

# UCHWAŁA SENATU AKADEMII WSB

nr 10/2019/2020

z dnia 29 stycznia 2020 r.

## w sprawie zatwierdzenia programu studiów

Działając na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11) ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2018 r., poz. 1668 z późn. zm.) oraz § 8 ust. 7 pkt. 5) Statutu Akademii WSB z dnia 17.09.2019 r. z późn. zm. Senat Uczelni uchwała, co następuje:

### § 1

#### I. Zatwierdza się program studiów dla kierunku **Informatyka**:

- 1) w formie kształcenia pierwszego stopnia kończącej się uzyskaniem kwalifikacji pierwszego stopnia i tytułu zawodowego inżyniera;
- 2) o profilu praktycznym;
- 3) w dziedzinach i dyscyplinach naukowych:
  - a) dziedzina naukowa: nauki inżynieryjno – techniczne; dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja;
  - b) dziedzina naukowa: nauki ścisłe i przyrodnicze; dyscyplina naukowa: matematyka;
- 4) w wiodącej dziedzinie i dyscyplinie naukowej: wiodąca dziedzina naukowa: **nauki inżynieryjno – techniczne**; wiodąca dyscyplina naukowa: **informatyka techniczna i telekomunikacja**;
- 5) realizowanego w trybie studiów niestacjonarnych.

#### II. Zatwierdza się program studiów dla kierunku **Informatyka**:

- 1) w formie kształcenia drugiego stopnia kończącej się uzyskaniem kwalifikacji drugiego stopnia i tytułu zawodowego magistra;
- 2) o profilu praktycznym;
- 3) w dziedzinach i dyscyplinach naukowych:
  - a) dziedzina naukowa: nauki inżynieryjno – techniczne; dyscyplina naukowa: informatyka techniczna i telekomunikacja;
  - b) dziedzina naukowa: nauki ścisłe i przyrodnicze; dyscyplina naukowa: matematyka;
- 4) w wiodącej dziedzinie i dyscyplinie naukowej: wiodąca dziedzina naukowa: **nauki inżynieryjno – techniczne**; wiodąca dyscyplina naukowa: **informatyka techniczna i telekomunikacja**;
- 5) realizowanego w trybie studiów:
  - a) stacjonarnych;
  - b) niestacjonarnych;

w Wydziale Nauk Stosowanych Akademii WSB, dla rozpoczynających studia w semestrze letnim roku akademickiego 2019/2020. Program studiów stanowi załącznik nr 1 do uchwały.

### §2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu Akademii WSB

REKTOR

dr hab. Zdzisława Dańko-Pikiewicz, prof. AWSB

**PROGRAM STUDIÓW dla kierunku INFORMATYKA**  
**studia I stopnia**  
**dla rozpoczynających od 22.02.2020 r.**

**1. Ogólna charakterystyka studiów**

Nazwa kierunku: **Informatyka**

Poziom kształcenia: **studia pierwszego stopnia**

Profil kształcenia: **praktyczny**

Forma studiów: **studia niestacjonarne**

Liczba semestrów: **7**

Liczba ECTS: **210**

Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: **inżynier**

**2. Zajęcia lub grupy zajęć niezależnie od formy ich prowadzenia wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów**

Kierunek studiów składa się z następujących grup zajęć:

- grupa zajęć ogólnouczelnianych
- grupa zajęć podstawowych
- grupa zajęć kierunkowych
- grupa zajęć przygotowująca do pisania pracy dyplomowej
- grupa zajęć poszerzających wiedzę specjalistyczną
- grupa zajęć – moduł praktyczny

Szczegółowe przypisanie do grup zajęć efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów zawiera załącznik nr 1.

**3. Łączna liczba godzin zajęć**

- Studia niestacjonarne: 5262

**4. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia**

Walidacja efektów uczenia się założonych w programie studiów i uszczegółowionych w sylabusach zajęć opiera się na wykorzystaniu metody nastawionej na weryfikację efektów uczenia się w trzech obszarach: wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Wiele metod pozwala jednocześnie weryfikować wiedzę i umiejętności. Wybrane metody walidacji efektów uczenia się prezentuje Tabela 1.



Tabela 1. Wybrane metody walidacji efektów uczenia się.

Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
<ul style="list-style-type: none"> <li>• testy wiedzy</li> <li>• ocena prac pisemnych indywidualnych i zespołowych, takich jak: sprawozdanie z laboratorium, sprawozdanie z projektu, analizę przypadku (case study), projekty i programy postępowania usprawniającego, zadania analityczne itp.</li> <li>• ocena prezentacji i wystąpień indywidualnych i zespołowych, takich jak: prezentacje ustne, prezentacje ustne oparte o przygotowane materiały wizualne z wykorzystaniem multimediiów, wypowiedzi ustne w powiązaniu z analizowaną literaturą (także w języku obcym), standardami i normami technicznymi dla kierunku informatyka.</li> <li>• egzaminy ustne i pisemne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja wykonania zleconego zadania, projektu inżynierskiego rozwiązującego zidentyfikowany problem,</li> <li>• weryfikacja ustna projektu, przeglądy projektu w fazach jego wytwarzania,</li> <li>• obserwacja zachowań i umiejętności podczas działań praktycznych, takich jak: udział w dyskusji, panelu dyskusyjnym, projekcie zespołowym, przygotowaniu prostych urządzeń, aplikacji i wykonaniu innych prostych zadań inżynierskich, prezentacji multimedialnych,</li> <li>• ocena zadań analitycznych,</li> <li>• egzaminy ustne i pisemne,</li> <li>• samoocena</li> <li>• udział w konferencjach naukowych bądź seminariach,</li> <li>• aktywność w kole naukowym,</li> <li>• aktywność w czasie zajęć.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedłużona obserwacja przez opiekuna (nauczyciela prowadzącego) w czasie zadań indywidualnych i grupowych,</li> <li>• obserwacja zachowań i umiejętności podczas zajęć i działań praktycznych,</li> <li>• samoocena,</li> <li>• działalność w wolontariacie,</li> <li>• udział w konferencjach naukowych bądź seminariach,</li> <li>• aktywność w kole naukowym.</li> </ul>

**5. Łączna liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośredni udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia (w zaokrągleniu do pełnego punktu ECTS)**

- Studia niestacjonarne: 106 ECTS

**6. Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne**

Absolwent uzyskuje 9,5 punktów ECTS w ramach dziedziny nauk

humanistycznych/nauk społecznych.

## **7. Wymiar, zasady i formę odbywania praktyk zawodowych oraz liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk.**

Obowiązkowe praktyki studenckie na studiach I stopnia na kierunku Informatyka stanowią integralną część planu studiów i procesu kształcenia studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych. Podlegają obowiązkowemu zaliczeniu. Procedury odbywania praktyk są sformalizowane. Podstawowe założenia dotyczące praktyk studenckich zostały określone w Regulaminie Praktyk Studenckich Akademii WSB, oraz w ogólnym programie praktyk dla kierunku Informatyka.

Praktyki semestralne w Akademii WSB zgodnie z planem studiów na kierunku Ekonomia trwają łącznie 960 godzin (39 ECTS) i dzielą się na:

- praktykę I – 320 godz. (13 ECTS),
- praktykę II – 320 godz. (13 ECTS),
- praktykę III – 320 godz. (13 ECTS).

Celem praktyk studenckich jest przede wszystkim stworzenie możliwości do praktycznego zastosowania wiedzy teoretycznej zdobytej w czasie studiów oraz jej pogłębienie, rozwijanie i doskonalenie kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu związanego z kierunkiem studiów Informatyka. Ponadto praktyki sprzyjają nawiązywaniu cennych kontaktów zawodowych.

Dzięki praktykom studenci bezpośrednio pozyskują doświadczenia i praktyczną wiedzę pomocną w realizowaniu treści kształcenia podczas zajęć dydaktycznych na Uczelni, zapoznają się z funkcjonowaniem przedsiębiorstw i instytucji, które mogą być w przyszłości miejscem pracy absolwentów, doskonalą umiejętności zastosowania wiedzy specjalistycznej w sytuacjach zawodowych, przygotowują się do samodzielności i odpowiedzialności za powierzone im zadania, kształtują konkretne umiejętności zawodowe związane bezpośrednio z miejscem odbywania praktyki.

Cele główne praktyk generują następujące cele szczegółowe:

- zapoznanie się ze strukturą organizacyjną oraz przepisami regulującymi funkcjonowanie przedsiębiorstw/instytucji, w którym odbywana jest praktyka;
- poznanie zakresu działania poszczególnych komórek organizacyjnych i stanowisk, przedsiębiorstw/instytucji gdzie odbywana jest praktyka;
- umożliwienie obserwacji, a także czynnego udziału w codziennych pracach;
- zdobywanie doświadczenia w samodzielnym i zespołowym wykonywaniu obowiązków zawodowych;
- kształtowanie wysokiej kultury zawodowej i organizacji pracy odpowiadającej współczesnym tendencjom w gospodarce, administracji i nauce;
- zapoznanie studenta z rodzajami obowiązujących dokumentów i sposobami ich wypełniania;
- kształtowanie umiejętności niezbędnych w przyszłej pracy zawodowej, w tym m.in. umiejętności: analitycznych, organizacyjnych, pracy w zespole, nawiązywania kontaktów;



- wykształcenie umiejętności zastosowania w praktyce uzyskanej wiedzy teoretycznej oraz wdrażania zdobytych umiejętności (w zakresie kompetencji społecznych, komunikacyjnych, umiejętności interkulturowych, animacyjnych) w praktyce;
- doskonalenie umiejętności organizacji pracy własnej, pracy zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności, odpowiedzialności za powierzone zadania.

Miejsce realizowania praktyk musi umożliwić osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się dla praktyk zawodowych, odpowiadać kierunkowi studiów i obranej przez studenta specjalności. W ramach obowiązkowych praktyk dopuszcza się następujące formy praktyk:

- praktyka realizowana w przedsiębiorstwie znajdującym się w bazie miejsc praktyk zawodowych Uczelni - Uczelnia zapewnia studentom miejsca odbywania praktyk
- student korzysta z oferty przedstawionej mu przez Akademickie Biuro Karier, Pełnomocnika ds. Praktyk Studenckich, oferty pozyskanej w ramach targów pracy i praktyk organizowanych przez uczelnię,
- miejsce praktyk może zostać pozyskane samodzielnie przez studenta przy czym opiekun praktyki zatwierdza to miejsce w oparciu o określone przez Uczelnię kryteria
- zatrudnienie studenta w zakładzie pracy lub realizacja stażu zawodowego na stanowisku odpowiadającym programowi praktyki właściwemu dla kierunku studiów na którym student osiąga efekty określone dla praktyki zawodowej,
- prowadzenie własnej działalności gospodarczej, jeżeli jej zakres odpowiada programowi praktyki oraz umożliwia osiąganie efektów uczenia określonych dla praktyk kierunku studiów Informatyka.

**8. Program studiów umożliwia studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS określonej dla niniejszego programu**

Program studiów umożliwia studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze 49% całkowitej liczby punktów ECTS. Liczba punktów ECTS w ramach zajęć do wyboru wynosi 103 ECTS. W grupie zajęć do wyboru znajdują się między innymi: języki obce, grupa zajęć pogłębiających wiedzę specjalistyczną, seminarium dyplomowe, praktyka.

**9. Program studiów dla kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny określa dla każdej z tych dyscyplin procentowy udział liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS, ze wskazaniem dyscypliny wiodącej.**

Tabela 2. Udział punktów ECTS w dyscyplinach przyporządkowanych do programu studiów.

Nazwa dyscypliny (dziedziny)	Punkty ECTS	
	liczba	%
<b>Informatyka techniczna i telekomunikacja (nauki inżyniersko-techniczne)</b>	<b>180,5</b>	<b>86 %</b>

Matematyka (nauki ścisłe i przyrodnicze)	20	9,5 %
Inne	9,5	4,5 %

Dyscypliną wiodącą jest informatyka techniczna i telekomunikacja.

**10. Program studiów dla kierunku o profilu praktycznym obejmuje zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS**

Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne obejmują 162 ECTS. (77%).

**11. W programie studiów uwzględnia się wnioski z analizy zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy oraz wnioski z analizy wyników monitoringu, o którym mowa w art. 352 ust.1 ustawy.**

Akademia WSB dokonuje analizy zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy między innymi za pomocą Akademickiego Biura Karier. Jego działalność skupia się przede wszystkim na wsparciu studentów w wyborze odpowiedniej ścieżki rozwoju zawodowego. Ten wybór dotyczy zarówno sprecyzowania działalności, w jakiej dana osoba mogłaby się zawodowo realizować jak i możliwości oraz sposobów wejścia do konkretnej branży.

Ponadto wnioski z analizy zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy oraz wnioski z analizy wyników monitoringu uwzględnione w programie studiów obejmują kształcenie specjalistyczne w zawodach deficytowych na lokalnym i regionalnym rynku pracy w odpowiedzi na bardzo wysokie zapotrzebowanie m.in. na administratorów stron internetowych, analityków, testerów i operatorów systemów teleinformatycznych, projektantów i administratorów baz danych, programistów jako zawody deficytowe na podstawie barometru zawodów i prognozy zapotrzebowania na 2019 rok dla miasta Dąbrowa Górnicza (str. 39) opracowanie przygotowane w Wojewódzkim Urzędzie Pracy w Katowicach.

Także wiele innych raportów branżowych oraz analiza zapotrzebowania na specjalistów wynikająca z bezpośredniego kontaktu z przedstawicielami otoczenia społeczno-gospodarczego w znacznym stopniu potwierdzają wysokie zapotrzebowanie na specjalistów informatyków. W związku z tym oferta kierunku zdecydowanie wpisuje się w zapotrzebowanie na rynku pracy.

Źródło:

[https://barometrzwodow.pl/userfiles/Barometr/2019/slaskie/raport\\_wojewodztwo\\_slaskie.pdf](https://barometrzwodow.pl/userfiles/Barometr/2019/slaskie/raport_wojewodztwo_slaskie.pdf), <https://cyfrowa.rp.pl/it/30267-2019-roku-informatycy-beda-rozchwytywani>



**Załącznik nr 1 - Efekty uczenia się i treści programowe zapewniające uzyskanie tych efektów przypisane do poszczególnych zajęć / grup zajęć.**

Tabela 3. Zajęcia lub grupy zajęć oraz treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się

Zajęcia ogólnouczelniane	Grupa treści ogólnouczelnianych
Język obcy	Rozwój sprawności językowych (rozumienie tekstu czytanego, słuchanego, wypowiedź pisemna, ustna) . Słownictwo specjalistyczne adekwatne do kierunku Informatyka.
Przedsiębiorczość	Znaczenie przedsiębiorczości w gospodarce rynkowej, pojęcia przedsiębiorczości, rodzaje działań przedsiębiorczych, cechy dobrego przedsiębiorcy, motywowanie do poszukiwania możliwości rozwoju oraz samego podejmowania przedsiębiorczych działań.
Wychowanie fizyczne	Zasady prawidłowej rozgrzewki i podział treningu na poszczególne etapy pracy mięśniowej.
Etyka lub Etyka w biznesie	Problemy z zakresu etyki i historii, etyki filozoficznej przy uwzględnieniu ich kontekstu teologicznego i historyczno-kulturowego, znaczenie myśli etycznej dla rozwoju współczesnej myśli społecznej.
Ochrona własności przemysłowej i prawo autorskie	Ogólna charakterystyka prawa własności przemysłowej, prawa autorskiego i praw pokrewnych - źródła, pojęcie, zasady. Utwór jako przedmiot prawa autorskiego. Autorskie prawa osobiste i majątkowe oraz ich ochrona cywilno – prawna. Komercyjne wykorzystanie dóbr niematerialnych.
Warsztat budowania zespołu	Zasady współpracy w zespole, proces formowania się zespołu i jego integracji , komunikacja w zespole.
Etykieta uczelniana	Wiedza w zakresie zasad prawidłowego zachowania w relacjach Praktyczny wymiar należytej komunikacji uczelnianej .
Pierwsza pomoc	Wiedza i umiejętności z zakresu bezpiecznego udzielania pierwszej pomocy osobom znajdującym się w stanach bezpośredniego zagrożenia życia i zdrowia.
<b>Grupa zajęć podstawowych</b>	<b>Grupa treści podstawowych</b>
Grupa zajęć matematycznych	Elementy logiki matematycznej oraz pojęć i metod matematyki dyskretnej, realizacja zadań ilustrujących najczęściej występujące problemy w praktyce obliczeń numerycznych. Działania na zbiorach oraz relacje, rodzaje relacji, własności relacji, algebra relacji. Grafy i rodzaje grafów. Funkcje, własności funkcji, operacje na funkcjach. Ocena złożoności algorytmów, notacja asymptotyczna. Podstawy algebry liniowej i analizy matematycznej. Wybrane metody statystyczne w analizie danych oraz podstawowe zagadnienia rachunku prawdopodobieństwa, implementację algorytmów i struktur danych, metody numeryczne
Grupa zajęć technicznych	Podstawy budowy i oprogramowania komputerów. Ogólna struktura komputera, przykładowe mikroprocesory i mikrokontrolery. Podstawowe pojęcia związane z procesem przetwarzania informacji. W treściach zajęć min.: tworzenie algorytmów, pseudokodu oraz schematów blokowych, elementy teorii gier, grafy i ich macierze, automaty skończone: projektowanie, alfabet, gramatyka i produkcja dla wybranych przypadków. Wiedza z zakresu fizyki.
<b>Grupa zajęć kierunkowych</b>	<b>Grupa treści kierunkowych</b>
Grupa zajęć - Programowanie	Podstawowe narzędzia i techniki inżynierskiego procesu projektowania, tworzenia, testowania, dokumentowania i utrzymywania oprogramowania tworzonego w celu



	rozwiązywania rzeczywistych problemów wielu dziedzin. Moduł obejmuje wiele etapów cyklu produkcji oprogramowania, narzędzia i techniki inżynierii oprogramowania, podstawowe paradygmaty i języki programowania dla wielu platform i architektur, wzorce projektowe jak również praktyczne aspekty realizacji projektów programistycznych w zróżnicowanych zespołach.
Grupa zajęć - Infrastruktura	Koncepcja systemu operacyjnego, implementacja jądra systemu, jego typowej funkcjonalności i dostępnych realizacji. Instalacja i konfiguracja systemów Windows Server / Linux / BSD, obsługa wiersza poleceń, konfiguracja usług sieciowych, oprogramowanie systemowe. Charakterystyka i cele tworzenia sieci komputerowych. Przesyłanie danych w sieciach komputerowych w oparciu o warstwowe architektury sieciowe: model ISO-OSI, architektura TCP/IP. Adresowanie IPv4 i IPv6. Zasady trasowania statycznego i dynamicznego. Konfiguracja routerów i przełączników Cisco. Projekt sieci komputerowej i serwerów w przedsiębiorstwie z wykorzystaniem usług sieciowych wspierających procesy biznesowe. Bezpieczeństwo systemów komputerowych i sieci, firewall oraz intrusion detection system. Konfiguracja systemów zwirtualizowanych (klasyczny hiperwizor) oraz wykorzystujących konteneryzację Docker / Kubernetes. Wykorzystanie usług dostawców chmur publicznych w tym Amazon Web Services do tworzenia środowisk produkcyjnych oraz typu Disaster Recovery
Grupa zajęć - Przetwarzanie danych	Podstawowe zagadnienia z obszaru sztucznej inteligencji, metody oparte na naśladowaniu natury, metody heurystyczne. Klasyfikacja, grupowanie, regresja, optymalizacja, wyszukiwanie wszcz i w głąb. Elementy sieci neuronowych. Zbiory rozmyte: pojęcie zbioru rozmytego, liczby rozmytej, logiki rozmytej, regulator rozmyty, fuzyfikacja, defuzyfikacja, sieci rozmyte. Algorytmika genetyczna i przykłady zastosowań algorytmów ewolucyjnych.
<b>Grupa zajęć przygotowująca do pisania pracy dyplomowej</b>	<b>Przygotowanie pracy dyplomowej</b>
Dyplomowanie	Przygotowanie do samodzielnego napisania pracy dyplomowej, racjonalnego wnioskowania i obrony swoich poglądów. Zasady pracy naukowej, w tym tworzenia prac dyplomowych jako szczególnego przypadku tekstów naukowych. Struktura procesu badawczego i twórczego; pojęcie metody naukowej Wprowadzenie do metodyki pisania prac dyplomowych. Charakterystyka wybranych metod badawczych. Kryteria oceny pracy dyplomowej. Indywidualna praca z każdym uczestnikiem seminarium; Wiedza z zakresu przygotowywania prezentacji ustnych i pisemnych. Wiedza i umiejętności posługiwania się bazami danych, posługiwanie się różnorodnymi elektronicznymi zasobami naukowymi.
<b>Grupa zajęć poszerzających wiedzę specjalistyczną</b>	<b>Grupa treści poszerzających wiedzę specjalistyczną</b>
Sieci komputerowe i bazy danych	Treści tego modułu obejmują: działania sieci lokalnych oraz usługowo zorientowanych systemów sieciowych, funkcjonowanie sieci komputerowych i ich zastosowań, projektowanie i konfigurację systemów komputerowych, zasady i techniki utrzymywania bezpieczeństwa systemów i sieci komputerowych, sieciowe systemy operacyjne, projektowanie i analiza sieci, relacyjne i nierelacyjne bazy danych, diagramy związków encji – ERD, a także projektowanie systemów bazodanowych i język SQL.
Inżynieria Internetu Rzeczy	Zajęcia ukazują budowę rozproszonych systemów pomiarowych i systemów akwizycji danych używanych w środowiskach Internetu Rzeczy, oraz przemysłowego Internetu



	<p>Rzeczy. Słuchacze zdobywają wiedzę i umiejętności wykorzystania protokołów sieciowych i metod transmisji danych wykorzystywanych w systemach IoT, poznają metody identyfikowania zasobów rzeczowych i procesów w informatycznych systemach IoT jak również sprzętowe architektury i urządzenia Internetu Rzeczy, oraz platformy mające zastosowanie w prototypowaniu i implementacji urządzeń. Mocnym atutem zajęć jest przedstawianie treści będących odzwierciedleniem potrzeb rynkowych w zakresie kreowania rozwiązań IoT w takich dziedzinach działalności komercyjnej jak transport czy produkcja.</p>
Grafika komputerowa i projektowanie WWW	<p>Grafika komputerowa i projektowanie WWW to specjalność, na której szczególne znaczenie mają przedmioty praktyczne związane z zagadnieniami graficznymi w informatyce - od obróbki obrazów rastrowych, metod tworzenia animacji i grafiki wektorowej, poprzez projektowanie stron internetowych do projektowania wspomagane komputerowo, przy użyciu narzędzi takich jak Adobe Photoshop, Google chrome. Specjalność przygotowuje absolwentów do kariery związanej z tworzeniem i obróbką informacji w postaci graficznej przy użyciu nowoczesnych technik informatycznych.</p> <p>Realizowane treści to min. podstawy technicznej realizacji grafiki 2D i 3D w systemach komputerowych, technik grafiki komputerowej, technologii internetowych, narzędzi informatycznych wspierających proces projektowania oraz sposobów obróbki obrazu i jego zapisu.</p>
Aplikacje mobilne	<p>Moduł koncentruje się na obszarze związanym z budową i działaniem aplikacji mobilnych, oraz interakcją serwisów webowych i mobilnych. Moduł dotyczy budowy aplikacji mobilnych i rozproszonych systemów informatycznych zbudowanych o najpopularniejsze współczesne architektury i wzorce projektowe.</p> <p>Moduł obejmuje cykl produkcji oprogramowania uwzględniający wymagania sprzętowe, ergonomię użytkownika, oraz aspekty bezpieczeństwa. Realizowane treści obejmują również metody i techniki wytwarzania aplikacji dla najpopularniejszych systemów operacyjnych przeznaczonych na urządzenia mobilne z pomocą nowoczesnych języków programowania. W module uwzględniono bogaty zestaw nowoczesnych narzędzi developerskich stanowiących niezastąpione wsparcie wytwarzania aplikacji od jej designu, przez implementację, debugowanie, testowanie i dokumentację aż po utrzymanie i rozwój.</p> <p>Mocnym atutem jest duży nacisk położony na innowacyjne treści przedmiotowe, takie jak tworzenie nowoczesnych interfejsów człowiek – maszyna w oparciu o urządzenia i aplikacje mobilne.</p>
Bezpieczeństwo i ciągłość działania IT	<p>Specjalność “Bezpieczeństwo i ciągłość działania systemów IT” na studiach inżynierskich na kierunku Informatyka zakłada realizację programu studiów niezbędnego do przygotowania wysokiej klasy specjalistów w obszarze utrzymania ciągłości działania systemów informatycznych jak również podwyższania bezpieczeństwa systemów IT. Program tej specjalności jest stworzony we współpracy z innowacyjnymi firmami informatycznymi w Polsce w tym Net-o-logy sp. z o.o. Treści są przygotowane pod kątem wykorzystania najnowszych narzędzi i dobrych praktyk w zapewnianiu bezpieczeństwa i niezawodności systemów IT. Obejmują rozwiązania infrastrukturalne zapewniające bezpieczeństwo systemów IT i poprawę ich ciągłości działania, norm i dobrych praktyk w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa systemów komputerowych, zarządzania ryzykiem i ciągłością działania w systemach informatycznych, rozwiązywania problemów i doboru środków zaradczych w przypadku wystąpienia sytuacji krytycznych w kontekście bezpieczeństwa systemów IT.</p>
<b>Grupa zajęć praktycznych</b>	<b>Grupa treści praktycznych</b>
Szkolenia i praktyki	Konfrontacja wiedzy zdobytej w czasie studiów z praktyką w zakresie rozwiązań informatycznych, rozszerzenie jej o umiejętności niezbędne w procesie używania



	wybranych metod i narzędzi informatycznych, wyposażenie studenta w zasób doświadczeń praktycznych i pogłębienia wiedzy, które niezbędne są do sprawnego wykonywania zawodu.
Spotkania z praktykami	Poznanie pracy specjalistów-praktyków z dziedziny informatyki.

Tabela 4. Zajęcia lub grupy zajęć oraz przypisane do nich efekty uczenia się.

Zajęcia ogólnouczelniane	Wiedza (W)	Umiejętności (U)	Kompetencje społeczne (K)
Język obcy		INF_U01 INF_U03 INF_U05	
Przedsiębiorczość	INF_W06	INF_U01 INF_U02	INF_K03 INF_K04
Wychowanie fizyczne			
Etyka lub Etyka w biznesie	INF_W06		INF_K02
Ochrona własności przemysłowej i prawo autorskie	INF_W06		
Warsztat budowania zespołu		INF_U02	INF_K04
Etykieta uczelniana			
Pierwsza pomoc			
Grupa zajęć podstawowych	Wiedza (W)	Umiejętności (U)	Kompetencje społeczne (K)
Grupa – moduł matematyczny	INF_W01 INF_W02 INF_W05	INF_U01 INF_U06 INF_U11 INF_U14	INF_K01 INF_K04
Grupa – moduł techniczny	INF_W01 INF_W02 INF_W03 INF_W05	INF_U01 INF_U02 INF_U03 INF_U04 INF_U06 INF_U07 INF_U08 INF_U13 INF_U14 INF_U17	INF_K01 INF_K04
Grupa zajęć kierunkowych	Wiedza (W)	Umiejętności (U)	Kompetencje społeczne (K)
Grupa - Programowanie	INF_W01 INF_W02 INF_W03 INF_W05	INF_U02 INF_U06 INF_U07 INF_U08 INF_U09 INF_U12 INF_U14 INF_U15	INF_K01 INF_K04



		INF_U17	
Grupa - Infrastruktura	INF_W01 INF_W02 INF_W03 INF_W04 INF_W05 INF_W06	INF_U01 INF_U02 INF_U03 INF_U06 INF_U07 INF_U08 INF_U10 INF_U11 INF_U12 INF_U13 INF_U18	INF_K01 INF_K03 INF_K04
Grupa - Przetwarzanie danych	INF_W01 INF_W02 INF_W04 INF_W05	INF_U01 INF_U02 INF_U03 INF_U06 INF_U07 INF_U08 INF_U12 INF_U14 INF_U16 INF_U17	INF_K01 INF_K04
Grupa zajęć przygotowująca do pisania pracy dyplomowej	<b>Wiedza (W)</b>	<b>Umiejętności (U)</b>	<b>Kompetencje społeczne (K)</b>
	INF_W01 INF_W05 INF_W06	INF_U01 INF_U03	INF_K01
Grupa zajęć poszerzających wiedzę specjalistyczną	<b>Wiedza (W)</b>	<b>Umiejętności (U)</b>	<b>Kompetencje społeczne (K)</b>
Grupa - Sieci komputerowe i bazy danych	INF_W02 INF_W03 INF_W05 INF_W06	INF_U01 INF_U06 INF_U08 INF_U09 INF_U10 INF_U11 INF_U12 INF_U13 INF_U14 INF_U15	INF_K01 INF_K02 INF_K04
Grupa - Inżynieria Internetu Rzeczy	INF_W02 INF_W03 INF_W05	INF_U06 INF_U07 INF_U08 INF_U09 INF_U10 INF_U11 INF_U12 INF_U14 INF_U17	INF_K04
Grupa - Grafika komputerowa i projektowanie WWW	INF_W02 INF_W04 INF_W05 INF_W06	INF_U03 INF_U06 INF_U07 INF_U10 INF_U14 INF_U16 INF_U17	INF_K04

Grupa - Aplikacje mobilne	INF_W02 INF_W03 INF_W05	INF_U01 INF_U03 INF_U05 INF_U06 INF_U07 INF_U08 INF_U09 INF_U10 INF_U11 INF_U12 INF_U14 INF_U17	INF_K01 INF_K04
Grupa - Bezpieczeństwo i ciągłość działania IT	INF_W02 INF_W03 INF_W05 INF_W06	INF_U06 INF_U08 INF_U09 INF_U10 INF_U11 INF_U12 INF_U13 INF_U14 INF_U15 INF_U17 INF_U18	INF_K02 INF_K04
Grupa swobodnego wyboru	INF_W02 INF_W03 INF_W06	INF_U02 INF_U03 INF_U04 INF_U05 INF_U06 INF_U07 INF_U08 INF_U09 INF_U10 INF_U11 INF_U12 INF_U14	INF_K01 INF_K04
Grupa zajęć - moduł praktyczny	<b>Wiedza (W)</b>	<b>Umiejętności (U)</b>	<b>Kompetencje społeczne (K)</b>
	INF_W02 INF_W05 INF_W06	INF_U01 INF_U02 INF_U04 INF_U06 INF_U14 INF_U15 INF_U17	INF_K01 INF_K02 INF_K03 INF_K04



# **PROGRAM STUDIÓW DLA KIERUNKU INFORMATYKA**

**studia II stopnia**

**dla rozpoczynających od 22.02.2020**

## **1. Ogólna charakterystyka studiów**

Nazwa kierunku: **INFORMATYKA**

Poziom kształcenia: **studia drugiego stopnia**

Profil kształcenia: **praktyczny**

Forma studiów: **studia stacjonarne / niestacjonarne**

Liczba semestrów: **4**

Liczba ECTS: **120**

Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: **magister**

## **2. Zajęcia lub grupy zajęć niezależnie od formy ich prowadzenia wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów**

Kierunek studiów składa się z następujących grup zajęć:

- grupa zajęć ogólnouczeniowych
- grupa zajęć podstawowych
- grupa zajęć kierunkowych
- grupa zajęć przygotowująca do pisania pracy dyplomowej
- grupa zajęć poszerzających wiedzę specjalistyczną
- grupa zajęć – moduł praktyczny

## **3. Łączna liczba godzin zajęć**

- Studia stacjonarne: 3060 godzin
- Studia niestacjonarne: 3000 godzin

#### 4. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Walidacja efektów uczenia się założonych w programie studiów i uszczegółowionych w sylabusach zajęć opiera się na wykorzystaniu metody nastawionej na weryfikację efektów uczenia się w trzech obszarach: wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Wiele metod pozwala jednocześnie weryfikować wiedzę i umiejętności. Wybrane metody walidacji efektów uczenia się prezentuje poniższa *Tabela 1*.

**Tabela 1. Wybrane metody walidacji efektów uczenia się.**

Kategoria	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Metody	<ul style="list-style-type: none"> <li>• egzaminy ustne - standaryzowane, na bazie problemu,</li> <li>• egzaminy pisemne</li> <li>• ocena prac pisemnych indywidualnych i zespołowych, takich jak: sprawozdanie z laboratorium, sprawozdanie z projektu, analizę przypadku (case study), projekty i programy postępowania usprawniającego, przygotowanie dokumentacji projektowej, sprawozdania z projektów</li> <li>• ocena prezentacji i wystąpień indywidualnych i zespołowych, takich jak: prezentacje ustne, prezentacje ustne oparte o przygotowane materiały projektowe z wykorzystaniem multimediiów, wypowiedzi ustne w powiązaniu z analizowaną literaturą (także w języku obcym), aktami prawnymi, standardami i normami technicznymi dla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• egzaminy ustne i pisemne</li> <li>• obserwacja wykonania zleconego zadania, projektu inżynierskiego,</li> <li>• obserwacja zachowań i umiejętności podczas działań praktycznych, takich jak: udział w dyskusji, panelu dyskusyjnym, projekcie zespołowym, przygotowaniu prostych urządzeń, aplikacji i wykonaniu innych zadań inżynierskich</li> <li>• ocena pracy indywidualnej, oraz zespołowej w czasie zajęć,</li> <li>• aktywność w czasie praktyk</li> <li>• ocena przygotowania projektu rozwiązującego problem informatyczny</li> <li>• obserwacja i analiza aktywności studenta z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość,</li> <li>• udział w konferencjach naukowych bądź seminariach,</li> <li>• aktywność w kole naukowym,</li> <li>• aktywność w czasie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przedłużona obserwacja przez opiekuna (nauczyciela prowadzącego),</li> <li>• obserwacja zachowań i umiejętności podczas zajęć i działań praktycznych,</li> <li>• samoocena,</li> <li>• obserwacja i analiza aktywności studenta z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość,</li> <li>• działalność w wolontariacie,</li> <li>• udział w konferencjach naukowych bądź seminariach,</li> <li>• aktywność w kole naukowym.</li> </ul>



	kierunku informatyka <ul style="list-style-type: none"> <li>• egzaminy ustne, egzaminy pisemne, ocena prac pisemnych ocena prezentacji i wystąpień indywidualnych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.</li> </ul>	zajęć.	
--	---	--------	--

**5. Łączna liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia (w zaokrągleniu do pełnego punktu ECTS)**

- Studia stacjonarne: 61 ECTS
- Studia niestacjonarne: 57 ECTS

**6. Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.**

Absolwent kierunku informatyka, studia II stopnia uzyskuje 9,5 punktów ECTS w ramach dziedziny nauk humanistycznych/nauk społecznych.

**7. Wymiar, zasady i formę odbywania praktyk zawodowych oraz liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk.**

Obowiązkowe **praktyki studenckie** na studiach II stopnia na kierunku *Informatyka* stanowią integralną część planu studiów i procesu kształcenia studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych. Podlegają obowiązkowemu zaliczeniu. Procedury odbywania praktyk są sformalizowane. Podstawowe założenia dotyczące praktyk studenckich zostały określone w *Regulaminie Praktyk Studenckich Akademii WSB w Dąbrowie Górniczej* oraz w ogólnym programie praktyk dla kierunku *Informatyka*.

Praktyki zawodowe w Akademii WSB zgodnie z planem studiów na kierunku Informatyka trwają łącznie 480 godzin i dzielą się na:

- praktykę I – 160 godz. (6 ECTS),
- praktykę II – 160 godz. (6 ECTS),
- praktykę III – 160 godz. (6 ECTS).

Celem praktyk studenckich jest stworzenie możliwości do praktycznego zastosowania wiedzy teoretycznej zdobytej w czasie studiów, pogłębienie jej o aspekty praktyczne, rozwijanie oraz doskonalenie umiejętności praktycznych - w tym kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu związanego z kierunkiem studiów Informatyka, a także nabywanie kompetencji społecznych. Praktyka umożliwia poznanie realnych warunków i zadań realizowanych w działalności zawodowej oraz zorientowanie się w wymaganiach rynku pracy i pracodawców. Dzięki praktykom studenci bezpośrednio pozyskują doświadczenie i praktyczną wiedzę pomocną w realizowaniu treści kształcenia podczas zajęć dydaktycznych na Uczelni, zapoznają się z funkcjonowaniem przedsiębiorstw/institucji, które mogą być w przyszłości miejscem pracy absolwentów, doskonalą umiejętności zastosowania wiedzy specjalistycznej w sytuacjach zawodowych poprzez zadania praktyczne realizowane w zakładzie pracy, przygotowują się do samodzielności i odpowiedzialności za powierzone im zadania, kształtują umiejętności analityczne, projektowe i programistyczne, poznają metody, formy oraz narzędzia organizacji i sposobu planowania pracy związane bezpośrednio z miejscem odbywania praktyki.

Cele główne praktyk generują następujące cele szczegółowe:

- poszerzenie wiedzy zdobytej na studiach w tym w zakresie praktycznych aspektów i rozwijanie umiejętności jej wykorzystania;
- zapoznanie studenta ze specyfiką środowiska zawodowego;
- rozwijanie umiejętności praktycznych - specyfikacji i rozwiązywania zadań inżynierskich
- poznanie funkcjonowania struktury organizacyjnej zakładu pracy, zasad organizacji pracy i podziału kompetencji, procedur, procesu planowania pracy, kontroli;
- kształtowanie umiejętności skutecznego komunikowania się w organizacji;
- doskonalenie umiejętności organizacji pracy własnej i zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności, odpowiedzialności za powierzone zadania.



Realizacja podanych celów daje sposobność studentom poszerzyć wiedzę zdobytą na studiach oraz stworzyć możliwości praktycznego wykorzystania wiedzy i umiejętności zdobywanych w trakcie studiów w przedsiębiorstwach/instytucjach pozwalających spożytkować wiedzę z zakresu *Informatyki*. Dzięki praktykom studenci bezpośrednio pozyskują doświadczenia i praktyczną wiedzę pomocną w realizowaniu treści kształcenia podczas zajęć dydaktycznych na Uczelni, zapoznają się z funkcjonowaniem instytucji, które mogą być w przyszłości pracodawcami absolwentów, doskonala umiejętności związane z zarządzaniem i specjalistyczne w sytuacjach zawodowych, przygotowują się do samodzielności i odpowiedzialności za powierzone im zadania, kształtują konkretne umiejętności zawodowe związane bezpośrednio z miejscem odbywania praktyki.

Miejsce realizowania praktyk musi umożliwić osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się dla praktyk zawodowych, odpowiadać kierunkowi studiów i obranej przez studenta specjalności. W ramach obowiązkowych praktyk dopuszcza się następujące formy praktyk:

- praktyka realizowana w przedsiębiorstwie / instytucji znajdującym się w bazie miejsc praktyk zawodowych Uczelni - Uczelnia zapewnia studentom miejsca odbywania praktyk,
- student korzysta z oferty przedstawionej mu przez Akademickie Biuro Karier, Pełnomocnika ds. Praktyk Studenckich, oferty pozyskanej w ramach targów pracy i praktyk organizowanych przez uczelnię,
- miejsce praktyk może zostać pozyskane samodzielnie przez studenta, przy czym opiekun praktyki zatwierdza to miejsce w oparciu o określone przez Uczelnię kryteria,
- prowadzenie własnej działalności gospodarczej, jeżeli jej zakres odpowiada programowi praktyki oraz umożliwia osiągnięcie efektów uczenia określonych dla praktyk kierunku studiów *Informatyka II*.

Dopuszcza się możliwość realizacji całej praktyki lub jej części w formie on-line, za zgodą pracodawcy, wyrażoną na piśmie i określającą warunki oraz zasady i sposób dokumentowania jej realizacji. Taka zgoda wraz z odpowiednimi adnotacjami w dzienniczku praktyk, będzie stanowić podstawę zaliczenia.

- 8. Program studiów umożliwia studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS określonej dla niniejszego programu**

Program studiów umożliwia studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze 50 %. Liczba punktów ECTS w ramach zajęć do wyboru wynosi 68 ECTS. W grupie zajęć do wyboru znajdują się między innymi: języki obce, grupa zajęć pogłębiających wiedzę specjalistyczną, seminarium dyplomowe, praktyka.

- 9. Program studiów dla kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny określa dla każdej z tych dyscyplin procentowy udział liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS, ze wskazaniem dyscypliny wiodącej.**

**Tabela 2. Udział punktów ECTS w dyscyplinach przyporządkowanych do programu studiów.**

Nazwa dyscypliny	Punkty ECTS	
	liczba	%
<b>Studia II stopnia</b>		
Informatyka techniczna i telekomunikacja	110,5	92
Matematyka	5,5	5
Inne	4	3

Kierunek studiów *Informatyka II* wpisuje się w dziedzinę nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie wiodącej – Informatyka techniczna i telekomunikacja.

- 10. Program studiów dla kierunku o profilu praktycznym obejmuje zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS**

Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne obejmują 106 ECTS /88 proc.

**W programie studiów uwzględnia się wnioski z analizy zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy oraz wnioski z analizy wyników monitoringu, o którym mowa w art. 352 ust.1 ustawy.**



Akademia WSB dokonuje analizy zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy między innymi za pomocą:

- działalności Akademickiego Biura Karier,
- monitoringu rynku pracy realizowanego m.in przez Wojewódzkie Urzędy Pracy,
- analizy dokumentów strategicznych na poziomie lokalnym i regionalnym,
- wniosków z konsultacji realizowanych w ramach prac uczelnianej Rady Ekspertów,
- analizy raportów agencji zatrudnienia i innych instytucji rynku pracy oraz innych podmiotów komercyjnych sporządzających raporty dotyczące rynku pracy,
- danych gromadzonych przez GUS, w tym banku danych lokalnych i regionalnych,
- danych i prognoz opracowanych na poziomie ministerialnym.

Wnioski z analizy zgodności efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy oraz wnioski z analizy wyników monitoringu uwzględnione w programie studiów obejmują między innymi kształcenie specjalistyczne w zawodach przyszłościowych lub zawodach deficytowych na lokalnym i/lub regionalnym rynku pracy.

**Załącznik nr 1 - Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów przypisanych do kierunku *Informatyka studia II stopnia*.**

**Tabela 3. Zajęcia lub grupy zajęć oraz treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się.**

ZAJĘCIA LUB GRUPY ZAJĘĆ	TREŚCI PROGRAMOWE ZAPEWNIAJĄCE UZYSKANIE UCZENIA SIĘ
ZAJĘCIA OGÓLNOUCZELNIANE	GRUPA TREŚCI OGÓLNOUCZELNIANYCH
JĘZYK OBCY	Rozwój sprawności językowych (rozumienie tekstu czytanego, słuchanego, wypowiedź pisemna, ustna). Słownictwo specjalistyczne adekwatne do kierunku: Informatyka.
OCHRONA WŁASNOŚCI PRZEMYSŁOWEJ I PRAWO AUTORSKIE	Ogólna charakterystyka własności przemysłowej, prawa autorskiego i praw pokrewnych - źródła, pojęcie, zasady. Utwór jako przedmiot prawa autorskiego. Autorskie prawa osobiste i majątkowe oraz ich ochrona cywilno – prawna. Komercyjne wykorzystanie dóbr niematerialnych.
WYCHOWANIE FIZYCZNE	Zasady prawidłowej rozgrzewki i podział treningu na poszczególne etapy pracy mięśniowej.
TRANSFORMACJA CYFROWA	Integracja technologii cyfrowych i procesów biznesowych. Nowe modele funkcjonowania organizacji, procesy biznesowe.

<b>KOMUNIKACJA W ZESPOLE</b>	Zasady współpracy w zespole, proces formowania się zespołu i jego integracji, komunikacja w zespole.
<b>GRUPA ZAJĘĆ PODSTAWOWYCH</b>	<b>GRUPA TREŚCI PODSTAWOWYCH</b>
<b>BAZY I HURTOWNIE DANYCH</b>	Ogólna charakterystyka baz danych. Język SQL. Definiowanie tabel. Wprowadzanie i aktualizacja danych w tabelach. Formułowanie zadań wyszukiwania danych na podstawie określonych warunków. Złączenia. Funkcje agregujące. Grupowanie, sortowanie danych. Klucze główne, obce, projektowanie baz danych (diagram ERD). Pokazanie różnic pomiędzy systemami transakcyjnymi OLTP a systemami analitycznymi OLAP. Pokazanie narzędzi praktycznych różnych producentów. Wskazanie różnic w projektowaniu hurtowni danych a baz danych. Prezentacja schematów projektowania hurtowni danych. Wyjaśnienie różnic pomiędzy wymiarami, faktami a miarami. Pokazanie w jaki sposób z relacyjnej bazy danych stworzyć dla odpowiedniego problemu i potrzeb analizy informacji hurtownie danych. Wskazanie różnic między ETL a ELT. Pokazanie w jaki sposób zczytywać dane z różnych źródeł (MS Excel, relacyjne bazy danych), następnie ujednoclić i czyścić, a na końcu ładować do odpowiednich struktur hurtowni danych. Wskazanie zalet operacji asynchronicznych w generowaniu tego typu operacji. Prezentacja tworzenia odpowiednich kostek (miary, wymiary, fakty) na podstawie wyselekcjonowanych danych. Generowanie hierarchii. Tworzenie tabel przestawnych, kostek na podstawie konkretnych analiz biznesowych. Generowanie raportów na potrzeby użytkownika końcowego.
<b>ZAAWANSOWANE METODY NUMERYCZNE</b>	Przygotowanie do rozwiązywania problemów niemożliwych do rozwiązania w sposób analityczny. Rozwiązanie możliwe jest jedynie w postaci numerycznej. Treści obejmują rozwiązywanie równań ruchu numerycznie, metoda dynamiki molekularnej, problemy optymalizacyjne, metoda Monte Carlo. Analiza sygnałów; dyskretne transformaty Fouriera i Laplace'a. Analiza falkowa; falki Haare'a, falki Debauches. Zagadnienie własne; metoda Jakobiego.
<b>ARYTMETYKA KOMPUTEROWA I TEORIA AUTOMATÓW</b>	Arytmetyka stałoprzecinkowa i zmiennoprzecinkowa. Synteza układów kombinacyjnych. Badanie dynamiki układów kombinacyjnych. Synteza asynchronicznych i synchronicznych układów sekwencyjnych. Układy iteracyjne. Układy z zależnościami czasowymi. Układy mikroprogramowane. Układy programowalne i specjalizowane . Badanie dynamiki układów sekwencyjnych. Projekt logiczny a projekt techniczny.
<b>ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI W IT</b>	Wprowadzenie do zarządzania projektami. Różnorodność metodyk zarządzania projektami. Typy metodyk. Dobór metodyki do typów projektu. Specyfika projektów infrastrukturalnych, programistycznych, usługowych. Etapy realizacji projektu. Rozpoczęcie projektu. Identyfikowanie problemów. Wybór menedżera projektu. Organizacja projektu. Faza przygotowawcza



	<p>projektu. Zarządzanie zakresem. Definiowanie celów. Opracowanie koncepcji. Wybór wariantów. Karta projektu. Planowanie projektu. Struktura podziału pracy. Diagram sieciowy. Ścieżka krytyczna. Planowanie zasobów. Diagram Gantta. Plan projektu. Podstawy analizy ryzyka. Identyfikowanie ryzyk. Analiza ryzyka. Monitorowanie ryzyk. Zarządzanie kosztami. Szacowanie. Dochodowość projektu (ROI). Kontrola kosztów. Mechanizmy zarządzania jakością. Planowanie jakości. Przeglądy jakości. Przeglądy projektu. Kontrola jakości. Kontrola postępów</p>
<b>GRUPA ZAJĘĆ KIERUNKOWYCH</b>	<b>GRUPA TREŚCI KIERUNKOWYCH</b>
<b>INFRASTRUKTURA I USŁUGI CHMUROWE</b>	<p>Działanie i funkcjonalność platformy chmurowej - najważniejsze rozwiązania (AWS, GCP, Azure). Zarządzanie platformą zrealizowaną na infrastrukturze zwirtualizowanej na wybranych przykładach (Amazon AWS, Microsoft Azure, Google Cloud Platform). Realizacja systemów opartych o IaaS (AWS, MS Azure, GCP) oraz PaaS (Heroku). Automatyzacja tworzenia systemów multicloud oraz ich bezpieczeństwo- IaaS (Infrastructure as a Code) przy wykorzystaniu narzędzi natywnych oraz Terraform i Vault.</p>
<b>PROJEKTOWANIE I MODELOWANIE SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH Z WYKORZYSTANIEM UML</b>	<p>Projektowanie systemów informatycznych bazujących na komponentach. Modelowanie zorientowane obiektowo OOMD. Metody tworzenia oprogramowania. Stosowanie diagramów UML przy projektowaniu. Atrybuty i operacje. Generalizacja. Dziedziczenie. Karty CRC. Refaktoryzacja. Agregacja i kompozycja. Role. Sterowność. Powiązanie kwalifikowane. Pochodna powiązania. Ograniczenia. Klasy asocjacyjne. Interfejsy i implementacje. Przypadki użycia. Diagram use case. Aktorzy. Beneficjenci. Granica systemu. Relacje między przypadkami użycia. Komponenty i przypadki użycia. Aktorzy i klasy. Diagramy interakcji. Diagramy komunikacyjne. Diagramy sekwencji.</p>
<b>ZINTEGROWANE SYSTEMY ZARZĄDZANIA</b>	<p>Przedstawienie historii zintegrowanych systemów zarządzania i sterowania obecnych w przedsiębiorstwie oraz geneza obecnych systemów ERP na tle rozwijającej się infrastruktury informatycznej przedsiębiorstw. Evolucja systemów ERP, różnice pomiędzy systemami MRP I MRP II oraz ERP z pokazaniem funkcjonalności i zakresu zastosowań. Przedstawienie koncepcji działania systemu ERP, oraz jego architektury pod względem informatycznym i biznesowym. Czynniki wpływające na rozwój systemów ERP. Historia rozwoju informatycznych systemów zarządzania ze względu na wymagania zintegrowanych systemów zarządzania. Modele architektury systemów informatycznych przedsiębiorstw w czasach obecnych i historycznych. Czynniki wpływające na wybór systemów ERP, oraz czynniki jakie należy brać pod uwagę uwzględniając koszty wdrożenia i utrzymania systemu zarządzania. Rola fazy wyboru systemu w udanym wdrożeniu systemu ERP.</p>

	<p>Modele wdrożeń systemu ERP na przykładzie etodologii wdrożenia 5 step. Koncepcja wdrożenia zintegrowanego systemu zarządzania w architekturze cloud computing. Modele wdrożeń oprogramowania klasy ERP z wykorzystaniem usług SaaS IaaS. Rola outsourcingu usług informatycznych w zapewnieniu ciągłości działania zintegrowanego systemu zarządzania i sterowania. Ogólna koncepcja architektury informatycznej niezbędna do wdrożenia systemu ERP w przedsiębiorstwie na przykładzie zintegrowanego systemu zarządzania firmy Microsoft. Różnica pomiędzy systemami ERP i CRM i rola wspólnego mechanizmu składowania i przetwarzania danych w zintegrowanych systemach zarządzania. Rola symulacji w poszczególnych fazach cyklu życia oprogramowania wspomagającego zarządzanie, pozyskiwanie danych z systemów ERP do celów symulacyjnych i analitycznych. Rola bezpieczeństwa informacji w modelu działania przedsiębiorstw opartym o wykorzystanie infrastruktury informatycznej.</p>
<p><b>GRUPA ZAJĘĆ POSZERZAJĄCYCH WIEDZĘ SPECJALISTYCZNĄ</b></p>	<p><b>GRUPA TREŚCI POSZERZAJĄCYCH WIEDZĘ SPECJALISTYCZNĄ</b></p>
<p><b>Moduł 1 specjalizacyjny: Infrastruktura sieciowa</b></p>	<p><b>1. Sieci komputerowe przedsiębiorstw</b></p> <p>Przedmiot ten obejmuje realizację sieci komputerowej jako przedsięwzięcia biznesowego. Analizę celów przedsięwzięcia i rozmowy biznesowe, a projekt sieci. Charakterystyki wydajnościowe sieci komputerowej. Prędkość przesyłu, opóźnienie, wahania opóźnienia, prawdopodobieństwo utraty pakietu. Narzędzia pomiarowe. Parametry ciągłości działania. Niezawodność sieci. Cechy prawidłowej architektury sieciowej. Model ECNM. Projektowanie modułowe nowoczesnej architektury sieciowej. Nowoczesne urządzenia sieci Ethernet – przełączniki wielowarstwowe, appliances, kontrolery bezprzewodowe. Bloki: Switch Block, Core Block, Server Farm Block, Enterprise Edge Block. Technologia metro Ethernet. Techniki redundancji i agregacji w warstwie łącza danych. Protokół STP, technologia EtherChannel. Techniki redundancji i agregacji w warstwie sieci. Protokoły HSRP, VRRP, GLBP. Load Balancing przy użyciu protokołów routingu.</p> <p><b>2. Programowanie aplikacji sieciowych</b></p> <p>Protokoły sieciowe TCP, UDP. Model OSI sieci. Model aplikacji klient-serwer. Programowanie gniazd (sockets). Programowanie wielozadaniowe, wieloprocessowe i wielowątkowe. Model rozproszony aplikacji. Komunikacja między procesami. Obsługa wyjątków sieciowych. Skalowalność aplikacji sieciowej. Web aplikacje (websockets). Jako narzędzia można wykorzystać języki programowania posiadające obsługę interfejsu sieciowego.</p> <p><b>3. Realizacja usług wysokiej dostępności</b></p>



Ocena ryzyka związanego z niedziałaniem serwisu. Metody zapewnienia ciągłości dostawy usług. Zabezpieczenia przed awariami w systemie. Obliczenia SLA. Serwery dedykowane. Wprowadzenie redundancji. Klastry obliczeniowe dużej mocy. Usługi chmurowe AWS.

#### **4. Sieci światłowodowe**

Pojęcie światłowodu, budowa i klasyfikacja. Zasada działania, podstawowe parametry techniczne. Źródła światła, sprzężenie źródła światła ze światłowodem. Straty w światłowodach, charakterystyka światłowodu. Elementy toru optycznego, bilans mocy. Przykłady budowy prostego toru optycznego. Dyspersja – pojęcie, rodzaje, szerokość pasma. Urządzenia pomiarowe – budowa i zasada działania. Elementy toru optycznego: regeneratory sygnału, wzmacniacze mocy, sprzęgacze optyczne, urządzenia optoelektroniczne. Optyczne sieci transportowe (PDH, SDH, TDM, WDM, DWDM).

#### **5. Sieci bezprzewodowe i geolokalizacja**

Warstwa fizyczna w sieci bezprzewodowej. Zakresy częstotliwości dostępne dla sieci bezprzewodowych. Technologie sieci bezprzewodowych; WiFi, Bluetooth, zigbee, LoraWAN, GSM, HSDPA, LTE. Metody kryptograficzne stosowane dla sieci bezprzewodowych. Zasięg sieci. Systemy geolokalizacji oparte o sieci bezprzewodowe. Triangulacja. Bezprzewodowe sieci satelitarne. Sieci bezprzewodowe dla Internetu Rzeczy.

#### **6. Systemy cloud computing**

Działanie i funkcjonalność platformy chmurowej - najważniejsze rozwiązania (AWS, GCP, Azure). Zarządzanie platformą zrealizowaną na infrastrukturze zwirtualizowanej na wybranych przykładach (Amazon AWS, Microsoft Azure, Unizeto unicloud). Realizacja systemów opartych o IaaS (AWS) oraz PaaS (Heroku).

#### **7. Wirtualizacja infrastruktury informatycznej**

Zasada działania wirtualizacji systemów oraz procesów. Rodzaje wirtualizacji. Podstawowe techniki wirtualizacji i przykłady ich realizacji. Administracja środowiskiem wirtualizacyjnym pełnym (Citrix, VMware, Microsoft, RedHat) z uwzględnieniem przydzielania i zarządzania zasobami sprzętowymi komputera hosta. Automatyzacja wykonywania kopii zapasowych wirtualizowanego systemu. Konfiguracja sieci oraz zasobów maszyn wirtualnych. Klonowanie i przenoszenie maszyn pomiędzy wirtualizatorami.

#### **8. Projekt zespołowy**

W ramach projektu zespołowego studenci projektują sieć w przedsiębiorstwie

	z uwzględnieniem jej kosztów i bezpieczeństwa.
<b>Moduł 2 specjalizacyjny: Bezpieczeństwo teleinformatyczne</b>	<p><b>1. Uwierzytelnienie użytkowników w systemach komputerowych</b></p> <p>Podział metod uwierzytelniania użytkowników. Specyfika metod opartych o wiedzę użytkownika. Metody autoryzacji oparte o techniki biometryczne. Autoryzacja użytkownika w oparciu o fizyczny atrybut autoryzacji. Sieciowe protokoły uwierzytelniania.</p> <p><b>2. Programowe i sprzętowe metody szyfrowania informacji</b></p> <p>Algorytmy: IDEA, DES, OTP, AES, RSA. Programowe metody szyfrowania. Sprzętowe metody szyfrowania.</p> <p><b>3. Podpis elektroniczny</b></p> <p>Istota podpisu cyfrowego. Aspekt integralności danych. Autentyczność użytkownika w systemie. Zastosowanie metod kryptografii w mechanizmie podpisu cyfrowego. Wybrane zastosowania podpisu elektronicznego. Infrastruktura klucza publicznego.</p> <p><b>4. Kryptografia kwantowa</b></p> <p>Stany układów kwantowych. Macierze zespolone. Macierze hermitowskie, Macierze dodatnio określone. Macierze gęstości jako stan układu kwantowego. Stany czyste. Stany mieszane. Stany splątane. Qubit jako wektor zespolony. Algorytm Shora. Przestrzeń Hilberta, notacja Diraca, Polaryzacja fotonów. Protokoły kwantowe: BB84, E91, SARG. Sprzętowa realizacja kryptografii kwantowej. Omówienie platformy Clavis2.</p> <p><b>5. Projektowanie bezpiecznych systemów komputerowych</b></p> <p>Projektowanie bezpieczeństwa sieci. Projektowanie bezpieczeństwa poprzez kontrolę dostępu do zasobów. Identyfikacja zasobów informatycznych podlegających ochronie. Analiza i identyfikacja zagrożeń wymierzonych w dany typ zasobów. Wdrożenie bezpieczeństwa dla wybranych usług i systemów.</p> <p><b>6. Audytowanie systemów informatycznych</b></p> <p>Wprowadzenie do problematyki przedmiotu i pojęcia podstawowe. Omówienie wytycznych do audytowania wg ISO 19011. Metodyki audytu systemów informatycznych. Plan, cele, zakres, kryteria i program audytu. Przygotowanie, przeprowadzenie, zakończenie audytu. Działania poaudytowe. Instrumentarium informatyczne wspomagające realizację audytu systemów informatycznych.</p> <p><b>7. Prawne aspekty bezpieczeństwa</b></p> <p>Przestępstwa komputerowe – definicje. Dowód cyfrowy, specyfika. Przepisy karne i cywilne dotyczące aspektów prowadzenia działań IT. Przepisy</p>



	<p>dotyczące ochrony baz danych oraz danych osobowych. Przepisy prawa autorskiego.</p> <p><b>8. Projekt zespołowy – Bezpieczeństwo teleinformatyczne</b></p> <p>Wdrożenie zadanych mechanizmów ochrony przed zagrożeniami płynącymi z sieci zewnętrznej. Analiza zagrożeń i podatności dla zadanego studium przypadku (przedsiębiorstwa). Zapewnienie integralności danych przy użyciu wybranych mechanizmów, np. Active Directory. Realizacja zabezpieczeń typu mechanizmy zapewnienia poufności danych w pojedynczych oraz rozproszonych systemach komputerowych. Konstrukcja / modyfikacja polityki bezpieczeństwa dla przygotowanych przykładów (case study)</p>
<p><b>Moduł 3 specjalizacyjny: Grafika komputerowa</b></p>	<p><b>1. Wprowadzenie do grafiki komputerowej</b></p> <p>Podstawowe pojęcia z zakresu grafiki wektorowej i grafiki rastrowej. Przenośność oprogramowania i standardy graficzne. Zalety grafiki interakcyjnej. Ogólne schematy grafiki interakcyjnej. Podstawy teorii koloru (prawa Grassmanna i Helmholtza). Efektywne wykorzystanie grafiki – przykłady. System zarządzania barwą. Konwersja przestrzeni barw. Narzędzia edycyjne stosowane w grafice wektorowej i rastrowej. Formaty plików w grafice rastrowej. Wielkość, skalowanie. Zastosowanie grafiki rastrowej. Ergonomia pracy. Systemy opisu barwy (HSB, RGB, CMYK). Narzędzia korekty kolorystycznej separacja. Ustawienia tekstu, pasteryzacja. Efekty specjalne. Transformacje siatki bitowej. Rendering. Grafika wektorowa zakres tematyczny: Selekcja, skalowanie. Grupowanie, zmiana kolejności. Wyrównywanie i rozkład obiektów. Zmiana atrybutów konturu i wypełniania obiektów. Tworzenie własnych wypełnień. Modele barw, palety. Kolory rozbarwiane i dodatkowe. Zmiana obiektów w krzywe. Łączenie krzywych. Import i eksport - współpraca z innymi aplikacjami. Połączenie grafiki wektorowej i rastrowej.</p> <p><b>2. Scenografia i animacja w grafice komputerowej</b></p> <p>Podstawowe pojęcia i definicje związane z tworzeniem sceny. Modele oświetlenia; punktowe, otoczenia, kierunkowe. Efekty środowiskowe; mgła, deszcz, śnieg. Przykłady tworzenia elementów składowych sceny. Oprogramowanie firmy Autodesk i Adobe. Import i eksport danych w grafice komputerowej. Projektowanie animacji komputerowej. Pojęcie Motion Tween. Animacja po torze. Efekty – Tint i Alpha. Shape Tweening. Rendering i authoring przygotowanej sceny jako materiału audio-video.</p> <p><b>3. Programowanie układów graficznych</b></p> <p>Wprowadzenie do bibliotek OpenGL, GLES, DirectX i Vulkan. Przetwarzanie wierzchołków w kartach graficznych, jednostki obliczeniowe vertex shader.</p>

Przetwarzanie pikseli w kartach graficznych jednostki fragment/pixel shader. Potok przetwarzania grafiki w GPU. Wsparcie dla metody śledzenia promieni w kartach graficznych. Wykorzystanie mocy obliczeniowej GPU do innych celów niż grafika; CUDA, OpenCL.

#### **4. Prezentacja graficzna w sieci Internet**

Typy i zastosowania plików graficznych: formaty uniwersalne: JPG, JPEG 2000, JPEG XR, BMP, GIF, PNG8, PNG24, PNM, DJVU - różnice pomiędzy formatami; Kompresja w plikach rastrowych ( stratna, bezstratna), RAW; Format DNG i inne, formaty uniwersalne drukarskie: TIFF, EPS, PDF - różnice pomiędzy formatami, sposób zapisu danych, możliwości formatów, formaty natywne programów: PSD, CPT, XCF. Typografia i formatowanie tekstów : teksty jako element grafiki użytkowej, typografia w Internecie, formatowanie tekstów w Internecie. Metody kompozycji grafiki na stronie internetowej; tabele, floating window, flexbox, web grid. Kompozycja dla urządzeń mobilnych; Metadane MEDIA, technika RWD. Kolory: kolory na stronach WWW - systemy barwne w przekazach elektronicznych, dobór kolorów – harmonie (programy wspierające wybór); koło kolorów; kolory dopełniające, barwa zimna – ciepła, psychologia kolorów.

#### **5. Komputerowe przygotowanie druku DTP**

Teoria składu: wprowadzenie do procesów DTP, tok pracy nad publikacją. Jednostki miar typograficznych. Podstawowe pojęcia typograficzne: pole zadruku, marginesy, kolumny, szpalty, łamy, winieta, tytuł, pagina. Oprogramowanie DTP: Adobe InDesign, QuarkXpress, Corel Ventura, Kombi, Publisher. Typografia w druku: czcionki i kroje pism, zasady formatowania tekstu, zasady ustawienia parametrów tekstu, typografia w publikacjach wielostronicowych. Fonty: TrueType, Type 1, Open Type, budowa fontu, standardy kodowania (CP, Unicode),problem międzyplatformowości standardów. Formaty arkuszy drukarskich. Składka drukarska. Teoria koloru: zasady doboru kolorów w druku, palety kolorów podstawowych, kolory dodatkowe. Charakterystyka i struktura współczesnego wydawnictwa. Organizacja pracy zespołowej. Pojęcia: desktop publishing, word processing, imposition, prepress, press, postpress. Formaty plików komputerowych, ich przydatność i kompatybilność.

#### **6. Grafika do potrzeb gier komputerowych**

Podstawowe pojęcia jak wierzchołek (Vertex), krawędź (Edge) i powierzchnia (Face). Operacje na wierzchołkach: tworzenie, usuwanie i zaznaczanie. Operacje na krawędziach: łączenie wierzchołków, kolejność łączonych



	<p>wierzchołków, powielanie krawędzi. Operacje na wielokątach: normalizacja, wyciąganie, translacje, rotacje, skalowanie. Określenie powierzchni przednich i tylnych. Modelowanie przez dodawanie i usuwanie wielokątów. Operacje Boole'a na obiektach 2D i 3D. Metody wygładzania powierzchni. Techniki nakładania tekstur. Techniki rzeźbiarskie. Silniki gier Unity3D i Unreal. Eksport danych z programów do modelowania 3D do silników gier.</p> <p><b>7. Projekt zespołowy – grafika komputerowa</b></p> <p>Obejmuje następujące zadania. Księga identyfikacji wizualnej. Logotyp i kryteria jego doboru. Wizytówka. Papier firmowy i jego rodzaje. Wzór e-mail'a firmowego. Strój oraz samochód firmowy. Gra komputerowa na silniku Unity3D.</p>
<p><b>Moduł 4 specjalizacyjny: Inteligentne systemy przetwarzania danych i Data Science</b></p>	<p><b>1. Statystyka matematyczna i język R</b></p> <p>Przedmiot probabilistyki; rachunek prawdopodobieństwa, procesy stochastyczne, statystyka matematyczna. Inne rodzaje opisu nieokreśloności; nieprecyzyjność – logika rozmyta, arytmetyka przedziałowa. Analiza i eksploracja danych; metody statystyczne, inteligencja obliczeniowa. Rachunek prawdopodobieństwa. Przestrzeń probabilistyczna, zmienna losowa, rozkład zmiennej losowej, prawdopodobieństwo. Związek z prawdopodobieństwem klasycznym (kombinatorycznym). Charakteryzacja rozkładów: funkcyjna (gęstość, dystrybuanta) oraz liczbowa (momenty, kwantyle). Typowe rozkłady; rozkład jednostajny, rozkład normalny. Centralne twierdzenie graniczne. Procesy stochastyczne; biały szum. Statystyka matematyczna. Estymacja punktowa; klasyczne przykłady estymatorów. Nieparametryczne metody estymacji; estymatory jądrowe. Testowanie hipotez statystycznych; test zgodności Kołmogorowa. Statystyczne wspomaganie decyzji; reguły minimum i Bayesa, wielokryterialność. Przetwarzanie danych. Wstęp do zagadnień przetwarzania danych. Specyfika danych masowych i strumieniowych. Wstępna obróbka danych, elementy nietypowe (odosobnione). Czasowa złożoność obliczeniowa.</p> <p><b>2. Wizualizacja danych</b></p> <p>Zajęcia obejmowały będą zaawansowane techniki prezentacji danych pozwalających na ukazanie wyników prowadzonych badań i analiz w profesjonalny sposób. Zagadnienia: data journalism, tworzenie zaawansowanych wykresów, tworzenie map trendów wydarzeń, infografik. Studenci zostaną zapoznani z narzędziami internetowymi do przetwarzania i wizualizacji jak: piktochart, easel.ly, infogr.am, visual.ly. Podczas zajęć studenci uzyskają umiejętność tworzenia map dzięki wykorzystaniu Google</p>

Fusion Tables/Chartes Bin, Carto DB, Tableau Public i Matplotlib (Python).

### **3. Język Python w przetwarzaniu danych i eksploracji danych internetowych**

Koncepcja hurtowni danych. Składniki hurtowni danych. Wprowadzenie niejednorodnych danych do hurtowni danych. Wyprowadzanie wielowymiarowych danych z hurtowni danych. Architektura hurtowni danych. Zastosowania hurtowni danych. Tworzenie hurtowni danych. Ekstrakcja i ujednolicenie danych. Agregacja i dostosowanie danych. Optymalizacja zapytań Modelowanie i pomiar hurtowni danych. Odświeżanie hurtowni danych. Przyrostowa ekstrakcja danych. Odświeżanie perspektyw. Program (narzędzie) ETL 4. Wielowymiarowe modele danych i agregacje. Model ROLAP. Model MOLAP. Model HOLAP. Modele logiczne informacji wielowymiarowej. Wybór właściwego formalizmu. Metadane i jakość hurtowni danych. Zarządzanie meta danymi w praktyce. Model magazynu meta danych w metodologii DWQ. Definiowanie jakości hurtowni danych. Analiza jakości hurtowni danych (podejście QFD, podejście GOM itp.). Przykład szczegółowej analizy jakości danych. Projektowanie hurtowni danych z uwzględnieniem jakości. Metodologie projektowania hurtowni danych Metoda Kimballa projektowania hurtowni danych. Przykładowy projekt hurtowni danych.

### **4. Wprowadzenie do metod eksploracji danych**

Teoria klasyfikacji, reguła Bayesa, dyskryminator Fischera, miary podobieństwa. Klasyfikacja danych z nauczycielem. Kryteria i metody oceny jakości systemów klasyfikacji, metoda testów krzyżowych, przekleństwo wymiarowości. Klasyfikatory minimalnoodległościowe (NN, kNN). Drzewa decyzyjne, metoda random forest. Klasyfikator Bayesa, modele generatywne (GMM). Metody dyskryminacyjne (LDA, SVM). Klasyfikatory hybrydowe, fuzja klasyfikatorów, reguła boostingu. Zaawansowane metody automatycznego grupowania danych (clustering). Kryteria i metody oceny jakości systemów grupowania danych. Analiza składowych głównych (SVD, PCA). Metody hierarchiczne (HAC). Algorytm k-Means. Reguły asocjacyjne (analiza koszykowa zależności). Zaawansowane metody redukcji wymiarowości i przetwarzania cech. Wizualizacja danych wielowymiarowych. Metody normalizacji parametrów (standaryzacja, normalizacja, rzutowanie). Analiza składowych niezależnych (ICA) Metoda Random Projection. Automatyczna selekcja cech. Skalowanie wielowymiarowe (MDS). Podstawy analizy dużych zbiorów danych – Big Data. definicje analizy Big Data.

### **5. Systemy wspomaganie decyzji**



Fazy procesu decyzyjnego. Podejmowanie decyzji na poziomie operacyjnym, taktycznym i strategicznym. Definicja i geneza systemów wspomagania decyzji (SWD) – funkcje, struktura, procesy. Przewidywanie wyników za pomocą eksperymentów symulacyjnych. Przygotowywanie bazy danych na potrzeby SWD. Techniki kalkulacyjne, zastosowanie metod optymalizacyjnych. Komunikacja z użytkownikiem, projektowanie interfejsu użytkownika. Projektowanie SWD: abstrakcja, konkretyzacja, weryfikacja, wdrożenie. Metody i narzędzia projektowania SWD. Zastosowanie popularnych narzędzi do realizacji SWD (arkusze kalkulacyjne i systemy zarządzania bazami danych wspomagane za pomocą języków programowania wysokiego poziomu). Wpływ SWD na funkcjonowanie organizacji. Metody oceny skuteczności działania SWD. Zastosowanie metod sztucznej inteligencji – systemy hybrydowe. Integracja SWD z systemami ekspertowymi. Rola i cele zarządzania wiedzą. Znaczenie wiedzy w otoczeniu gospodarczym. Zasoby wiedzy w przedsiębiorstwie – główne składniki, cechy danych, proces uczenia się organizacji. Wiedza indywidualna a wiedza zbiorowa, wiedza jawna i ukryta. Kluczowe procesy zarządzania wiedzą – lokalizowanie, pozyskiwanie, zachowywanie, stosowanie. Rozwijanie wiedzy. Poziomy zarządzania wiedzą – zarządzanie normatywne, strategiczne i operacyjne. Stosowanie sztucznej inteligencji w zarządzaniu wiedzą. Systemy eksperckie – istota działania i struktura. Projektowanie systemów eksperckich. Procesy przetwarzania wiedzy. Metody pozyskiwania wiedzy, zagadnienie uczenia się maszyn. Metody reprezentacji wiedzy: deklaratywne (rachunek zdań, rachunek predykatów, stwierdzenia i reguły), proceduralne (ramy, sieci semantyczne, tabele decyzyjne). Elementy logiki rozmytej w reprezentacji wiedzy. Zapis i weryfikacja baz wiedzy. Stosowanie systemów hybrydowych i technik „drażenia” danych w zarządzaniu wiedzą. Wielowymiarowe systemy pomiaru wiedzy. Wdrażanie i użytkowanie systemów zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie.

#### **6. Metody i algorytmy inspirowane biologicznie**

Algorytmy ewolucyjne – Klasyczny algorytm genetyczny. Metody kodowania. Metody selekcji. Funkcja przystosowania. Rodzaje operatorów genetycznych. Praktyczne zastosowania algorytmów genetycznych. Teoretyczne podstawy działania algorytmów genetycznych -teoria schematów. Sztuczne systemy immunologiczne. Architektura układu odpornościowego. Typy limfocytów. Synteza przeciwciał. Adaptacja. Immunologiczna pamięć asocjacyjna. Sieci neuronowe. Inspiracje biologiczne. Model neuronu McCulloch’a – Pitts’a. Rodzaje i własności funkcji aktywacji. Topologia sieci neuronowej. Model perceptronu wielowarstwowego. Uczenie sieci MLP przy użyciu algorytmu

	<p>wstecznej propagacji. Wyznaczanie wag dla modelu sieci z pojedynczym neuronem. Wyznaczanie wag dla neuronów w sieci wielowarstwowej. Sieć neuronowa z sigmoidalnymi funkcjami aktywacji jako uniwersalny aproksymator – twierdzenie Cybenki. Twierdzenie Hornika.</p> <p><b>7. Algorytmy przetwarzania i rozpoznawania obrazów i dźwięku.</b></p> <p>Rodzaje i typy obrazów. metody punktowe. przekształcenia geometryczne. filtry liniowe i medianowe. metody morfologiczne. metody segmentacji obrazów. wyznaczanie opisu (cech) obrazów. klasyfikatory stosowane w rozpoznawaniu obrazów w tym minimalnoodległościowe, z funkcją dyskryminacji, sieci neuronowe i drzewa decyzyjne. Wstępne przetwarzanie sygnału dźwięku: usuwanie wartości średniej sygnału, skalowanie, filtr preemfazy. Analiza widma Fouriera dźwięku. Tworzenie okien czasowych. Obliczanie współczynników mel-cepstralnych dla okien czasowych sygnału mowy. Tworzenie modeli fonemów występujących w mowie polskiej i ich rozpoznawanie za pomocą sieci neuronowych. Rozpoznawanie poleceń głosowych za pomocą metody marszczenia czasu.</p> <p><b>8. Projekt zespołowy – EFS</b></p> <p>Studenci wykonują aplikacje, która implementuje poznane algorytmy przetwarzania danych.</p>
<b>GRUPA TREŚCI SWOBODNEGO WYBORU</b>	<p>Modelowanie procesów biznesowych Systemy ekspertowe Uczenie maszynowe Big Data Oprogramowanie i technologie internetowe Menedżer śmieci cyfrowych Zwalczanie przestępczości w cyberprzestrzeni Podstawy architektury korporacyjnej w IT Zarządzanie projektem informatycznym w środowisku wirtualnym</p>
<b>GRUPA ZAJĘĆ:MODUŁ PRAKTYCZNY</b>	<b>Grupa treści – moduł praktyczny</b>
<b>SZKOLENIA I PRAKTYKI</b>	<p>Szkolenia i praktyki służą nabyciu i rozwijaniu umiejętności zawodowych przez obserwowanie pracy specjalistów i praktyczne zajęcia w instytucjach a także umożliwiają poznanie organizacji i funkcjonowania podmiotów odpowiadających wybranej przez studenta specjalności w ramach kierunku <i>Informatyka</i>.</p>
<b>SPOTKANIA Z PRAKTYKAMI</b>	<p>Poznanie pracy specjalistów-praktyków z dziedziny nauk inżyniersko-technicznych.</p>



Tabela 4. Zajęcia lub grupy zajęć oraz przypisane do nich efekty uczenia się.

Zajęcia lub grupy zajęć	Efekty uczenia się		
	Wiedza (W)	Umiejętności (U)	Kompetencje społeczne (K)
Zajęcia ogólnouczelniane			
Język obcy		INF2_U01 INF2_U04 INF2_U14 INF2_U16	
Transformacja cyfrowa		INF2_U05	
Wychowanie fizyczne			
Komunikacja w zespole		INF2_U03 INF2_U04 INF2_U13	
Ochrona własności przemysłowej i prawo autorskie	INF2_W09		INF2_K02 INF2_K04
Grupa zajęć podstawowych	Wiedza (W)	Umiejętności (U)	Kompetencje społeczne (K)
Bazy i hurtownie danych	INF2_W05	INF2_U11 INF2_U12	
Metody numeryczne	INF2_W01	INF2_U02	
Arytmetyka komputerowa i teoria automatów	INF2_W01		
Zarządzanie projektami w IT	INF2_W04	INF2_U07 INF2_U13	INF2_K02
Grupa zajęć kierunkowych	Wiedza (W)	Umiejętności (U)	Kompetencje społeczne (K)
Infrastruktura i usługi chmurowe	INF2_W03 INF2_W04	INF2_U12	
Projektowanie i modelowanie systemów informatycznych z wykorzystaniem UML	INF2_W03 INF2_W06 INF2_W08 INF2_W09	INF2_U02 INF2_U05 INF2_U06 INF2_U08 INF2_U11	
Zintegrowane systemy zarządzania	INF2_W04	INF2_U04 INF2_U07	
Grupa zajęć przygotowująca do pisania pracy dyplomowej	Wiedza (W)	Umiejętności (U)	Kompetencje społeczne (K)
		INF2_U01 INF2_U04 INF2_U15 INF2_U17	INF2_K01 INF2_K03 INF2_K06
Grupa zajęć	Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne (K)

poszerzających wiedzę specjalistyczną	(W)	(U)	
Infrastruktura sieciowa.	INF2_W02 INF2_W03 INF2_W04 INF2_W07	INF2_U02 INF2_U10 INF2_U11 INF2_U12	
Bezpieczeństwo teleinformatyczne	INF2_W02 INF2_W06 INF2_W07 INF2_W08 INF2_W09	INF2_U01 INF2_U09 INF2_U10 INF2_U11 INF2_U12	INF2_K01 INF2_K02
Grafika komputerowa.	INF2_W07	INF2_U06 INF2_U10 INF2_U12 INF2_U17	
Inteligentne systemy przetwarzania danych i Data Science	INF2_W01 INF2_W04 INF2_W09	INF2_U06 INF2_U09 INF2_U10 INF2_U12	INF2_K04 INF2_K06
Grupa swobodnego wyboru	INF2_W01 INF2_W05 INF2_W09	INF2_U02 INF2_U04 INF2_U09 INF2_U10 INF2_U11 INF2_U13	INF2_K05
Grupa zajęć - moduł praktyczny	Wiedza (W)	Umiejętności (U)	Kompetencje społeczne (K)
	INF2_W09	INF2_U15	INF2_K01 INF2_K03