Załącznik nr 1

OPIS PROGRAMU DLA KIERUNKU STUDIÓW

INFORMATYKA- rok akademicki 2025/2026

II stopień

profil praktyczny

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU STUDIÓW	
Wydział prowadzący studia:	**Wydział Transportu i Informatyki**
1.1 Nazwa programu/kierunku studiów/specjalności	Informatyka, kierunek interdyscyplinarny specjalności do wyboru: 1. Cyberbezpieczeństwo. 2. Programowanie i analiza danych. 3. Technologie cyfrowe w biznesie.
1.2 Poziom studiów	Studia drugiego stopnia
1.3 Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji	7 poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji
1.4 Profil studiów	Praktyczny
1.5 Forma /-y studiów	Studia stacjonarne, niestacjonarne
1.6 Tytuł zawodowy nadany absolwentom, KOD ISCED. Opis syntetyczny charakterystyk zawodowych, stanowiska pracy absolwenta po ukończeniu studiów	Magister, Kod ISCED: • Podgrupa: technologii teleinformatycznych 061, • Podgrupa: ochrony i bezpieczeństwa 103. Osoba posiadająca ww. kwalifikacje ma wiedzę i umiejętności z zakresu nauk technicznych i społecznych niezbędne do kształtowania specjalistycznych kompetencji w zakresie znajomości problemów bezpieczeństwa systemów informatycznych i sieciowych, cyberbezpieczeństwa i audytu systemów teleinformatycznych, a także programowania i analizy danych w procesach tworzenia i wdrażania rozwiązań informatycznych w różnych firmach i instytucjach. Osoba ta potrafi wykorzystać nabyte kompetencje do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów o charakterze praktycznym z zakresu informatyki, a w szczególności zadań obejmujących: • analizę cyberzagrożeń, metody wykrywania i zapobiegania cyberatakom, • bezpieczeństwo i audyt systemów teleinformatycznych, • tworzenie systemów informatycznych złożonych oraz biznesowych, • przetwarzanie i analizę danych, • modelowanie i zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwach, • projektowanie hurtowni danych czy narzędzi eksploracji danych, • praktyczne wykorzystanie technologii wirtualizacyjnych i budowy serwisów WEB, • wdrażanie oraz użytkowanie systemów zarządzania w biznesie, • planowanie i prowadzenie akcji marketingowych z użyciem social media, • posługiwanie się nowoczesnymi technologiami cyfrowymi w zastosowaniu biznesowym. Przygotowywana jest również do prowadzenia własnej firmy informatycznej oraz jest gotowa do rozwiązywania złożonych, interdyscyplinarnych problemów z dziedziny szeroko pojętych zastosowań informatyki w przemyśle, biznesie i administracji. Osoba posiadająca ww. kwalifikacje jest przygotowana do pracy w przedsiębiorstwach/ jednostkach o różnym profilu działania, a w szczególności jako: • projektant systemów bezpieczeństwa, • specjalista z zakresu bezpieczeństwa systemów i sieci komputerowych, • konstruktor rozwiązań Internetu rzeczy, • kierownik działu informatyki w urzędach i instytucjach państwowych, • administrator sieci komputerowych i systemów informatycznych, • analityk danych, • projektant systemów komputerowych, • wdrożeniowiec systemów informatycznych, • projektant oprogramowania, • web developer, • programista aplikacji mobilnych, • tester systemów informatycznych, • administrator systemów bazodanowych,

	• specjalista zarządzania informacją, • analityk informacji i raportów medialnych, • specjalista ds. zastosowań informatyki, • analityk mediów społecznościowych, • specjalista ds. rozwoju organizacji, specjalista do spraw sprzedaży z dziedziny IT
1.7 Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów	4 semestry, 120 ECTS
1.8 Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych/niestacjonarnych	1500 - godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych, 1080 - godzin zajęć dydaktycznych na studiach niestacjonarnych
1.9 Łączna liczba punktów ECTS uzyskana w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	60 ECTS/120 ECTS na studiach stacjonarnych, 43 ECTS/120 ECTS na studiach niestacjonarnych
1.10 Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	7 punktów ECTS

2. OKREŚLONE W PROGRAMIE STUDIÓW EFEKTY UCZENIA SIĘI PRZYPISANIE DYSCYPLIN NAUKOWYCH

2.1 Przypisanie dyscyplin

Dziedzina naukowa: dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych oraz dziedzina nauk społecznych

Lp.	Nazwa dyscypliny	Liczba punktów ECTS	%
1.	Informatyka techniczna i telekomunikacja	110	92
2.	Nauki o bezpieczeństwie	10	8
Razem liczba ECTS i procent ECTS w programie studiów		120	100

2.2 Kierunkowe efekty uczenia się w odniesieniu do PRK

Nazwa kierunku:			
Poziom kształcenia:	**POZIOM 6 PRK - Studia pierwszego stopnia**		
Profil kształcenia:	**Praktyczny**	Odniesienie do:	
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	**Efekty uczenia się po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku Informatyka**	uniwersalnych charakterystyk dla danego poziomu PRK	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–7 PRK
			Poziom 7
WIEDZA Absolwent zna i rozumie:			
K_W01	w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi stanowiące zaawansowaną wiedzę z informatyki, nauk o bezpieczeństwie właściwe dla studiowanego kierunku; zna i rozumie terminologię angielską z zakresu informatyki	P7U_W	P7S_WG
K_W02	w pogłębionym stopniu prawa, metody obliczania oraz zasady funkcjonowania w zakresie elektroniki, elektrotechniki, automatyki, telekomunikacji przydatne do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu złożonych systemów informatycznych	P7U_W	P7S_WG
K_W03	zasady dotyczące projektowania i programowania systemów informatycznych, w tym urządzeń mobilnych, aplikacji webowych oraz bazodanowych, testowania oprogramowania i analizy systemów informatycznych	P7U_W	P7S_WG
K_W04	w pogłębionym stopniu bazy danych, w tym opartych na wiedzy stosowanych w działalności zawodowej	P7U_W	P7S_WG
K_W05	w pogłębionym stopniu systemy bezpieczeństwa, ich projektowanie, zarządzanie, zabezpieczanie i testowanie także aspekty związane z wykrywaniem i zapobieganiem cyberzagrożeń	P7U_W	P7S_WG
K_W06	zagadnienia algorytmów, modeli matematycznych, struktur danych, metod optymalizacyjnych oraz rozwiązań opartych na metodach inteligencji obliczeniowej, w tym sztucznej inteligencji	P7U_W	P7S_WG
K_W07	zagadnienia sieci sensorowych, sieci komputerowych i rozwiązania Internetu rzeczy	P7U_W	P7S_WG
K_W08	metody gromadzenia, przetwarzania, eksploracji i analizy danych z wykorzystaniem technologii informatycznych i telekomunikacyjnych	P7U_W	P7S_WG
K_W09	tematykę dotyczącą zarządzania informacją w złożonych systemach informatycznych	P7U_W	P7S_WG
K_W10	w pogłębionym stopniu wiedzę w zakresie konfigurowania, użytkowania i wdrażania systemów informatycznych	P7U_W	P7S_WG
K_W11	tematykę projektowania złożonych systemów informatycznych opartych na procesach biznesowych, łańcuchu dostaw oraz przemyśle 4.0	P7U_W	P7S_WG
K_W12	zagadnienia z zakresu organizacji procesów biznesowych	P7U_W	P7S_WG

K_W13	tematykę rozwoju i mechanizmów funkcjonowania firm na rynku informatycznym	P7U_W	P7S_WK
K_W14	społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania zasad tworzenia, prowadzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości na rynku informatycznym, a także psychologiczne aspekty aktywności zawodowej	P7U_W	P7S_WK
K_W15	fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, w tym filozoficzo-etyczne, a także metody ochrony, przetwarzania, wykorzystywania i przechowywania danych osobowych, prawo gospodarcze oraz ochronę własności intelektualnej oraz zasady zastosowania narzędzi informatycznych i social media do budowania wizerunku przedsiębiorstwa	P7U_W	P7S_WK
K_W16	potrzebę implementacji inteligentnych systemów informatycznych oraz potrzebę i zasady zastosowania technologii cyfrowych w budowaniu relacji z klientem	P7U_W	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI Absolwent potrafi:			
K_U01	samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi samodzielnie integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągnąć wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P7U_U	P7S_UU
K_U02	wykorzystać posiadaną wiedzę do opracowania wyników zadania projektowego lub praktycznego oraz przygotować dokumentację końcową zawierającą omówienie tych wyników, jak również przedstawić prezentację na temat realizowanego zadania projektowego lub praktycznego w oparciu o poznane twierdzenia i metody, w tym symulacje komputerowe i metody numeryczne	P7U_U	P7S_UK
K_U03	samodzielnie określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia wraz z uzupełnianiem wiedzy i umiejętności o charakterze interdyscyplinarnym, a także ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7U_U	P7S_UU
K_U04	wykorzystać posiadaną wiedzę do rozwiązywania problemów obejmujących projektowanie, konfigurację, zabezpieczenia, programowanie i testowanie systemów oraz sieci informatycznych, dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne, organizacyjne, eksploatacyjne i prawne przez samodzielne wykorzystanie poznanych metod i narzędzi, w tym interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski przez stosowanie twórczej interpretacji	P7U_U	P7S_UW
K_U05	projektować elementy systemów złożonych, infrastruktury sieciowej, systemów dla przedsiębiorstw i administracji, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, przez wykorzystanie narzędzi informatycznych	P7U_U	P7S_UW
K_U06	analizować i projektować systemy ochrony, przetwarzania, wykorzystywania i przechowywania danych osobowych, w aspekcie obowiązujących wymogów prawnych i ochrony własności intelektualnej a także wykrywać i przeciwdziałać zagrożeniom socjotechnicznym stosowanym w cyberzagrożeniach	P7U_U	P7S_UU
K_U07	samodzielnie przygotować i przeprowadzić analizę i ocenę rozwiązań informatycznych złożonych w zakresie oprogramowania i struktury sprzętowej oraz analizę ekonomiczną, i ocenę działania przedsiębiorstwa	P7U_U	P7S_UW
K_U08	projektować, modelować, analizować rozwiązania nowych problemów uwzględniających potrzeby współczesnej nauki, techniki i gospodarki	P7U_U	P7S_UW
K_U09	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 – Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie terminologii zawodowej w tym: czytać ze zrozumieniem literaturę fachową, a także przygotować i wygłosić krótką prezentację oraz prowadzić debatę na temat realizacji zadania projektowego lub praktycznego	P7U_U	P7S_UK
K_U10	wykorzystywać i integrować wiedzę z dziedziny logistyki, zarządzania przedsiębiorstwem, administracji, bezpieczeństwa wewnętrznego przy projektowaniu i konfiguracji, wdrażaniu i użytkowaniu systemów informatycznych przez właściwy dobór narzędzi oraz komunikować się w tym zakresie z otoczeniem	P7U_U	P7S_UK
K_U11	odpowiednio dobierać narzędzie, metody, bazy danych i języki programowania do realizacji indywidualnych i zespołowych przedsięwzięć informatycznych	P7U_U	P7S_UU
K_U12	stosować metody i narzędzia do modelowania oraz optymalizacji zagadnień i procesów biznesowych przy projektowaniu systemów informatycznych i analizowaniu danych z systemów bazodanowych.	P7U_U	P7S_UW

K_U13	projektować, konfigurować, zabezpieczać i testować systemy złożone oparte na strukturze sieciowej rozproszonej, łańcuchu dostaw, procesie produkcyjnych oraz sieciach sensorowych, w tym potrafi przeprowadzić analizę i ocenę stanu elementów systemu poprzez właściwe wykorzystanie posiadanej wiedzy	P7U_U	P7S_UW
K_U14	sprawnie posługiwać się zaawansowanymi narzędziami i technologiami informatycznymi w zakresie projektowania systemów złożonych, w tym sieci komputerowych	P7U_U	P7S_UW
K_U15	tworzyć rozwiązania mobilne, w tym na urządzenia sieciowe, zarządza siecią oraz jej zabezpieczeniami	P7U_U	P7S_UW
K_U16	formułować i rozwiązywać zadania projektowe z wykorzystaniem metod analitycznych, symulacyjnych oraz eksperymentalnych	P7U_U	P7S_UW
K_U17	integrować wiedzę z dziedziny informatyki, zarządzania, administracji, ekonomii, bezpieczeństwa wewnętrznego, elektrotechniki, elektroniki, automatyki przy formułowaniu, testowaniu hipotez i rozwiązywaniu problemów związanych z projektowaniem oraz wdrażaniem systemów informatycznych przez syntezę wiedzy oraz twórczą interpretację	P7U_U	P7S_UW
K_U18	przeprowadzić analizę i zaprojektować rozwiązanie informatyczne w oparciu strukturę instytucjonalną podmiotu przez właściwy dobór metod i narzędzi projektowych	P7U_U	P7S_UW
K_U19	wykorzystać doświadczenie podczas praktyk do zagadnień objętych profilem studiów	P7U_U	P7S_UU
K_U20	samodzielnie analizować, planować, organizować i optymalizować zagadnienia związane z eksploatacją procesów, danych i systemów informatycznych przez właściwy dobór metod i modeli matematycznych	P7U_U	P7S_UW
K_U21	analizować i opisać społeczne lub ekonomiczne uwarunkowania działalności informatycznej oraz dobierać, wdrażać i używać narzędzia cyfrowe na potrzeby budowania i rozwoju biznesu	P7U_U	P7S_UW
K_U22	kierować i pracować w zespole, umie wyznaczać oraz przyjmować wspólne cele, działania, potrafi przyjąć rolę lidera w zespole	P7U_U	P7S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent jest gotów:			
K_K01	kształcenia ustawicznego i zdobywania nowych kwalifikacji, rozumie konieczność dzielenia się wiedzą z innymi i wspierania ich rozwoju w zakresie kompetencji cyfrowych do inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób w tym do pogłębiania znajomości jeżyków obcych	P7U_K	P7S_KR
K_K02	samodzielnego myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7U_K	P7S_KO
K_K03	do pracy w grupie podczas realizacji projektów, przyjmując w niej różne role, w tym jest gotów do brania odpowiedzialności za przywództwo, jest gotów do krytycznej oceny siebie i zespołu lub organizacji, w której uczestniczy, podtrzymuje etos zawodu	P7U_K	P7S_KR
K_K04	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i podejmowania decyzji związanych z określaniem priorytetu z identyfikacją i rozwiązywaniem problemów powstałych przy realizacji określonego przez siebie lub innych zadania;	P7U_K	P7S_KK
K_K05	wniesienia wkładu w przygotowanie projektów społecznych oraz do przewidywania wielokierunkowych skutków społecznych swojej działalności	P7U_K	P7S_KO
K_K06	przyjmowania odpowiedzialności w poczuciu ważności za podejmowane decyzje w odniesieniu do pozatechnicznych aspektów i skutków działalności na rzecz interesu publicznego, w tym ich wpływu na środowisko	P7U_K	P7S_KO
K_K07	uznania znaczenia wiedzy i podejmowania świadomej odpowiedzialności za jej aktualizowanie w zakresie nowych technologii, trendów rozwoju w informatyce, jest gotów podjąć świadomą odpowiedzialność za praktyczne stosowanie zdobytej wiedzy i umiejętności w aspekcie społecznym, a w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemów zasięgać opinii ekspertów	P7U_K	P7U_KK
K_K08	przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej inżyniera informatyka oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	P7U_K	P7S_KR

3. WYMIAR, ZASADY I FORMA ODBYWANIA PRAKTYK ZAWODOWYCH, LICZBA ECTS DLA KIERUNKU STUDIÓW

Praktyki zawodowe realizowane są w wymiarze 3 miesięcy (19 ECTS), a szczegółowe efekty uczenia się na praktykach zawodowych określa Program Praktyk Zawodowych, sylabus praktyk zawodowych i dzienniczek praktyk zawodowych dla kierunku Informatyka II stopień profil praktyczny.
Warunki zaliczania przez studentów WSEI efektów uczenia się na praktykach zawodowych oraz szczegółową procedurę realizacji praktyk określa Uchwała Senatu WSEI w Lublinie, zgodnie z którą praktyka zawodowa podzielona jest na dwie części:

I. Praktykę zawodową realizowaną na Uczelni,
II. Praktykę zawodową realizowaną u pracodawcy

Część pierwsza praktyki odbywa się wg następującego schematu:

- Wstęp do praktyk zawodowych – 25 godzin dydaktycznych na I semestrze studiów (1 ECTS)
- Projekt związany z kierunkiem studiów oraz raport z praktyki zawodowej – 50 godzin na IV semestrze studiów (2 ECTS)

Student za realizację pierwszej części praktyki otrzymuje 3 pkt ECTS.
Część druga praktyki zawodowej obejmuje 405 godzin dydaktycznych i odbywa się w terminie od 1 czerwca do 30 września danego roku odpowiednio w II, IV semestrze po ukończeniu zajęć dydaktycznych. Student za realizację tej części otrzymuje 16 ECTS. Zatwierdzenie poszczególnych części praktyk zawodowych realizowanych u pracodawcy przez opiekuna praktyk zawodowych i przez dziekana następuje najpóźniej do 30 września każdego roku. Program praktyk zawodowych może być związany z tematyką obrony egzaminu dyplomowego.

4. WYBÓR MODUŁÓW ZAJĘĆ PRZEZ STUDENTÓW ZAWARTYCH W PROGRAMIE STUDIÓW

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje realizując zajęcia podlegające wyborowi (co najmniej 30% ogólnej liczby punktów ECTS): 51 punktów ECTS co stanowi 42 % ogólnej liczby punktów ECTS w programie. Do modułów do wyboru zostały zaliczone:

- język obcy (j. angielski, j. rosyjski) – 2 punkty ECTS,
- moduły wybranych specjalności – 35 punktów ECTS,
- seminarium dyplomowe – 14 punktów ECTS,

5. LICZBA PUNKTÓW ECTS KSZTAŁTUJĄCA UMIEJĘTNOŚCI PRAKTYCZNE W PROGRAMIE STUDIÓW O PROFILU PRAKTYCZNYM

W programie studiów o profilu praktycznym na kierunku Informatyka określono liczbę punktów ECTS na 92, które kształtują umiejętności praktyczne, co stanowi 77% ogólnej liczby punktów ECTS w programie

6. ZAJĘCIA LUB GRUPY ZAJĘĆ WRAZ Z PRZYPISANIEM DO NICH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ I TREŚCI PROGRAMOWYCH ZAPEWNIAJĄCYCH UZYSKANIE TYCH EFEKTÓW

Lp.	Moduł/ Przedmiot:	Efekty uczenia się w zakresie:			Treści programowe:	Forma zaliczenia (ZAO, EGZ)	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się
		wiedzy	umiejętności	kompetencji społecznych			
1a.	Język obcy (j. angielski)	K_W01	K_U09	K_K01	Ćwiczenia: 1. Databases 2. Computer networks 3. Big data 4. Programming languages 5. Business intelligence 6. Software testing 7. Cybersecurity 8. Machine learning 9. Graphics 10. Zdania złożone podrzędnie i nadrzędnie, formy czasownikowe – wyrażenia bezokolicznikowe i gerundialne	ZAO	Kolokwium pisemne, prezentacja, obecność studenta
1b.	Język obcy (j. rosyjski)	K_W01	K_U09	K_K01	Ćwiczenia: 1. Bazy danych 2. Sieci komputerowe 3. Duże zbiory danych 4. Języki programowania 5. Inteligencja biznesowa 6. Testowanie oprogramowania 7. Cyberbezpieczeństwo 8. Uczenie maszynowe 9. Grafika 10. Zdania złożone podrzędnie i nadrzędnie, formy czasownikowe	ZAO	Kolokwium pisemne, prezentacja, obecność studenta
2.	Moduł społeczno-humanistyczny II	K_W14, K_W15	K_U03, K_U22	K_K08	Wykłady: Filozofia i etyka 1. Postmodernizm 2. Macdonaldyzacja 3. Prawo epikei 4. Przeszkody: pojęcie i podział 5. Syndezjologia: pojęcie sumienia, psychologiczne fazy rozwoju sumienia, sumienie patologiczne	ZAO	Kolokwium pisemne, dyskusja na podstawie Case study

					6. Podstawowe zasady etyki zawodowej 7. Kodeks etyki zawodowej informatyków Psychologia 1. Wybrane aspekty funkcjonowania grupowego 2. Stres, fizjologiczna reakcja na stres 3. Zasady komunikacji interpersonalnej 4. Wypalenie zawodowe 5. Narzędzia do diagnozowania wypalenia zawodowego 6. Techniki radzenia sobie ze stresem		
3.	Sieciowe systemy operacyjne	KW_02, K_W05, K_W07, K_W10		K_K01	Wykłady: 1. Rekapitulacja wiedzy na temat sieci komputerowych, warstw sieciowych, urządzeń sieciowych, stosie TCP/IP na systemach operacyjnych. Powszechnie spotykane usługi sieciowych, podział i przydatność usług sieciowych, obecne trendy i dylematy ich wdrażania. 2. Usługa DNS. Założenia usługi DNS. Hierarchiczna i rekurencyjna architektura. Przykład dialogu DNS klient-serwer. Rodzaje rekordów zasobów. Delegacje DNS i propagacja DNS. Tworzenie stref DNS. Usługa Active Directory/LDAP. Omówienie usługi i protokołu. Działanie AD DC oraz zapasowej usługi. 3. Protokół i usługa DHCP – dynamicznej konfiguracji IP hostów. Omówienie szczegółowe protokołu DHCP. Tworzenie puli DHCP, rezerwacji MAC, wykluczeń. Działanie DHCP Relay i zastosowania. Tworzenie klas użytkowników. 4. Protokół HTTP. Struktura komunikatów HTTP. Specyfikacja MIME. Uwierzytelnianie metodą Basic Authentication. Zmienne cookies. Buforowanie dokumentów. HTTP Persistent Connections. serwery HTTP Proxy. bezpieczny protokół HTTPS. 5. Usługa SMTP/POP3/IMAP. Omówienie usługi i protokołów. Zalety i wady rozwiązań. Metody zabezpieczeń. Usługa FTP. Omówienie różnic i problemów pomiędzy pracą pasywną a pracą aktywną. Metody zabezpieczenia. Usługa SMB (Samba) – zastosowania i metody zabezpieczania. 6. Usługa NAT- translacji adresów sieciowych. Użycie adresów nierutowalnych w sieci do wewnętrznej adresacji podsieci. Zalety i wady usługi. Techniki SNAT vs DNAT. Podział łącza internetowego. Usługa zapory sieciowej (firewall). Praca bezstanowa oraz stanowa. Omówienie wdrożenia na przykładzie implementacji w systemie Linux.	EGZ	Egzamin pisemny

					7. Usługa VPN - tworzenie wirtualnych sieci prywatnych. Omówienie protokołu IPsec, PPTP, implementacji OpenVPN. Usługa RADIUS – zdalne uwierzytelniania użytkowników. Funkcjonowanie protokołu RADIUS. Zastosowanie w sieciach bezprzewodowych.		
			K_U01, K_U04, K_U10, K_U14, K_17, K_U20	K_K01- K_K03, K_K07	Laboratoria: 1. Instalacja i konfiguracja omawianych na wykładzie wybranych usług sieciowych (DHCP, DNS, AD/LDAP, HTTP, SMTP/POP3/IMAP, FTP, SMB, NAT, VPN, RADIUS) w systemie operacyjnym Linux, ich diagnostyka i utrzymywanie oraz podstawowe mechanizmy zabezpieczania. 2. Instalacja i konfiguracja omawianych na wykładzie wybranych usług sieciowych (DHCP, DNS, AD/LDAP, HTTP, SMTP/POP3/IMAP, FTP, SMB, NAT, VPN, RADIUS) w systemie operacyjnym Microsoft Windows Server, ich diagnostyka i utrzymywanie oraz podstawowe mechanizmy zabezpieczania.		Zadania laboratoryjne
4.	Projektowanie i wdrażanie oprogramowania	K_W01- K_W05, K_W07 – K_W16		K_K01	Wykłady: 1. Wprowadzenie do projektowania systemów informatycznych. 2. Metodologie do prowadzenia projektów informatycznych. 3. Praca w zespołach projektowych. 4. Podstawowe metody, narzędzia i techniki do planowania w projektach. 5. Definiowanie zakresu i harmonogramu projektu. 6. Tworzenie systemu, struktury projektu, celów i wyników. 7. Funkcje aplikacji, projektowanie procesów, bazy danych i interfejsy użytkownika. 8. Programowanie systemu IT. 9. Konfiguracja, wdrożenie i testowanie. 10. Monitorowanie i konserwacja systemu.	ZAO	Test pisemny
			K_U01-K_U21	K_K01, K_K02, K_K05-K_K07	Laboratoria: 1. Projekt: – Odkrywanie problemów informacyjnych w organizacjach poprzez analizę przypadku – Formułowanie wymagań dla danych systemów informatycznych – Projektowanie przepływów informacji dla konkretnych przypadków biznesowych – Ocena zdolności do analizy problemów informatycznych – Projektowanie modeli klas – Opracowanie planu wdrożenia projektu IT		Ocena projektu

					– Projektowanie częściowych rozwiązań za pomocą komputerowych narzędzi projektowych – Opracowanie projektu informatycznego – Prezentacja i omówienie założeń projektowych 2. Implementacja i testowanie: – Wdrożenie modułów systemu – Testowanie aplikacji – Prezentacja i ocena projektów		
5.	Metody ochrony, przetwarzania, wykorzystywania i przechowywania danych osobowych	K_W05, K_W15		K_K04	Wykłady: 1. Priorytetowe założenia systemu ochrony danych osobowych w ogólnym rozporządzeniu UE o ochronie danych osobowych (RODO). 2. Zasady przetwarzania danych osobowych. 3. Legalne przesłanki przetwarzania danych osobowych. 4. Realizacja obowiązku informacyjnego. 5. Wybrane polskie akty normatywne znowelizowane w związku z RODO. 6. Inspektor Ochrony Danych - wymagania kwalifikacyjne, zasady wyznaczania, zadania, status. 7. Naruszenia bezpieczeństwa danych osobowych - rodzaje naruszeń, analiza ryzyka naruszenia praw i wolności osób fizycznych, zasady zgłaszania naruszeń do organu nadzorczego. 8. Przepisy karne, prawo do wniesienia skargi i odszkodowania.	ZAO	2 testy pisemne (śródsemestralne)
			K_U01, K_U06, K_U08	K_K08	Ćwiczenia: 1. Praktyczne aspekty wykorzystywania baz ISAP (Internetowy System Aktów Prawnych) i EUR-Lex do wyszukiwania aktów normatywnych regulujących obszar ochrony danych osobowych oraz innych aktów prawnych i informacji o okresie ich obowiązywania i nowelizacjach. Różnice pomiędzy tekstem jednolitym i ujednoliconym. 2. Udostępnianie danych osobowych w praktyce. Analiza przykładowych wniosków o udostępnienie danych osobowych. Różnice pomiędzy udostępnianiem danych osobowych a ich powierzaniem i współadministrowaniem. 3. Ochrona danych osobowych a ochrona własności intelektualnej. Praktyczne aspekty ochrony wizerunku osób fizycznych. 4. Analiza przykładowych systemów ochrony danych osobowych i projektowanie ich elementów. 5. Audyt systemu bezpieczeństwa danych osobowych. Różnice pomiędzy audytami a kontrolami. Rodzaje sprawdzeń.		4 zadania ćwiczeniowe

					Sprawdzenia w symulowanych sytuacjach w oparciu o stan faktyczny. 6. Przykładowe problemy z ochroną danych osobowych w zakładach pracy. Rozwiązywanie problemów - Case study		
6.	Praktyczne aspekty cyberbezpie-czeństwa w organizacji	K_W01, K_W05		K_K01, K_K07	Wykłady: 1. Informacja, jej rodzaje i atrybuty. Bezpieczeństwo informacji, jego znaczenie i umocowanie prawne. Zarządzanie zasobem informacji w organizacji (informacje, dane, wiedza). 2. Podejście holistyczne do bezpieczeństwa informacji. Omówienie zagadnień bezpieczeństwa systemowego, technologicznego oraz fizycznego. 3. Systemy, normy, regulacje w zakresie zarządzania bezpieczeństwem informacji. System Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji (SZBI) i korzyści z jego stosowania. 4. Proces wdrażania systemu bezpieczeństwa informacji w oparciu o normy międzynarodowe. Podejście procesowe z wykorzystaniem analizy ryzyka. Tworzenie Polityki Bezpieczeństwa Informacji (PBI). 5. Zarządzanie ciągłością działania w IT jako element bezpieczeństwa działania. Omówienie zagadnień na podstawie normy ISO/IEC 2231. 6. Krajowy System Cyberbezpieczeństwa – założenia, budowa, realizacja na podstawie ustawy KSC, oraz rozporządzeń wykonawczych	EGZ	Egzamin pisemny
			K_U01, K_U06, K_U10, K_U18	K_K01, K_K03	Laboratoria: 1. Analiza koncepcji, metodyk, standardów, norm i wytycznych oraz innych aktów prawnych, związanych z zarządzaniem bezpieczeństwem informacji pod kątem ich użycia w praktyce: – ISO/IEC 27001 – NIST Cyber Security Framework – COBIT – NIST 800-53 – Krajowe Standardy Cyberbezpieczeństwa 2. Ćwiczenia praktyczne z planowania wdrażania Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji w różnego typu organizacjach. Analizy przypadków. 3. Wprowadzenie do analizy ryzyka w IT. 4. Opracowywanie danych wejściowych do Polityki Bezpieczeństwa Informacji na bazie analizy potrzeb informacyjnych, struktury i zadań organizacji, z uwzględnieniem		Zadania laboratoryjne

					wymagań formalno-prawnych i kontraktowych. Studia przypadków.		
7.	Inżynieria wiedzy	K_W03, K_W04, K_W06, K_W08, K_W16		K_K01	Wykłady: 1. Pojęcie inżynierii wiedzy. 2. Charakterystyka systemów z bazą wiedzy (w czasie rzeczywistym, wsparcie decyzji). 3. Znajomość danych - eksploracja danych. 4. Wyciąganie wiedzy z tekstów. 5. Drzewa decyzyjne / regresja jako narzędzie do tworzenia reguł. 6. Ontologie i sieci semantyczne. 7. Sieci bayesowskie. 8. Zestawy rozmyte i logika rozmyta. 9. Segmentacja i analiza obrazów.	ZAO	Test pisemny
			K_U01, K_U02, K_U04 - K_U08 K_U10 - K_U14, K_U16 - K_U18, K_U20, K_U21 ,	K_K01-K_K07	Laboratoria: 1. Przygotowanie bazy wiedzy: – Aplikacje biznesowe – Aplikacje medyczne – Aplikacje inżynierskie 2. Zrozumienie obrazu 3. Wdrożenie technik przetwarzania danych 4. Algorytmy eksploracji danych 5. Program w generowaniu transakcji w pliku tekstowym 6. Program implementujący algorytmy wiedzy		Zadania praktyczne, aktywność na zajęciach
8.	Systemy klasy Enterprise	K_W01-K_W05 K_W08-K_W16		K_K01	Wykłady: 1. Charakterystyka i struktura systemów ERP: – Kernel systemu – Idea i struktura aplikacji – Moduł rachunkowości – Naprawiono moduł aktywów – Moduł sprzedaży – Moduł zamówień – Moduł produkcji – Moduł serwisowy – Moduł transportowy – Moduł magazynowy wysokiego składowania – Moduł B2B – Moduł B2C – Moduł zarządzania zasobami ludzkimi	EGZ	Egzamin pisemny

					– Moduł listy płac – Moduł mobilny – Moduł CRM – Moduł przepływu dokumentów – Moduł Business Intelligence 2. Procesy biznesowe do rejestrowania transakcji w systemie. 3. Przykłady praktycznych zastosowań z użyciem MS SQL Server, Comarch ERP XL i OPTIMA 4. Konfiguracja i obsługa procesów sprzedaży, zakupów, magazynowania, usług, produkcji, zasobów ludzkich i księgowości. 5. Metody raportowania.		
			K_U01 - K_U08, K_U10 - K_U14, K_U16 – K_U18, K_U20-K_U22	K_K01 – K_K08	Laboratoria: 1. Konfiguracja systemu: – Budowa systemu: bazy danych, tabele, procedury, wyzwalacze – Procesy logistyczne w firmach – Konfiguracja struktury firmy, serii, magazynów, atrybutów – Specyfikacje kart i kart kontrahentów – Proces zakupu – Proces sprzedaży – Filtry, wykresy, raporty SQL, tekst i grafika – Szczegół – Produkcja – Usługa – Rachunkowość – Business Intelligence 2. Praktyczna implementacja – Implementacja procesów w firmach		Zadania praktyczne
9.	Wirtualizacja i chmura obliczeniowa	K_W02, K_W09-K_W11		K_K01	Wykłady: 1. Wprowadzenie do wirtualizacji. 2. Klasyfikacja obszarów wirtualizacji z przykładami: wirtualizacja dostępu, aplikacji, procesów, pamięci masowych, sieci, serwerów, stacji roboczych. 3. Infrastruktura sprzętowa wspierająca wirtualizację (wirtualizacja a współczesne CPU, infrastruktura dla wirtualizacji pamięci masowych, thin clients w dostępie do usług). Prezentacja platform wirtualizacji. 4. Chmura obliczeniowa, rodzaje dostarczanych usług, lokalizacja chmur, modele XaaS..	EGZ	Egzamin pisemny

			K_U04, K_U05, K_U10, K_U13	K_K01 – K_K04, K_K07	Laboratoria: 1. Wirtualizacja w praktyce. Zagadnienia związane z podziałem technik wirtualizacji i narzędziami. Instalacja i konfiguracja środowiska wirtualizacyjnego (KVM, VMware, Microsoft Hyper-V), zarządzanie zasobami. Zarządzanie maszynami wirtualnymi i ich migracja. 2. Konteneryzacja usług z wykorzystaniem Docker 3. Konteneryzacja usług z wykorzystaniem Kubernetes, 4. Instalacja i konfiguracja chmur na przykładzie Openstack		Zadana laboratoryjne
10.	Innowacyjne technologie – sieci sensorowe i przemysł 4,0	K_W07, K_W09, K_W11, K_W16		K_K01, K_K02	Wykłady: 1. Typologia przemian technologicznych – cztery rewolucje przemysłowe/trzy fale innowacji 2. Koncept cyber-fizycznego systemu. 3. Kluczowe technologie tworzące Przemysł 4.0 (przemysłowy internet rzeczy IIoT, integracja horyzontalna i wertykalna, przetwarzanie chmurowe, analityka Big Data, wytwarzanie addytywne,...). 4. Obecny stan wdrożenia koncepcji, trendy rozwojowe. 5. Kwestie prawne i cyberbezpieczeństwo. 6. Studium scenariuszy i przypadków wdrożenia technologii Przemysłu 4.0	ZAO	Test pisemny
			K_U01, K_U13, K_U14, K_U16, K_U21	K_K01, K_K02, K_K05, K_K07	Laboratoria: 1. Procesy gromadzenia i wymiany danych, jako krwiobieg Przemysłu 4.0. 2. Sieci sensorowe – historia technologii, metryki wydajności modele architektury sieci 3. Protokoły komunikacyjne warstwy sprzętowej o niskim zapotrzebowaniu energetycznym - ZigBee, LoRA, Low Power Bluetooth, 6lowPAN.... 4. Protokołowe wsparcie dla efektywnego gromadzenia danych i kierowania obiegiem informacji – IPv6, COAP, MQTT. 5. Systemy operacyjne dla węzłów sieci sensorowych na przykładzie TinyOS 6. Techniki symulacji działania sieci sensorowych na przykładzie ns-3 7. Agregacja i przetwarzanie danych w IIoT. 8. Aplikacje sieci sensorowych i IIoT – studium przypadków 9. Cyberbezpieczeństwo w sieciach sensorowych oraz IIoT		Prace zaliczeniowe, aktywność na zajęciach
11.		K_W03, K_W06		K_K07	Wykłady: 1. Wprowadzenie do języka Python – podstawy języka, typy danych, kontrola przepływu, wyjątki, pliki, funkcje, moduły, programowanie obiektowe, wyrażenia regularne, styl.	ZAO	Test pisemny

	Programowanie aplikacji w języku Python				2. Historia, rozwiązania, technologie, architektura i kierunki rozwoju współczesnych aplikacji. Przegląd modułów i frameworków języka Python stosowanych w programowaniu aplikacji. 3. Framework Django – konwencje i architektura, tworzenie projektu, konfiguracja bazy danych i aplikacji administratora, testowanie. Tworzenie i używanie modeli w Django – MVC, mapowanie obiektowo-relacyjne. 4. Tworzenie API– tworzenie systemu autentykacji, logowanie i zmienne sesji, rejestracja. Sesje, obsługa cache, obsługa języków i bezpieczeństwo w Django. 5. Zaawansowane aplikacje – koncepcja języka szablonów i plików statycznych, prezentacja integracji z bootstrapem, idea kompresji statycznej i refaktoryzacji szablonów. Routing URL, obsługa HTTP , widoki , szablony, przetwarzanie formularzy. Zasady testowania i uruchamiania aplikacji.		
			K_U05, K_U07, K_U08, K_U11, K_U20	K_K02-K_K04, K_K07	Laboratoria: 1. Instalacja i konfiguracja środowiska deweloperskiego do budowy aplikacji. Tworzenie prostych programów w Pythonie. Korzystanie z istniejących modułów i tworzenie własnych pakietów modułów. 2. Tworzenie aplikacji sieciowych z wykorzystaniem frameworka Django. Eksploracja możliwości frameworka. Współpraca z bazami danych, konfiguracja odwzorowania relacyjno-obiektowego, implementacja wzorca projektowego MVC, testowanie aplikacji. 3. Implementacja systemu autentykacji, obsługa logowania i zmiennych sesji, pamięci cache, wdrażanie mechanizmów internacjonalizacji aplikacji i ich bezpieczeństwa z użyciem Django. 4. Implementacja szablonów i plików statycznych oraz integracji z bootstrapem, programowanie routingu URL, obsługi HTTP i widoków, przetwarzanie formularzy. 5. Tworzenie interaktywnych aplikacji graficznych 2D/3D na bazie graficznego interfejsu użytkownika (GUI). Podstawy programowania aplikacji numerycznych. Testowanie i uruchamianie aplikacji		Zadania laboratoryjne
12.	Bezpieczeństwo i audyt systemów	K_W01, K_W03, K_W05		K_K01	Wykłady: 1. Wprowadzenie do zarządzania bezpieczeństwem systemów informatycznych. Atrybuty i elementy bezpieczeństwa. Środki bezpieczeństwa i ich dobór. Bezpieczeństwo zasobów ludzkich.	ZAO	Test pisemny

	teleinformaty-cznych				Proces zarządzania ryzkiem w przypadku systemów teleinformatycznych 2. Polityka bezpieczeństwa instytucji – trójpoziomowy model odniesienia. Bezpieczeństwo teleinformatyczne w instytucji (poziom II). Pojęcie i rodzaje audytu. Rola i zadania audytora. Standaryzacja w audycie. Wzorcowe listy wymagań wykorzystywane a audycie. 3. Wybrane metodyki prowadzenia audytu (COBIT, LP-A). Ogólny proces wykonania audytu. Architektura audytu bezpieczeństwa 4. Planowanie długoterminowe. Planowanie ciągłości działania. Metodyka audytowania planu ciągłości działania. Normalizacja		
			K_U01, K_U02, K_U04-K_U07	K_K01 – K_K04, K_K06	Laboratoria: 1. Projekt systemu monitoringu wizyjnego – Zdefiniowanie zagrożeń – Określenie stref monitorowania – Schemat instalacji – Dobór i konfiguracja urządzeń systemu – Kosztorys – Określenie procedur funkcjonalnych i użytkowych – Opracowanie dokumentacji projektowej 2. Projekt dokumentacji audytowej – Zaplanowanie zakresu i faz audytu zgodnie z przyjętą metodyką – Opracowanie kwestionariuszy kontroli wewnętrznej w oparciu o wybrany wzorzec audytowy		2 zadania projektowe
13.	Administracja i bezpieczeństwo systemów operacyjnych	K_W01, K_W05, K_W10		K_K07	Wykłady: 1. Omówienie zasad funkcjonowania systemów operacyjnych w środowisku sieciowym. 2. Podstawowa i zaawansowana konfiguracja systemu operacyjnego jako serwera usług sieciowych (AD, SMB, SFTP, WWW, SSH). 3. Kopie zapasowe, plan kopii zapasowych. Odtwarzanie po katastrofie (DR), testowanie kopii zapasowych. 4. Środowiska systemowe w ujęciu produkcyjnym, testowym, developerskim. Różnice, cechy, wymagania. 5. Wdrażanie i zarządzanie serwerów aktualizacji (WSUS, Linux repo). 6. Techniki hardennigu jako narzędzie podnoszenia bezpieczeństwa systemów operacyjnych	EGZ	Egzamin pisemny

			K_U01, K_U04, K_U07	K_K03, K_K07	Laboratoria: 1. Instalacja systemu operacyjnego Linux oraz Windows. Zdalny dostęp do serwera, wymiana kluczy, instalacja i konfiguracja środowiska oraz oprogramowania klienckiego. 2. Zarządzanie podatnościami w środowiskach testowych i produkcyjnych. 3. Sporządzanie kopii zapasowych i odtwarzanie po awarii, analiza i testowanie różnych strategii odzyskiwania danych (odtwarzanie pełne, częściowe, do pewnego punktu w przeszłości). 4. Uruchomienie systemu informatycznego wg zadanego projektu. 5. Hardennig systemu operacyjnego Windows zgodnie z procedurami CIS. 6. Hardennig systemu operacyjnego Linux zgodnie z procedurami CIS. 7. Testowanie bezpieczeństwa usług w uruchomionym systemie informatycznym. 8. Zastosowanie narzędzi informatycznych do poprawy bezpieczeństwa systemów operacyjnych		Projekt
14.	Bezpieczeństwo infrastruktury sieciowej	K_W05		K_K07	Wykłady: 1. Omówienie podejścia holistycznego do bezpieczeństwa informacji ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa technologicznego. Zasady, normy, regulacje, wymogi w zakresie budowy i organizacji bezpieczeństwa systemów informatycznych. 2. Wdrożenie zasad bezpieczeństwa CIA w infrastrukturze sieciowej. 3. Planowanie i wdrażanie mechanizmów zabezpieczeń w infrastrukturze sieciowej. 4. Monitorowanie i testowanie mechanizmów bezpieczeństwa. 5. Zarządzanie incydentem bezpieczeństwa informacji w infrastrukturze sieciowej	EGZ	Egzamin pisemny
			K_U01, K_U03, K_U04, K_U09	K_K02, K_K03, K_K07	Laboratoria: 1. Konfigurowanie zabezpieczeń sieciowych L2, L3 urządzeń Cisco: – zapewnianie bezpieczeństwa przy użyciu list ACL, – zapewnianie bezpieczeństwa przy użyciu usług firewall, – zapewnianie bezpieczeństwa stref w oparciu o polityki firewall. 2. Konfigurowanie zabezpieczeń sieciowych L2, L3 urządzeń Palo Alto: – przygotowanie urządzenia do pracy, interfejs, OS, – zapewnianie bezpieczeństwa oraz polityki NAT,		Zadania laboratoryjne

					– filtrowanie aplikacji, contentu, URL, – monitorowanie i raportowanie. 3. Konfigurowanie zabezpieczeń IPS, IDS – rozwiązania opensource w bezpieczeństwie – instalacja i konfiguracja podstawowa ipFire, – konfiguracja stref i zarządzanie pasmem, 4. Projekt – Architektura ZeroTrust/realizacja VPN		
15.	Programowanie systemów webowych	K_W03, K_W06, K_W10		K_K01	Wykłady: 1. Wprowadzenie do programowania stron z systemem zarządzania treścią, w oparciu o opensourcowy silnik Wordpress. 2. Omówienie procesu programowania warstwy stylów w oparciu o wstępne przetwarzanie arkuszy stylów (CSS) 3. Zastosowanie narzędzi integrujących stronę z portalami społecznościowymi (Facebook, Twitter)	ZAO	Test pisemny
			K_U01, K_U02, K_U4, K_U08	K_K04, K_K05	Laboratoria: Praktyczna realizacja projektu strony - praca indywidualna, podlegająca ocenie, polegająca na wdrożeniu przykładowej strony w oparciu o dostarczone studentowi wytyczne i projekt graficzny		Projekt
16.	Zarządzanie bezpieczeństwem informacji	K_W03, K_W05, K_W12, K_W15		K_K01, K_K07	Wykłady: 1. Podejście holistyczne do bezpieczeństwa informacji – rozszerzenie. 2. Analiza ryzyka w IT – wg normy ISO/IEC 27005 3. System Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji – wg normy ISO/IEC 27001 - rozszerzenie. 4. Zarządzanie ciągłością działania w IT jako element bezpieczeństwa działania. Omówienie zagadnień na podstawie normy ISO/IEC 2231. 5. Zarzadzanie incydentem w IT	ZAO	Test pisemny
			K_U01, K_U04, K_U06, K_U13, K_U20	K_K01 – K_K04, K_K06, K_K07	Laboratoria: 1. Analiza ryzyka w IT w oparciu o normę ISO/IEC 27005. Opracowanie dokumentacji analitycznej, przyjcie zasad postępowania i monitorowania ryzyka: – inwentaryzacja zasobów, – analiza słabości i podatności, – identyfikacja ryzyk, – metodyki analizy ryzyka, – postępowanie z ryzykiem. 2. Opracowywanie Polityki Bezpieczeństwa Informacji oraz dokumentów z niej wynikających na bazie analizy potrzeb informacyjnych, struktury i zadań organizacji, z uwzględnieniem		Zadania laboratoryjne

					wymagań formalno-prawnych i kontraktowych. Studia przypadków: – opracowanie PBI, – przygotowanie załączników zgodnych z załącznikiem A (normatywnym). 3. Opracowanie Polityki Ciągłości Działania przedsiębiorstwa wg normy ISO/IEC 2231. 4. Opracowanie analizy BIA – zależności między czasem przerwy a wpływem zdarzenia na biznes, – nadanie priorytetów odtwarzania analizowanym procesom, – kluczowe zasoby zapewniające odporność i/lub odtwarzanie, – wsparcie decyzji dotyczących łańcucha dostaw, – docelowy czas wznowienia działania (ang. Recovery Time Objective, RTO), – wskaźniki skutków przerwy w działalności biznesowej (kategorie strat), – poziom akceptowalnych strat, – procesy na biznesowe i wspomagające – zależności pomiędzy wewnętrznymi procesami organizacji a tymi realizowanymi na zewnątrz, – identyfikacja zasobów niezbędnych do realizacji analizowanych procesów.		
17.	Informatyka kryminalistyczna	K_W02		K_K01	Wykłady: 1. Wprowadzenie do informatyki śledczej. Zbieranie cyfrowych danych dowodowych. 2. Artefakty w systemach Windows, Linux Windows, Linux, macOS. Artefakty w systemach mobilnych Android i iOS. 3. Analiza pamięci operacyjnej. Analiza systemów plików. Analiza ruchu sieciowego.	EGZ	Egzamin pisemny
			K_U01, K_U07, K_U09, K_U11, K_U18	K_K01, K_K02, K_K04	Laboratoria: 1. Metody zbierania danych do analizy: a. Narzędzia informatyka śledczego zabezpieczania danych – narzędzia softwarowe (programy) – narzędzia hardwarowe (blockery, kopiarki) – różnice pomiędzy kopią plikową, bitową, posektorową, klonem – różnice pomiędzy obrazem forensic a obrazem zwykłym np. ISO – tryb „live” i „post mortem” różnice, zalety, wady b. Procesowe zabezpieczania materiału dowodowego		Raport z zadań laboratoryjnych

					– przygotowanie warsztatu informatyka śledczego do zabezpieczenia danych – procedury zabezpieczania danych – postępowanie i ochrona nośników dowodowych – wykonywanie kopii danych i weryfikacja poprawności procesu zabezpieczania – wyjątki i ograniczenia 2. Analiza pamięci operacyjnej 3. Analiza systemów plików MS Windows, Linux, Apple OS – system plików – rejestr systemowy – artefakty systemu – logi systemów i oprogramowania 4. Analiza ruchu sieciowego: – skanowanie otoczenia sieciowego – analiza konfiguracji otoczenia sieciowego – rejestrowanie pakietów sieciowych – analiza zdarzeń w zarejestrowanych – znaczenie IPS, IDS oraz AV logs dla informatyki śledczej 5. Opracowanie raportu z analizy.		
18.	Testy bezpieczeństwa systemów IT	K_W10	K_U01, K_U02, K_U04, K_U06, K_U13	K_K01-K_K04, K_K06, K_K07	Laboratoria: 1. Wprowadzenie do testów penetracyjnych systemów operacyjnych, usług sieciowych i aplikacji webowych. Przeprowadzenie wstępnego rekonesansu, skanowanie podstawowymi narzędziami i technikami, analiza wyników. 2. Instalacja i konfiguracja środowiska testowego oraz narzędzi i aplikacji do prowadzenia testów podatności, bazujących na systemie Kali Linux, Metasploit oraz systemach komercyjnych. 3. Ćwiczenia w zdalnym rozpoznawaniu systemów operacyjnych i wykrywaniu ich podatności z użyciem technik enumeracji, sniffingu oraz zainstalowanych testerów podatności. 4. Gra symulacyjna testów bezpieczeństwa wybranego systemu informatycznego z zastosowaniem metod głębokiej analizy oraz socjotechniki, analiza wyników i wnioski	ZAO	Zadana laboratoryjne
19.	Aplikacje baz danych	K_W03, K_W05, K_W06, K_W08		K_K04	Wykłady: 1. Podstawowe modele danych: relacyjny, obiektowy, obiektowo-relacyjny. Założenia modelu relacyjnego. Pojęcie relacji, atrybutu. 2. Rodzaje integralności danych i metody jej wymuszania. Budowa i działanie relacyjnego systemu zarządzania bazą danych (RDBMS).	EGZ	Egzamin pisemny

					3. Metodologia tworzenia baz danych. Etapy projektowania i implementowania bazy danych. Architektura aplikacji bazodanowej. 4. Omówienie aplikacji bazodanowej na przykładzie wybranego produktu.		
			K_U04, K_U11, K_U20	K_K04	Laboratoria: 1. Projektowanie schematu relacyjnej bazy danych z uwzględnieniem wymogów normalizacji i integralności danych. 2. Utworzenie indeksów i perspektyw. 3. Utworzenie programów składowanych: funkcji, procedur, pakietów i wyzwalaczy. 4. Opracowanie interface użytkownika		Projekt wraz z dokumentacją projektową
20.	Przetwarzanie, eksploracja i analiza danych	K_W04, K_W06, K_W08			Wykłady: 1. Wprowadzenie do kursu 2. Podstawowe pojęcia: Data Science, drążenie danych, uczenie maszynowe, sztuczna inteligencja 3. Przegląd zastosowań praktycznych: w jaki sposób Data Scientist może wspomóc organizację? 4. Przegląd systemów informatycznych: – Excel, arkusze Google – Numpy, Pandas, Scikit-learn – Dataiku, RapidMiner, H20 5. Cykl analizy danych CRISP-DM – Formułowanie problemu i definicja pytania – Pozyskiwanie i czyszczenie danych – Zrozumienie danych z wykorzystaniem wizualizacji – Zrozumienie danych z wykorzystaniem analizy opisowej – Przygotowanie danych do analizy – Analiza i modelowanie danych: algorytmy regresji, klasyfikacji i grupowania – Ocena jakości i wydajności algorytmów, tuning – Wdrożenie produkcyjne 6. Użyteczne źródła wiedzy 7. Wprowadzenie do projektu 8. Przygotowanie środowiska pracy	EGZ	Egzamin pisemny
			K_U11, K_U20	K_K03	Laboratoria: 1. Konfiguracja środowiska Data Science 2. Pozyskiwanie i analiza danych w środowisku Dataiku 3. Analiza i przetwarzanie danych z wykorzystaniem biblioteki Numpy		Projekt

					4. Analiza i przetwarzanie danych z wykorzystaniem biblioteki Pandas 5. Projekt 1: Regresja a. Wprowadzenie: przykładowy problem, jego rozwiązanie oraz interpretacja wyników b. Realizacja projektu: – Problem: analiza kontekstu, sformułowanie pytania, doprecyzowanie pytania – Dane: pozyskanie i wyczyszczenie, eksploracja i zrozumienie, przygotowanie – Model: zbudowanie, ewaluacja i udoskonalenie – Sformułowanie wniosków – Prezentacja wyników c. Refleksja: Czego się nauczyliśmy? Co z tego projektu wynika dla nas na przyszłość? 6. Projekt 2: Klasyfikacja a. Wprowadzenie: przykładowy problem, jego rozwiązanie oraz interpretacja wyników b. Realizacja projektu: – Problem: analiza kontekstu, sformułowanie pytania, doprecyzowanie pytania – Dane: pozyskanie i wyczyszczenie, eksploracja i zrozumienie, przygotowanie – Model: zbudowanie, ewaluacja i udoskonalenie – Sformułowanie wniosków – Prezentacja wyników c. Refleksja: Czego się nauczyliśmy? Co z tego projektu wynika dla nas na przyszłość? 7. Projekt 3: Klastrowanie a. Wprowadzenie: przykładowy problem, jego rozwiązanie oraz interpretacja wyników b. Realizacja projektu: – Problem: analiza kontekstu, sformułowanie pytania, doprecyzowanie pytania – Dane: pozyskanie i wyczyszczenie, eksploracja i zrozumienie, przygotowanie – Model: zbudowanie, ewaluacja i udoskonalenie – Sformułowanie wniosków – Prezentacja wyników c. Refleksja: Czego się nauczyliśmy? Co z tego projektu wynika dla nas na przyszłość?		

21.	Zaawansowane i nierelacyjne bazy danych	K_W03, K_W04, K_W06, K_W10		K_K01, K_K07	Wykłady: 1. Pojęcia systemu zarządzania bazą danych (SZDB), funkcje SZDB, 2. Modele zaawansowanych baz danych (gwiazda, płatek śniegu). Zasady budowa wymiarów i faktów. 3. Język zapytań SQL w hurtowniach danych, grupowanie danych i łączenie wielu tabel. 4. Projektowanie i budowa hurtowni danych. 5. Nierelacyjne bazy danych typu NoSQL. Obiekty nierelacyjnych baz danych. 6. Projektowanie i budowa bazy NoSQL	ZAO	Kolokwium pisemne
			K_U01, K_U04, K_U08, K_U12, K_U20	K_K01, K_K03, K_K04, K_K06, K_K07	Laboratoria: 1. Język SQL - poziom zaawansowany 2. Zaawansowane instrukcje SQL-a: agregaty, grupowanie, łączenie wielu tabel, zapytania raportowe z hurtowni danych. 3. Zapytania SQL w nierelacyjnych bazach danych 4. Projektowanie i budowa hurtownii danych. 5. Projektowanie i budowa nierelacyjnej bazy NoSQL		Projekt i implementacja bazy danych
22	Programowanie w środowiskach rozproszonych	K_W01, K_W03, K_W05		K_K01	Wykłady: 1. Geneza powstania, definicja i rodzaje chmur obliczeniowych 2. Zrozumienie koncepcji chmury 3. Wirtualizacja zasobów 4. Praktyczne aspekty stosowania w biznesie 5. Rodzaje i charakterystyka usług oferowanych w chmurach 6. Bezpieczeństwo dostępu i usług 7. Zastosowania praktyczne – przegląd rozwiązań	EGZ	Egzamin pisemny
			K_U01, K_U08, K_U09, K_U11	K_K01, K_K06	Laboratoria: 1. Przegląd praktycznych możliwości zastosowania środowisk chmur obliczeniowych 2. Podstawowe założenia praktyczne i funkcjonalności chmur obliczeniowych 3. Założenie konta, zasady billingu 4. Analiza możliwości zastosowania wybranych funkcjonalności 5. Skalowalność systemów działających w chmurze 6. Tworzenie aplikacji działających w chmurze 7. Testowanie aplikacji 8. Zastosowanie usług chmur obliczeniowych do dystrybucji, monitorowania i aktualizacji		Zadania laboratoryjne
23.	Sztuczna inteligencja i	K_W06	K_U11, K_U16, K_U20	K_K03	Laboratoria: 1. Metody nauczania sieci neuronowych 2. Wprowadzenie do projektu 3. Konfiguracja środowisk	ZAO	Projekt

	uczenie maszynowe				4. Metody i narzędzia pozyskiwania i przygotowania danych na potrzeby głębokich sieci neuronowych (Numpy, Pandas) 5. Projekt: Rozpoznawanie obrazów z wykorzystaniem sieci konwolucyjnych 6. Projekt: Prognozowanie z wykorzystaniem sieci rekurencyjnych 7. Projekt: Generowanie obrazów z wykorzystaniem sieci GAN 8. Podsumowanie projektów		
24.	Zarządzanie relacjami z klientem - CRM	K_W01 – K_W05, K_W08-K_W16		K_K01	Wykłady: 1. Wprowadzenie do CRM – Definicja, cele i znaczenie zarządzania relacjami z klientem. – Rola CRM w strategii firmy: budowanie przewagi konkurencyjnej poprzez relacje z klientem. – Historia CRM i ewolucja podejścia do klientów. 2. Typologia systemów CRM i ich zastosowania – Operacyjny CRM (obsługa klienta, automatyzacja sprzedaży i marketingu). – Analityczny CRM (analiza danych klientów, modele predykcyjne). – Kooperacyjny CRM (integracja komunikacji i współpraca z klientami). – Omówienie zalet i ograniczeń każdego rodzaju CRM. 3. Analiza danych klientów w CRM – Wykorzystanie danych do tworzenia profili klientów. – Źródła danych o klientach i ich integracja. – Segmentacja klientów i personalizacja działań. 4. Strategie segmentacji klientów – Podstawowe metody segmentacji: demograficzna, behawioralna, psychograficzna. – Analiza wartości klienta (Customer Lifetime Value, CLV). – Personalizacja ofert i kampanii marketingowych w oparciu o segmentację. 5. Narzędzia i technologie CRM – Przegląd popularnych systemów CRM: Salesforce, Microsoft Dynamics, HubSpot. – Integracja CRM z systemami ERP i innymi narzędziami biznesowymi. – Przykłady praktycznego zastosowania oprogramowania CRM w firmach. 6. CRM w e-commerce i marketingu cyfrowym – Rola CRM w budowaniu doświadczeń użytkowników online.	EGZ	Egzamin pisemny

					– Zbieranie i analizowanie danych behawioralnych w e-commerce. – Personalizacja i automatyzacja działań marketingowych. 7. Sztuczna inteligencja i CRM – Zastosowanie AI w analizie danych klientów i personalizacji ofert. – Chatboty i ich rola w komunikacji z klientem. – Automatyzacja procesów CRM z wykorzystaniem uczenia maszynowego. 8. Budowanie lojalności i zaangażowania klientów – Strategie lojalnościowe: programy lojalnościowe, oferty specjalne. – Tworzenie pozytywnych doświadczeń klienta. – Wartość lojalnych klientów dla firmy i metody ich utrzymania. 9. Pomiar efektywności działań CRM – Kluczowe wskaźniki efektywności (KPI) w CRM. – Ocena skuteczności kampanii CRM. – Narzędzia do raportowania i analizy działań CRM.		
			K_U01-K_U08 K_U10- K_U14, K_U16-K_U18, K_U20-K_U22	K_K01-K_K08	Laboratoria: 1. Podstawy pracy z systemem CRM – Omówienie wybranego oprogramowania CRM . – Tworzenie profili klientów i zarządzanie danymi. – Case study: Analiza przykładowego scenariusza biznesowego. 2. Tworzenie strategii segmentacji klientów – Praktyczne zastosowanie metod segmentacji klientów na przykładzie danych. – Ćwiczenia z analizy wartości klienta. – Symulacja kampanii marketingowej skierowanej do różnych segmentów klientów. 3. Analiza danych klientów – Ćwiczenia w zakresie zbierania i porządkowania danych klientów. – Analiza danych na potrzeby personalizacji ofert i kampanii. – Praca na przykładzie realnych danych lub danych symulacyjnych. 4. Automatyzacja działań marketingowych w CRM – Tworzenie prostych automatyzacji z użyciem CRM (wysyłka maili, sekwencje kontaktu). – Omówienie narzędzi do automatyzacji marketingu.		Zadania Praktyczne

					– Praktyczne ćwiczenia z automatyzacji komunikacji z klientami.		
25.	Hurtownie danych i inteligencja biznesowa	K_W04, K_W08, K_W16			Wykłady: 1. Wprowadzenie do hurtowni danych: definicje, cele, różnice między hurtowniami a bazami danych. 2. Modele hurtowni danych: schematy gwiazdy, płatka śniegu i hybrydowe. 3. Procesy ETL: projektowanie i implementacja. 4. Analiza wielowymiarowa (OLAP): techniki analizy, przykłady zapytań. 5. Inteligencja biznesowa i wizualizacja danych: technologie wspierające procesy decyzyjne.	EGZ	Egzamin - test
			K_U08, K_U12, K_U14, K_U16	K_K02, K_K03	Laboratoria: 1. Projektowanie i implementacja hurtowni danych. 2. Projektowanie struktur danych: schemat gwiazdy, płatka śniegu. Tworzenie tabel faktów i wymiarów. 3. Przegląd strategii indeksowania i ich zastosowania w hurtowniach danych. 4. Procesy ETL: ekstrakcja, transformacja i ładowanie danych. 5. Instalacja i konfiguracja Talend Open Studio jako darmowego narzędzia ETL. 6. Ekstrakcja danych z różnych źródeł: pliki CSV, JSON, bazy relacyjne. 7. Transformacja danych: walidacja, czyszczenie, agregacje i mapowanie danych do wymiarów hurtowni. 8. Automatyczne ładowanie danych do hurtowni z wykorzystaniem zdefiniowanych procesów ETL. Rozwiązywanie problemów związanych z błędami i niezgodnościami w procesie ETL. 9. Analiza wielowymiarowa OLAP. Tworzenie kostek OLAP przy użyciu Mondrian OLAP. Obsługa hierarchii danych w kostkach OLAP: drill-down, roll-up. 10. Wykonywanie zapytań wielowymiarowych dla analiz biznesowych. Optymalizacja analizy wielowymiarowej w dużych zbiorach danych. 11. Wizualizacja i raportowanie danych.Tworzenie interaktywnych dashboardów z użyciem Tableau Public i Microsoft Power BI Desktop. Wizualizacja trendów, KPI i wyników analizy OLAP na wykresach i tabelach. 12. Generowanie raportów i udostępnianie ich w formatach PDF, HTML oraz Excel. Prezentacja wyników analizy dla odbiorców biznesowych w raportach wizualnych.		Projekt hurtowni danych

26.	Grafika biznesowa	K_W03, K_W08, K_W14-K_W16		K_K01	Wykłady: 1. Definicja i funkcje grafiki użytkowej. Identyfikacja wizualna firmy. Percepcja obrazu (grafiki). Ogólne zasady projektowania grafiki biznesowej - morfologia elementów. Pozostałe czynniki wpływające na projekt – skala, perspektywa, powierzchnia i struktura. 2. Kompozycja i kadrowanie. Podstawowe elementy graficzne i ich funkcja w projekcie graficznym. Grafika w biznesie (logotypy i znaki towarowe, wizytówki, papier firmowy, ulotki, biuletyny) 3. Grafika w Internecie. Istotne parametry plików graficznych. Optymalizacja grafiki. Grafika wektorowa – język SVG. Ogólne zasady umieszczania grafiki na stronach WWW. Przydatne narzędzia do tworzenia i obróbki grafiki. 4. Percepcja informacji barwnej. Barwa a kolor- podstawowe pojęcia. Relacje między kolorami. Parametry koloru – barwa, jasność nasycenie. Znaczenie kolorów. Modele przestrzeni barw (RGB, sRGB, AdobeRGB, HSV, CMYK, Pantone) 5. Liternictwo a typografia. Cechy liter – budowa, krój, stopień, odmiana. Klasyfikacja krojów pisma. Rozmieszczenie i wielkość napisu. Kontrastowanie krojów pisma. Znaki i symbole. Typografia na stronie WWW. 6. Zasady tworzenia obrazu cyfrowego – obraz jako funkcja. Dyskretyzacja – próbkowanie i kwantyzacja obrazu. Przekształcanie obrazów cyfrowych (geometryczne, punktowe, kontekstowe - filtracja). Podstawy kompresji obrazu. 7. Systemy rejestracji i odtwarzana obrazu (fotografia cyfrowa, podstawy projekcji, monitory, projektory, ekrany projekcyjne). Proces wydruku (druk cyfrowy a druk offsetowy).	ZAO	Test pisemny
			K_U02, K_U11, K_U12	K_K01, K_K06	Laboratoria: 1. Standard SVG. Podstawowe elementy. Linie i wzory pędzli. Okręgi i elipsy. Wypełnienie gradientowe liniowe. 2. Gradient radialny. Łamane i wielokąty. Obrazy rastrowe w kodzie SVG. Ścieżki. 3. Krzywe Béziera II stopnia. Markery i groty strzałek. Tekst w SVG. 4. Transformacje. Dynamiczne zastosowanie języka SVG-animacje. 5. Narzędzia do tworzenia i obróbki grafiki wektorowej – program Inkscape (kolory, gradienty i kontury, operacje na obiektach i ścieżkach) 6. Projektowanie systemu identyfikacji wizualnej firmy - przygotowanie uproszczonej księgi znaku		Sprawozdanie z ćwiczeń + projekt
27.		K_W08, K_W12,		K_K01	Wykłady:	EGZ	Egzamin - test

	E-marketing i social media	K_W13, K_W15			1. Definicja i istota e-marketingu. Rozszerzenie obszarów działalności e-marketingu (on-line) w porównaniu do marketingu klasycznego (off-line) 2. Nowoczesne narzędzia e-marketingu takie jak pozycjonowanie w wyszukiwarkach, e-mail marketing, content marketing, wykorzystywanie portali społecznościowych, itp. do budowania składowych strategii marketingowej 3. Metody badania skuteczności działań w e-marketingu. Zagadnienia etyki w e-marketingu 4. Rodzaje mediów społecznościowych i ich podstawowe atrybuty w kontekście potencjału implementacyjnego jako narzędzia marketingowego (Facebook, Instagram, Youtube, TikTok, Printerest, Snapchat, Inne media społecznościowe). 5. Budowanie zasięgów w mediach społecznościowych w oparciu o płatne i bezpłatne techniki. 6. Wykorzystanie narzędzi sztucznej inteligencji do tworzenia treści w mediach społecznościowych		
			K_U01, K_U02, K_U08, K_U12, K_U21	K_K01, K_K02, K_K05	1. Planowanie kampanii e-marketingowej w wybranych obszarach, określenie celów i kroków postępowania. 2. Analiza potencjału marketingowego poszczególnych mediów społecznościowych- budowanie świadomości marki 3. Narzędzia analityczne udostępniane przez dostawców poszczególnych mediów społecznościowych i ich praktyczne zastosowanie 4. Tworzenie kampanii marketingowych i szacowanie ich kosztów w poszczególnych mediach społecznościowych		Projekt
28.	Technologie internetowe w biznesie elektronicznym	K_W12, K_W13	K_U04, K_U07, K_U11, K_U20, K_U21	K_K01, K_K03	Laboratoria: 1. Architektura systemów internetowych wspierających biznes 2. Narzędzia i platformy e-commerce 3. Integracja technologii internetowych z systemami zarządzania przedsiębiorstwem. 4. Projektowanie sklepu internetowego 5. Implementacja systemów płatności online. 6. Analiza i ocena narzędzi e-commerce. 7. Symulacja cyberzagrożeń i wdrażanie środków ochronnych	ZAO	Zadania praktyczne + projekt
29	Seminarium i obrona pracy dyplomowej	K_W01- K_W05, K_W08, K_W09,	K_U01- K_U06, K_U08, K_U11, K_U12, K_U14, K_U17-K_U19, K_U21	K_K01-K_K03, K_K05-K_K08	Seminarium: 1. Podstawy metodologiczne pisania pracy magisterskiej. 2. Standardy edycji prac dyplomowych, struktura pracy magisterskiej. 3. Dyskusja o teorii poszczególnych tematów prac dyplomowych. 4. Podstawowe formy zapisu wiedzy, opis tekstowy, wzór matematyczny, rysunek, wykres.	EGZ	Aktywne uczestnictwo w seminarium. Przygotowanie oraz wygłaszanie

		K_W15, K_W16			5. Praca nad podstawowymi założeniami rozprawy i nad jej strukturą. 6. Opracowanie prezentacji o wykowywanym projekcie magisterskim oraz jej publiczne przedstawienie 7. Prezentacja projektów rozwiązań zawartych w pracach dyplomowych i dyskusja oraz prezentowanie na seminarium poszczególnych fragmentów pracy. 8. Opanowanie podstawowego warsztatu metodologicznego w odniesieniu do pisania pracy dyplomowej. 9. Przedłożenie gotowej pracy magisterskiej		referatów z postępów pisania pracy magisterskiej. Terminowe przedstawianie koncepcji pracy i jej rozdziałów.
30	Praktyki zawodowe		K_U01, K_U02, K_U06-K_U12, K_U16, K_U19, K_U22	K_K02, K_K03, K_K06, K_K07	Praktyka: Etap I 1. Zapoznanie się z organizacją i funkcjonowaniem podmiotu (przedsiębiorstwa, organizacji, instytucji); 2. Wykonywanie w warunkach rzeczywistych wybranych prac, zadań lub projektów typowych dla kierunku studiów informatyka II stopnia; Etap II 1. Wykonywanie w warunkach rzeczywistych wybranych prac, zadań lub projektów typowych dla wybranej przez studenta specjalności 2. Przeprowadzenie analizy i ocena wybranego obszaru informatycznej działalności podmiotu (przedsiębiorstwa, organizacji, instytucji) oraz ewentualnie zaproponowanie planu naprawczego 3. Opracowanie raportu z odbytych *praktyk zawodowych*	ZAL	Zadania praktyczne, projekty, raport z praktyk

Koordynator kierunku: Konrad Gauda ……..

(podpis)

Dziekan Wydziału: Michalina Gryniewicz-Jaworska ……..

(podpis)