuronowych	K_W02	1
M_003	Potrafi zaprojektować i zaimplementować głęboką sieć neuronową.	K_U01	1
M_004	Potrafi wytrenować sieć neuronową do rozwiązania określonego problemu uczenia maszynowego.	K_U02	1
M_005	Potrafi ocenić skuteczność wytrenowanej sieci neuronowej.	K_U05	1
M_006	Zna możliwości współczesnych sieci neuronowych. Ma świadomość znaczenia metod uczenia maszynowego w rozwoju nowoczesnych rozwiązań IT.	K_K01	1

3. Opis modułu	
Opis	Podstawy głębokiego uczenia i sieci neuronowych. Metody doboru wag i funkcje aktywacji w sieciach neuronowych. Klasyfikacja sieci neuronowych ze względu na ich budowę. Tworzenie sieci głębokich. Strojenie sieci głębokich. Uczenie przez wzmacnianie.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Kolokwium	Rozwiązywanie zadań i udzielanie odpowiedzi na pytania otwarte.	M_001, M_002
W_002	Projekt implementacji	Ocena projektu po prezentacji multimedialnej całej grupy.	M_003, M_004, M_005
W_003	Prezentacja multimedialna	Ocena ważności samooceny pracy zbiorowej oraz weryfikacja stawianych hipotez.	M_006

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo i wskazanie adresów stron internetowych i pakietu e-learningowego	15	Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod: skryptu, stron internetowych i pakietu e-learningowego	30	W_001
Z_002	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do implementacji algorytmów ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności	30	Samodzielne opracowanie i przygotowanie studentów do kolokwium zaliczających z laboratorium. Wykonanie projektu - implementacji danego systemu w grupie wieloosobowej	45	W_001, W_002, W_003

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:**           Uczenie maszynowe w biometrii i bioinformatyce

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-UMwBB

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student powinien posiadać umiejętność samodzielnego lub w zespołowego rozwiązywania problemów, wykorzystując zdobytą wiedzę i umiejętności praktyczne.	K_K01 K_K03 K_K04 K_U01 K_U02	1 1 1 1 1
M_002	Student potrafi analizować dowolny system biometryczny pod kątem zastosowania w nim algorytmu uczenia maszynowego.	K_U01 K_U08 K_U09 K_W01 K_W02 K_W04 K_W05 K_W09	1 1 1 1 1 1 1 1
M_003	Ma pogłębioną wiedzę o współczesnych metodach sztucznej inteligencji.	K_U01 K_W01 K_W02 K_W05 K_W09	1 1 1 1 1
M_004	Zna wybrane architektury sieci neuronowych.	K_W01 K_W04	1 1

		K_W09	1
M_005	Student potrafi zaimplementować z wykorzystaniem niezbędnych bibliotek oprogramowania modele uczenia maszynowego dla problemów klasyfikacji i regresji danych w biometrii i bioinformatyce.	K_W01 K_W02 K_W04 K_W05 K_W09	1 1 1 1 1
M_006	Student potrafi ocenić oraz referować stopień zaawansowania swojej pracy lub pracy zespołu.	K_U03 K_U04 K_U05	1 1 1
M_007	Student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych osiągnięciach i trendach rozwojowych informatyki, w tym sztucznej inteligencji, metod uczenia maszynowego w tym obszarach ich zastosowań w biometrii i bioinformatyce.	K_W01 K_W02 K_W09	1 1 1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Jego przedmiotu jest zaznajomienie studentów z algorytmami uczenia maszynowego, ze szczególnym ukierunkowaniem na ich zastosowania w biometrii oraz bioinformatyce. Omówione zostaną różne metody uczenia się z nadzorem i bez. Głównym elementem zajęć są metody oparte na sieciach neuronowych.
<b>Wymagania wstępne</b>	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Test	Rozwiązywanie testu teoretycznego związanego z zagadnieniami poruszonymi na wykładzie.	M_003, M_004, M_007
W_002	Dokumentacja projektu	Przedstawienie pełnej dokumentacji projektu z uwzględnieniem wszystkich etapów jego realizacji.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Prezentacja treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo. Aktywizacja słuchaczy przez zadawanie pytań dotyczących przekazywanych treści. Zajęcia w formie tradycyjnej oraz e-learningu.	15	Przygotowanie do kolokwium.	10	W_001
Z_002	laboratorium	Na ćwiczeniach laboratoryjnych studenci poznają modele matematyczne uczenia maszynowego i rozwiązują zadania z tego zakresu. Zajęcia w formie tradycyjnej oraz e-learningu.	30	Rozwiązywanie zadań z poszczególnych tematów wraz z analizą rozwiązań już istniejących	65	W_002



1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wizualizacja danych

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-WD

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Ma wiedzę na temat wykorzystania i implementacji sposobów wizualizacji danych.	K_W02 K_W04 K_W09	1 1 3
M_002	Ma wiedzę o sposobie przetwarzania i wizualizacji danych, o wykorzystywanych metodach i sposobie interpretacji wyników.	K_W04 K_W09	1 2
M_003	Potrafi dobrać i zaimplementować odpowiednią metodę wizualizacji danych	K_U01 K_U03	1 1
M_004	Potrafi zinterpretować otrzymane wyniki wizualizacji danych, oraz uzasadnić użyte techniki	K_U08 K_U09 K_U10	1 1 1
M_005	Potrafi zaimplementować zautomatyzowany system wizualizacji danych, pracując indywidualnie lub zespołowo.	K_U02 K_U03 K_U09	1 1 1
M_006	Ma świadomość procesu doskonalenia się i śledzenia najnowszych rozwiązań z zakresu wizualizacji danych	K_K01 K_K03	1 1

3. Opis modułu	
Opis	Celem modułu jest zapoznanie studentów z możliwościami zaawansowanej wizualizacji danych z elementami automatyzacji przy wykorzystaniu języków skryptowych takich jak Python lub R.

<b>Wymagania wstępne</b>	
--------------------------	--

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
W_001	Sprawozdania	Opracowanie sprawozdań w formie pisemnej ich zaliczenie w określonym terminie jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_006
W_002	Zadanie projektowe	Opracowanie indywidualnego bądź grupowego projektu wraz z dokumentacją systemu wizualizacji danych.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
Z_001	wykład	Wykłady prowadzone z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych, omawiające zagadnienia związane z wizualizacją i automatyzacją wizualizacji danych w językach skryptowych.	15	Przygotowanie do laboratoriów i zaliczenia wykładu.	20	W_002
Z_002	laboratorium	Przygotowanie studentów do samodzielnego wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. Prezentacja praktyczna zagadnień poruszanych w ramach wykładów.	30	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych. Samodzielne rozwiązywanie ćwiczeń laboratoryjnych. Przygotowanie projektu zaliczeniowego.	55	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wprowadzenie do badań naukowych

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-1-WDBN

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Rozpoczęcie badań naukowych.	K_K01	1
		K_K02	1
		K_K03	1
		K_K04	1
		K_K05	1
		K_U01	1
		K_U02	1
		K_U06	1
		K_W07	1
		K_W08	1

3. Opis modułu	
Opis	Celem przedmiotu jest wstępne zaznajomienie studentów z ofertą badań naukowych prowadzonych w Instytucie Informatyki.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Sprawozdanie	Przygotowanie krótkiego raportu na temat planowanych badań.	M_001

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	seminarium	Prezentacja treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści.	2	Uczestnictwo w spotkaniach realizowanych przez grupy badawcze.	28	W_001

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wprowadzenie do inżynierii wstecznej

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-WDIW

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student zna i potrafi wyjaśnić działanie zaawansowanych mechanizmów stosowanych w językach wysokiego i niskiego poziomu.	K_W02 K_W04	5 5
M_002	Student potrafi przygotować prezentację poświęconą zaawansowanym zagadnieniom programistycznym.	K_U04	5
M_003	Student potrafi przeanalizować program komputerowy przy pomocy narzędzi, takich jak debugger czy deassembler.	K_U09	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Celem przedmiotu jest wprowadzenie studentów w zagadnienia inżynierii wstecznej. Studenci będą używać popularnych i darmowych deassemblerów, takich jak np. IDAPro, do analizy różnych typów programów, przykładowo wirusów komputerowych i złośliwego oprogramowania. Program zajęć obejmuje: - korzystanie z narzędzi do inżynierii odwrotnej, - inżynierię odwrotną plików binarnych, - wprowadzenie do analizy kodu, - analizę i reimplementację prostych programów, - analizę wirusów i złośliwego oprogramowania.
<b>Wymagania wstępne</b>	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie w formie pisemnej.	Pytania teoretyczne dotyczące omawianych na wykładzie zagadnień.	M_001
W_002	Prezentacja zadanego tematu.	Przygotowanie prezentacji powiązanej z tematyką inżynierii wstecznej.	M_002
W_003	Zaliczenie w formie ustnej.	Dyskusja nad sposobem działania zadanego programu komputerowego.	M_003

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Treść wykładu będzie dostępna w formie multimedialnej. Będą zaprezentowane przykładowe zadania projektowe.	15	Zapoznanie się z tematami przedstawionymi na wykładzie. Samodzielne przygotowanie do egzaminu.	30	W_001, W_002, W_003
Z_002	laboratorium	Przygotowywanie odpowiednich narzędzi projektowych. Rozwiązywanie określonych przez prowadzącego zadań.	30	Realizacja zadanego projektu w domu lub na komputerach w Instytucie.	45	W_001, W_002, W_003

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wprowadzenie do zagadnień klasyfikacji i klasteryzacji danych biometrycznych

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-WDZKK

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Student potrafi dobrać właściwy algorytm klasyfikacji lub grupowania do rozwiązania przedstawionego problemu z zakresu biometrii.	K_U03 K_U08 K_U09 K_W01 K_W02 K_W04 K_W05 K_W09	1 1 1 1 1 1 1 1
M_002	Student potrafi zaprojektować testy dla biometrycznego systemu identyfikacji/weryfikacji.	K_K02 K_K04 K_U01 K_U05 K_U09 K_W04 K_W09	1 1 1 1 1 1 1
M_003	Student potrafi zaimplementować podstawowe algorytmy klasyfikacji i grupowania danych, stosowane w biometrii.	K_U01 K_U02 K_U05 K_U08 K_U09	1 1 1 1 1

		K_U10	1
		K_W01	1
		K_W04	1
		K_W05	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł poświęcony jest zaznajomieniu studenta z podstawowymi algorytmami klasyfikacji i klasteryzacji danych, stosowanymi w systemach biometrycznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Kartkówka	Krótką pracę pisemną (bądź test on-line), weryfikującą wiadomości z wykładu i zajęć laboratoryjnych.	M_001, M_002
W_002	Projekt zaliczeniowy	Projekt systemu biometrycznego bądź środowiska testowego dla systemu biometrycznego, wraz z dokumentacją techniczną.	M_001, M_002, M_003
W_003	Test zaliczeniowy	Test zaliczeniowy, z całości materiału.	M_001, M_002, M_003

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Zajęcia w ramach modułu prowadzone są w postaci wykładu z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. Zajęcia w formie tradycyjnej oraz e-learningu.	15	Student ma za zadanie zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą.	15	W_003
Z_002	laboratorium	Zajęcia projektowo-laboratoryjne, odbywające się w pracowni komputerowej oraz w trybie e-learningu.	30	Studiowanie literatury i materiałów on-line oraz przygotowanie projektu.	60	W_001, W_002



1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wybrane algorytmy grafowe

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-WAG

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Zna pojęcie, cechy i rodzaje grafów, w tym drzew.	K_W01 K_W04 K_W09	1 1 1
M_002	Rozumie działanie algorytmów grafowych i wykorzystujących drzewa, stosowanych do rozwiązywania wybranych problemów praktycznych.	K_W02 K_W04 K_W09	1 1 1
M_003	Potrafi zastosować odpowiedni algorytm do rozwiązania postawionego problemu.	K_U01 K_U08	1 1
M_004	Potrafi skonstruować rozwiązanie podanego problemu zgodnie z określonym algorytmem i zapisać go w wybranym języku programowania.	K_U01 K_U02 K_U03	1 1 1
M_005	Student potrafi pracować w zespole projektowo-programistycznym	K_K01 K_K03 K_K05	1 1 1
M_006	Zna sposoby implementacji grafów za pomocą tablic i wskaźników.	K_W01 K_W09	1 1
M_007	Potrafi zaimplementować grafy i drzewa za pomocą struktur danych dostępnych w wybranych językach programowania.	K_U01 K_U03 K_U04	1 1 1

		K_U09	1
--	--	-------	---

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Celem zajęć jest zaznajomienie studentów z podstawowymi wiadomościami z dziedziny teorii grafów oraz z wybranymi algorytmami grafowymi. Omawiane są praktyczne problemy, dla których można zastosować reprezentację grafową i rozwiązać je za pomocą odpowiednich algorytmów grafowych.
<b>Wymagania wstępne</b>	

### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Ocena prezentacji i implementacji komputerowej	Studenci wykonują samodzielnie oprogramowanie, którego specyfikacja jest podawana przez prowadzącego oraz prezentacje na wybrany z zestawu temat.	M_001, M_002, M_003, M_004, M_005, M_006, M_007
W_002	Praca kontrolna	Kolokwium pisemne (w tym test wykonany na komputerze w czasie zajęć)	M_001, M_002, M_003, M_006, M_007
W_003	Zaliczenie końcowe	Studenci odpowiadają na pytania testowe oraz opisują zagadnienia w odpowiedzi na pytania otwarte	M_001, M_002, M_003, M_004, M_006, M_007

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo i wskazanie źródeł. Ilustracja treści za pomocą przykładów.	15	Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod: podręczników, skryptów, stron internetowych itp.	30	W_003
Z_002	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności. Projektowanie rozwiązań i ich implementacja komputerowa. Prezentowanie przez studentów swoich rozwiązań.	30	Rozwiązywanie zadań z poszczególnych tematów wraz z analizą rozwiązań już istniejących – w materiałach i na stronach internetowych. Przygotowanie zagadnień do przedyskutowania lub przygotowanie się do nadrobienia zaległości	45	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-1-WM

1. Liczba punktów ECTS: 1

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Ma wiedzę, jakie badania naukowe prowadzone są w takich dziedzinach informatyki jak: uczenie maszynowe, biometria, sieci komputerowe, grafika komputerowa, analiza danych i systemy decyzyjne.	K_W02	1

**3. Opis modułu**

Opis	Celem tego modułu jest zapoznanie studentów z tematyką badań naukowych prowadzonych w naszej jednostce w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja. Każda grupa badawcza w czterogodzinnej prezentacji przedstawia główne założenia swoich teorii i metod, a następnie omawia możliwe do zrealizowania tematy prac magisterskich.
Wymagania wstępne	

**4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu**

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie wykładu	Student zobowiązany jest do wyboru promotora, ustalenia wspólnie z nim tematu pracy magisterskiej i wykazaniu się znajomością podjętej tematyki w postaci ukończonego wstępu do swojej pracy.	M_001

**5. Rodzaje prowadzonych zajęć**

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym	20	Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących stron internetowych i zalecanej literatury	10	W_001



		pojęciowo, przedstawienie podstawowych przykładów oraz wskazanie adresów stron internetowych zawierających inne przykłady.		podstawowej.		
--	--	--	--	--------------	--	--

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wykład monograficzny - Kombinatoryczne uczenie maszynowe

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-2-WMwJA

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Potrafi dostrzegać analogie w przedstawionej w ramach wykładu wiedzy, a także analogie z pojęciami wyłożonymi w ramach innych wykładów.	K_U01 K_W02	4 2
M_002	Wie czym są reguły decyzyjne, drzewa decyzyjne i redukty oraz umie podać przykład ich zastosowania do rozwiązania rzeczywistych problemów.	K_U07 K_W09	4 3
M_003	Potrafi przedstawić algorytm dla konstruowania reguł, drzew decyzyjnych i testów.	K_W02 K_W04	3 1
M_004	Potrafi przedstawić problem konstruowania reguł, drzew i testów jako problem optymalizacyjny.	K_U08 K_W02	2 2

3. Opis modułu	
Opis	Celem jest zapoznanie studentów z drzewami decyzyjnymi, regułami decyzyjnymi i testami jako narzędziami do odkrywania wiedzy z danych, ich analiza, badanie powiązań pomiędzy tymi obiektami, oraz przedstawienie przykładów zastosowań.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie wykładu	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treści prezentowane na wykładzie. Zaliczenie składa się z pytań dotyczących omawianych zagadnień.	M_001, M_002, M_003, M_004
W_002	Rozwiązywanie zadań	Przedstawienie w określonym terminie wyników rozwiązanych zadań jako weryfikacja umiejętności nabytych podczas rozwiązywania problemów.	M_003, M_004

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Przekazanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem środków audiowizualnych oraz innych pisemnych pomocy dydaktycznych. Zwracanie uwagi na zagadnienia trudniejsze w zrozumieniu. Aktywizacja słuchaczy przez zadawanie pytań oraz prostych zadań dotyczących przekazywanych treści.	30	Zapoznanie się z tematyką wykładu, analiza omawianych treści pod kątem powiązań pomiędzy badanymi obiektami, rozwiązywanie zadań z zakresu treści przedstawionych na wykładzie.	30	W_001, W_002

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Zaawansowane metody analizy danych

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-ZMAD

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Celem modułu jest przedstawienie możliwości analizy danych z wykorzystaniem różnych metod opartych na teorii sygnałów z wykorzystaniem spektralnych metod analizy. Analiza danych ma na celu wydobywanie użytecznych informacji z danych i podjęcie decyzji w oparciu o rozkład danych. Zdobyte umiejętności pomogą użytkownikom w czyszczeniu, przekształcaniu i modelowaniu danych w znajdowaniu przydatnych informacji dla biznesu, a także w podejmowaniu decyzji naukowych.	K_K04 K_K05 K_U01 K_U02 K_U03 K_U05 K_U09 K_W01 K_W09	1 1 1 1 1 1 1 1 1

3. Opis modułu	
Opis	Wykłady omawiają rozpoznawanie zjawisk zachodzących w zbiorach danych. Zjawiska te, takie jak właściwości funkcji boolowskiej, kompresja danych lub steganografia, zostaną wykryte przy użyciu wybranych dyskretnych transformacji, takich jak Fourier, Cosinus, Sinus, a także Walsh lub Haar.
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Test	Celem sprawdzianu jest weryfikacja postępów w nauce oraz sugestie dotyczące koniecznych powtórek materiału wraz z uczestnictwem w konsultacjach.	M_001
W_002	Przygotowanie programu komputerowego	Student przedstawia i omawia szczegóły implementacyjne programu, za pomocą którego rozwiązuje problem analizy danych podanych w postaci zbioru liczb.	M_001

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Zajęcia prowadzone w formie wykładów z wykorzystaniem środków audiowizualnych. Omawiane będą podstawy teoretyczne z przykładami praktycznych zastosowań. W części wykładów przewidziana jest również dyskusja ze studentami na temat możliwych wariantów rozwiązań.	15	Do każdego wykładu student powinien zapoznać się z odpowiednią partią materiału pochodzącą z literatury przedmiotu. W celu lepszego zrozumienia materiału student we własnym zakresie powinien również rozwiązywać podane na wykładach przykłady i je konsultować u wykładowcy.	45	W_001
Z_002	laboratorium	Matlab zostanie wprowadzony jako metoda programowania w laboratorium. Student opracowuje programy komputerowe, które mogą służyć do rozwiązywania zadań omawianych na wykładach lub zadań wskazanych przez nauczyciela laboratorium. Zagadnienia programowe zostaną omówione podczas spotkań laboratoryjnych.	30	Podczas indywidualnej pracy student powinien sprawdzać różne wersje kodu programu, zwracając uwagę na optymalizację programu. Różne dyskretne transformacje mogą być programowane na różne sposoby, generując różne przybliżenia wyników, te niuanse powinny być sprawdzane w trakcie własnej pracy.	30	W_001, W_002



1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Zarządzanie zespołami i projektami

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-2-ZZiP

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

**2. Zakładane efekty uczenia się modułu**

kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Zna różne metodyki zarządzania projektami, przede wszystkim zarządzania zespołami projektu, zasobami, ryzykami, efektywnością i jakością. Korzysta literatury specjalistycznej.	K_U07 K_W05	2 5
M_002	Pracuje w zespole, korzystając z dostępnych narzędzi informatycznych zarządza projektem, rozumie konieczność certyfikacji w zakresie PM.	K_K01 K_U02 K_U03	1 5 3
M_003	Potrafi zaprezentować efekty pracy zespołu	K_U04	1

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	W module przewidziano zagadnienia dotyczące metodyk zarządzania zespołami projektowymi i projektami. Tematyką przedmiotu są zespoły projektowe, zagadnienia ich tworzenia, funkcjonowania, rozwoju oraz oceniania oraz zarządzania ich pracą. W szczególności treści dotyczą metodyk zarządzania projektami informatycznymi – zaczynając od składników projektu, jego zasobów. Szczególną uwagę zwraca się na planowanie, harmonogramowanie, zarządzanie ryzykami, wydajnością, jakością. Dostępne rozwiązania informatyczne – w szczególności pakiety do zarządzania projektami (w zależności od dostępności licencji – np. MS Project) zostaną wykorzystane w czasie ćwiczeń laboratoryjnych – jako narzędzie wspomagające zarządzanie złożonym projektem.
<b>Wymagania wstępne</b>	

**4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu**

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie wykładu	Egzamin w formie pisemnej lub ustnej (pytania otwarte lub zamknięte).	M_001
W_002	Zadania praktyczne	Karta ćwiczenia -dokumentowanie wykonania każdego z punktów instrukcji; zrealizowanie zadań zostanie opisane na karcie, co będzie podstawą zaliczenia ćwiczenia. Zadanie	M_002

		praktyczne zrealizowane w zespole projektowym, ze wskazaniem ról, harmonogramem, przygotowaniem raportu.	
W_003	Prezentacja projektu zespołowego	Zespół projektowy prezentuje sposób organizacji (metodyka, przyjęte role), projekt informatyczny, harmonogram, zasoby itp	M_003

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Przedstawienie wybranych zagadnień podstawowych z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych. Prezentowanie przykładów stosowania metodyk, najnowszych raportów, certyfikacji.	10	Studiowanie literatury uzupełniającej	5	W_001
Z_002	laboratorium	Zajęcia prowadzone w formie warsztatów z określeniem kolejnych zadań do wykonania. Zadanie projektowe wykonywane przez zespoły projektowe, dyskusja, prezentacja wyników	20	Przygotowanie informacji praktycznych niezbędnych do realizacji projektu w zespole roboczym. Nabycie biegłości w korzystaniu z narzędzi informatycznych.	25	W_002, W_003

1.	Nazwa kierunku	informatyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr letni)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Zbiory i systemy rozmyte

**Kod modułu:** W4-INA-S2-20-F-ZiSR

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
M_001	Definiuje pojęcie zbioru rozmytego oraz opisuje jego zastosowanie w określaniu pojęć nieprecyzyjnych	K_W01 K_W09	1 1
M_002	Zna podstawowe zasady mechanizmu wnioskowania w logice klasycznej oraz ich generalizację w logice rozmytej - czyli wnioskowania rozmytego	K_W01	1
M_003	Definiuje strukturę oraz zna zasadę działania regułowego systemu rozmytego	K_W01	1
M_004	Zna narzędzia pozwalające na implementację systemów rozmytych	K_W04	1
M_005	Projektuje systemy informatyczne wykorzystujące idee zbiorów rozmytych w celu uwzględnienia niepewności danych wejściowych	K_U08 K_U09 K_U10	1 1 1
M_006	Implementuje systemy rozmyte we wsparciu dostępnych narzędzi programistycznych	K_U08 K_U09 K_U10	1 1 1
M_007	Potrafi ocenić istotność zastosowania różnych metod sztucznej inteligencji w rozwiązywaniu konkretnego problemu	K_K01 K_K04	1 1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Zajęcia przybliżają studentom teorię zbiorów rozmytych w kwestii elastycznej reprezentacji danych niepewnych, niedokładnych, czy upodobań. Na bazie tej teorii wprowadzone zostają podstawy wnioskowania rozmytego, wynikające z logiki klasycznej. Ostatecznie zajęcia prowadzą do teorii budowania i zastosowania regułowych systemów rozmytych.
<b>Wymagania wstępne</b>	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
W_001	Zaliczenie	Odpowiedzi na kilka pytań otwartych w ramach pracy pisemnej. Pytania dotyczą aspektów teoretycznych przedstawionych w części wykładowej.	M_001, M_002, M_003
W_002	Zadania projektowe	Ocena z realizacji kilku zadanych przez prowadzącego zadań projektowych oraz ich dokumentacji w postaci sprawozdania.	M_004, M_005, M_006, M_007

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
Z_001	wykład	Wербalny przekaz treści teoretycznych wsparty narzędziami takimi jak klasyczna tablica, czy prezentacja multimedialna	15	Studiowanie treści przekazanych na wykładzie	25	W_001
Z_002	laboratorium	Omawianie oraz wsparcie prowadzącego podczas realizacji zadań przez studentów w laboratorium komputerowym	30	Realizacja zadań przedstawionych przez prowadzącego w laboratorium komputerowym	50	W_002