

OPIS PROGRAMU DLA KIERUNKU STUDIÓW SZTUCZNA INTELIGENCJA W LOGISTYCE I TRANSPORCIE

I stopień profil praktyczny

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU STUDIÓW	
Wydział prowadzący studia:	Wydział Transportu i Informatyki
1.1 Nazwa programu/kierunku studiów/specjalności	Sztuczna inteligencja w logistyce i transporcie specjalności do wyboru: 1. Sztuczna inteligencja w procesach logistycznych 2. Pojazdy autonomiczne
1.2 Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia
1.3 Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji	6 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	Inżynier; Kod ISCED: 068 Podgrupa interdyscyplinarnych programów i kwalifikacji obejmujących technologie informacyjno-komunikacyjne. Osoba legitymująca się ww. kwalifikacją posiada wiedzę ogólną i praktyczną z zakresu informatyki technicznej, telekomunikacji oraz nauk inżynieryjno-technicznych stanowiącą podstawę do kształtowania specjalistycznych kompetencji istotnych z punktu widzenia realizacji różnorodnych zadań z zakresu obsługi i optymalizacji złożonych procesów logistycznych, funkcjonowania pojazdów autonomicznych oraz zastosowania sztucznej inteligencji w systemach informatycznych. Osoba ta potrafi wykorzystać nabyte kompetencje do formułowania i rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów o charakterze praktycznym z zakresu wykorzystania metod inteligencji obliczeniowej w obszarze złożonych systemów informatycznych, a w szczególności potrafi wykonać zadania obejmujące: • analizę i interpretację dużych zbiorów danych, • wdrażanie algorytmów i modeli SI dostosowanych do wyzwań systemów złożonych, • projektowanie, wdrażanie oraz testowanie systemów informatycznych bazujących na sztucznej inteligencji, • opracowania modeli SI do prognozowania popytu, optymalizacji tras i zarządzania zapasami, • planowanie i koordynację łańcucha dostaw oraz podnoszenie efektywności realizowanych procesów z wykorzystaniem metod inteligentnych, • integrację rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji. Osoba posiadająca ww. kwalifikacje jest przygotowana do pracy w przedsiębiorstwach/ jednostkach o różnym profilu działania, a w szczególności w: • firmach informatycznych w projektowaniu rozwiązań opartych na SI i analizie danych z wykorzystaniem uczenia maszynowego, • działach i centrach badawczych zajmujących się zastosowaniem algorytmów inteligencji obliczeniowej, • firmach logistycznych, spedycyjnych i transportowych, gdzie może być zaangażowana w rozwój, wdrażanie i zarządzanie systemami transportu autonomicznego, • centrach dystrybucyjnych optymalizując procesy magazynowe, czy angażując się we wdrażanie autonomicznego transportu wewnętrznego/zewnętrznego, • przemyśle motoryzacyjnym, gdzie może być odpowiedzialna za oprogramowanie i wdrażanie systemów autonomicznych, • firmach technologicznych specjalizujących się w rozwoju metod sztucznej inteligencji, • firmach konsultingowych pomagając klientom wdrażanie algorytmów SI oraz optymalizując procesy. Na stanowiskach: • data scientist, • analityk danych,

	• programista, • architekt systemowy, • projektant systemów złożonych, • projektant systemów IT, • specjaliści ds. procesów logistycznych i technologicznych, • administratora systemów informatycznych, • konsultant, • samodzielnego przedsiębiorcy prowadzącego własną firmę.
1.7 Liczba semestrów i punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów	VII semestrów, 210 ECTS
1.8 Łączna liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych/niestacjonarnych	2855 - godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych; 2000 - godzin zajęć dydaktycznych na studiach niestacjonarnych; w tym 6 –cio miesięczne praktyki zawodowe na studiach stacjonarnych i studiach niestacjonarnych.
1.9. Łączna liczba punktów ECTS uzyskana w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	106 punktów ECTS z 210 punktów ECTS w programie na studiach stacjonarnych, 74 punkty ECTS z 210 punktów ECTS w programie na studiach niestacjonarnych
1.10 Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5 punktów ECTS

2. OKREŚLONE W PROGRAMIE STUDIÓW EFEKTY UCZENIA SIĘ I PRZYPISANIE DYSCYPLIN NAUKOWYCH

2.1 Przypisanie dyscyplin

Dziedzina naukowa: dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

Lp.	Nazwa dyscypliny	Liczba punktów ECTS	%
1.	Informatyka techniczna i telekomunikacja	187	60
2.	Inżynieria lądowa, geodezja i transport	23	40
Razem liczba ECTS i procent ECTS w programie studiów		210	100

2.2. Kierunkowe efekty uczenia się w odniesieniu do PRK

Nazwa kierunku:	Sztuczna inteligencja w logistyce i transporcie			
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 pierwszego stopnia na kierunku Sztuczna inteligencja w logistyce i transporcie		uniwersalnych charakterystyk dla danego poziomu PRK	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–7 PRK
				Poziom 6 Kompetencje inżynierskie

WIEDZA

Absolwent zna i rozumie:

K_W01	w zaawansowanym stopniu kluczowe pojęcia z zakresu dyscyplin naukowych Informatyka techniczna i telekomunikacja oraz Inżynieria lądowa, geodezja i transport niezbędne do: • opisu i analizy algorytmów i struktur danych, • opisu i analizy działania systemów informatycznych, logistycznych i transportowych, • opisu i analizy działania metod inteligencji obliczeniowej oraz praktyczne zastosowanie tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W02	w zaawansowanym stopniu zagadnienia w zakresie elektrotechniki, elektroniki i miernictwa oraz różnego typu sensorów, niezbędne do zrozumienia podstaw działania systemów informatycznych wykorzystywanych w układach autonomicznych oraz obsługi urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych, a także konfigurowania i zabezpieczania tych urządzeń	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W03	w zaawansowanym stopniu zagadnienia dotyczące technicznych i matematycznych podstaw informatyki, w tym logiki matematycznej oraz analizy matematycznej, a także jest zdolny do wykorzystania tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W04	w zaawansowanym stopniu zagadnienia w zakresie inżynierii oprogramowania oraz programowania systemów informatycznych w wybranych językach wysokiego poziomu oraz zna możliwości wykorzystania specjalistycznych bibliotek programistycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K_W05	w zaawansowanym stopniu metody SI: algorytmy genetyczne oraz uczenia maszynowego, sztuczne sieci neuronowe, logikę wielowartościową niezbędne do zrozumienia działania systemów rozpoznawania i analizy obrazów cyfrowych oraz inteligentnych systemów wspomagania procesów decyzyjnych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W06	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu systemów informatycznych, modelowania kluczowych procesów biznesowych przedsiębiorstwa	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W07	w zaawansowanym stopniu zagadnienia w zakresie architektury komputerów oraz sieci komputerowych, teleinformatycznych i telematycznych, a także systemów operacyjnych, niezbędne do instalacji, konfiguracji oraz obsługi, utrzymania i zabezpieczania tych systemów; zna możliwości wykorzystania tych systemów do optymalizowania łańcuchów transportowych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W08	w zaawansowanym stopniu zasady stosowania i funkcjonowania zintegrowanych systemów informatycznych, a także nowoczesne technologie wykorzystywane w automatyzacji procesów logistycznych i transportowych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W09	w zaawansowanym stopniu zagadnienia związane z analizą i przetwarzaniem danych oraz z systemami zarządzania bazami danych, które umożliwiają efektywne funkcjonowanie procesów logistycznych, a także narzędzia służących do inżynierskiego tworzenia dokumentacji i prezentacji wyników	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W10	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu budowy rozwiązań systemów złożonych oraz organizacji baz transportowych i ich infrastruktury, usług serwisowych i materiałów eksploatacyjnych; zna obecne uwarunkowania i trendy w obszarze budowy, eksploatacji i niezawodności aplikacji; rozumie procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W11	w zaawansowanym stopniu zagadnienia związane z bezpieczeństwem sieci komputerowych oraz systemów teleinformatycznych szczególnie wykorzystywanych w pojazdach transportowych oraz logistyce	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W12	w zaawansowanym stopniu zasady zarządzania, planowania, organizowania, realizowania i kontrolowania przepływu procesów i wyrobów z użyciem systemów informatycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W13	w zaawansowanym stopniu możliwości implementacji inteligentnych systemów informatycznych oraz potrzebę i zasady zastosowania technologii cyfrowych w nowoczesnym przedsiębiorstwie	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W14	w zaawansowanym stopniu zagadnienia w zakresie standardów i norm technicznych dotyczących informatyki, elektrotechniki; zna terminologię angielską/niemiecką z zakresu informatyki, logistyki i transportu oraz praktyczne zastosowanie tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W15	w zaawansowanym stopniu praktyczne zastosowanie rozwiązań opartych na AI	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
K_W16	zagadnienia niezbędne do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; w tym zagrożenia ekologiczne, zdrowotne oraz podstawowe zasady bezpieczeństwa i pracy informatyka, a także wiedzę o kulturze fizycznej.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
K_W17	zagadnienia w zakresie ochrony własności przemysłowej, intelektualnej, a także zagadnienia z zakresu etyki zawodowej.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
UMIĘTNOŚCI Absolwent potrafi:				
K_U01	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	P6U_U	P6S_UU	
K_U02	pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów oraz dba o zdrowie i sprawność fizyczną.	P6U_U	P6S_UO	
K_U03	opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, w tym z wykorzystaniem oprogramowania typu CAD, a także przygotować, przedstawić i omówić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego oraz brać udział w debacie.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U04	komunikować się w języku obcym na poziomie B2, w tym umożliwiającym czytanie dokumentacji technicznej wykorzystywanej w działalności zawodowej.	P6U_U	P6S_UW; P6S_UK	P6S_UW
K_U05	określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia.	P6U_U	P6S_UU	
K_U06	wykorzystać poznane metody matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania różnych systemów informatycznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U07	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań informatycznych oraz ocenić te rozwiązania	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U08	zaplanować funkcjonowanie systemu informatycznego, logistycznego i transportowego w przedsiębiorstwie, zgodnie z uwarunkowaniami technicznymi	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U09	wykorzystać poznane metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne w tym metody inteligencji obliczeniowej do modelowania oraz optymalizacji procesów	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

K_U10	sformułować algorytm procesu przetwarzania informacji, posługiwać się językami programowania wysokiego poziomu przez wykorzystanie odpowiednich narzędzi informatycznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U11	dokonać krytycznej analizy systemów komputerowych, teleinformatycznych i telematycznych oraz przeprowadzić diagnostykę tych systemów przy użyciu dostępnego oprogramowania i narzędzi sprzętowych; porównać elementy systemów ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (bezpieczeństwo, niezawodność, szybkość działania, koszt itp.)	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U12	zaimplementować poznane narzędzia SI do wspomagania i optymalizacji procesów	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U13	wykorzystać dostępne oprogramowanie, w tym systemy zarządzania bazami danych do przetwarzania, analizy i archiwizowania danych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U14	projektować, tworzyć proste struktury SSN do rozpoznawania i analizy obrazów cyfrowych; wykorzystywać algorytmy uczenia maszynowego	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U15	dobierać aparaturę, zaprojektować i zbudować układ pomiarowy z wykorzystaniem standardowych urządzeń pomiarowych, zgodnie z zadanym schematem i specyfikacją, a także wykorzystać w sposób praktyczny poznaną aparaturę pomiarową, interpretować uzyskane dane i wyciągać wnioski	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U16	analizować budowę i racjonalnie eksploatować systemy złożone przez posługiwanie się oprogramowaniem specjalistycznym	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U17	konfigurować urządzenia komputerowe i komunikacyjne w lokalnych (przewodowych i radiowych) sieciach teleinformatycznych; potrafi administrować sprzętem i oprogramowaniem w sieciach lokalnych, a także monitorować poziom bezpieczeństwa sieci oraz wykrywać ewentualne incydenty.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U18	projektować elementy infrastruktury informatycznej, logistycznej i transportowej oraz otoczenie usług serwisowych korzystając z standardów i norm a także doświadczenia zdobytego w środowisku inżynierskim.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U19	dostrzegać przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie i wytwarzanie systemów informatycznych, logistycznych i transportowych ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U20	ocenić przydatność typowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadań inżynierskich oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U21	posługiwać się zintegrowanymi systemami informatycznymi wspierającymi różne obszary działalności przedsiębiorstwa	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U22	dokonać identyfikacji i sformułować zadania inżynierskie o charakterze praktycznym, w tym zadania nietypowe, wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U23	dokonać oceny funkcjonowania gospodarki zasarami i jego wpływu na aspekty ekonomiczne i techniczne funkcjonowania procesów logistycznych i transportowych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U24	korzystać ze standardów dotyczących projektowania, implementacji, testowania i użytkowania, obowiązujących w informatyce i elektrotechnice; posługiwać się normami technicznymi	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U25	podjąć pracę w środowisku przemysłowym oraz potrafi bezpiecznie wykonywać zadania w swojej pracy przez stosowanie zasad BHP.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent jest gotów:				
K_K01	ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	P6U_K	P6S_KK	
K_K02	krytycznego respektowania pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera, w tym ich wpływu na środowisko.	P6U_K	P6S_KK P6S_KO	
K_K03	zachowywania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur, promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu.	P6U_K	P6S_KR	
K_K04	przyjęcia odpowiedzialności za pracę własną oraz podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje i wspólnie realizowane zadania.	P6U_K	P6S_KO	
K_K05	krytycznego formułowania i przekazywania społeczeństwu — m.in. poprzez środki masowego przekazu — informacji i opinii dotyczących osiągnięć	P6U_K	P6S_KK	

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

Praktyki zawodowe realizowane są w wymiarze 6 miesięcy (38 punkty ECTS), a szczegółowe efekty uczenia się na praktykach zawodowych określa Program Praktyk Zawodowych i Dzienniczek praktyk zawodowych oraz sylabus dla kierunku Informatyka I stopień profil praktyczny. Warunki zaliczania przez studentów WSEI efektów uczenia się na praktykach zawodowych 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 – 50 godzin dydaktycznych na IV semestrze studiów (2 ECTS)
- Projekt związany z kierunkiem studiów oraz raport z praktyki zawodowej – 75 godzin na VI semestrze studiów (3 ECTS)

Część druga praktyki zawodowej obejmuje 810 godzin dydaktycznych i odbywa się w terminie od 1 czerwca do 30 września danego roku odpowiednio w II, IV i VI semestrze po ukończeniu zajęć dydaktycznych. Student za realizację tej części otrzymuje 32 ECTS. Zatwierdzenie poszczególnych części praktyk zawodowych realizowanych u pracodawcy przez opiekuna praktyk zawodowych i przez dziekana następuje najpóźniej do 30 września każdego roku

4. WYBÓR MODUŁÓW ZAJĘĆ PRZEZ STUDENTÓW ZAWARTYCH W PROGRAMIE STUDIÓW

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje realizując zajęcia podlegające wyborowi: 82 punktów ECTS, co stanowi 38% ogólnej liczby punktów ECTS w programie. Do modułów do wyboru zostały zaliczone:

- język obcy (j. angielski, j. niemiecki) – 7 punktów ECTS,
- moduł fakultatywny: 12 punktów ECTS
- moduły specjalnościowe (9 modułów) – 55 punktów ECTS,
- seminarium i egzamin dyplomowy – 6 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 143, które kształtują umiejętności praktyczne, co stanowi 68% 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			
1.	Moduł ogólny	K_W15, K_W17, K_W18,	K_U01, K_U21, K_U22	K_K02 - K_K04	Wykłady: 1. Prezentacja systemów informatycznych Lubelskiej Akademii WSEI. Prezentacja platformy e-learningowej, wirtualnego dziekanatu, mobilnego studenta. 2. Bezpieczeństwo i higiena pracy – istota BHP, prawne aspekty BHP, prawo pracy, obowiązki pracodawców, prawa i obowiązki pracowników, Państwowa Inspekcja Pracy. 3. Bezpieczeństwo i higiena pracy – zagrożenia na stanowisku pracy i metody ich eliminowania lub ograniczania, ergonomia, wypadki przy pracy, choroby zawodowe, poszanowanie środowiska naturalnego i przestrzeganie zasad ekologii w pracy zawodowej. 4. Pojęcie i źródła prawa własności intelektualnej. Dobra niematerialne jako przedmiot ochrony. 5. Prawo autorskie i prawa pokrewne. Przedmiot ochrony prawa autorskiego - pojęcie utworu, rodzaje utworów (opracowania cudzych utworów, utwory inspirowane), przesłanki ochrony. 6. Korzystanie z materiałów źródłowych z poszanowaniem zasad prawa autorskiego. Sankcje z tytułu naruszania dóbr własności intelektualnej objętej ochroną prawną. 7. Własność intelektualna w branży IT. Licencje i rodzaje licencjonowania produktów IT. 8. Podstawowe zagadnienia ICT (domeny, certyfikaty ssl, podstawowe sieci komputerowe, systemy operacyjne) 9. Bezpieczeństwo informatyczne (zasady bezpiecznego korzystania z Internetu, zasady hasel, bezpieczne przetwarzanie danych osobowych, postępowanie w przypadku incydentów)	ZAO	Test, zadanie praktyczne

2a.	Język obcy (angielski)	K_W14	K_U04	K_K01	Ćwiczenia: Semestr III 1. Stosowanie czasów gramatycznych – powtórzenie i rozwinięcie wybranego materiału o nowe zastosowania, 2. Tworzenie pytań o podmiot i dopełnienie, 3. Stosowanie właściwego rejestru językowego w korespondencji: formalny i nieformalny list, email, 4. Posługiwanie się słownictwem z zakresu rodzina i relacje międzyludzkie – ćwiczenia leksykalne oraz typowe kolokacje, 5. Słabe i mocne formy czasowników posiłkowych, 6. Modele intonacji w formach pytających, 7. Jak pisać i mówić płynniej – łączniki zdań, 8. Zasady pisania krótkich artykułów prasowych, 9. Stosowanie formalnych i nieformalnych zwrotów grzecznościowych na przykładzie rozmowy telefonicznej, 10. Opisywanie stanowiska pracy – ćwiczenia leksykalne, 11. Stosowanie języka specjalistycznego - kierunkowego. Semestr IV 1. Stosowanie czasów gramatycznych – powtórzenie i rozwinięcie wybranego materiału o nowe zastosowania, 2. Jak powiedzieć to samo, ale inaczej - parafrazowanie wypowiedzi. 3. Wykorzystywanie różnorodnych form przymiotników w wypowiedziach na temat postaw i stereotypów – struktury porównawcze, regularne i nieregularne stopniowanie przymiotników, przymiotniki mocne. 4. Mówienie o przyzwyczajeniach i preferencjach - konstrukcje: used to, get used to, would rather and wish. 5. Wyrażanie umiejętności, zdolności i konieczności za pomocą czasowników modalnych. 6. Wyrażanie prośby za pomocą pytań pozornych. 7. Wypowiadanie się na temat podróżowania i środków transportu – słownictwo tematyczne. 8. Wykorzystywanie języka sugestii, sposoby komentowania i opiniowania. 9. Pisanie listu aplikacyjnego i cv – forma i zasady jego tworzenia,	EGZ	Testy semestralne prace domowe (ustne i pisemne), aktywność na zajęciach, Końcowy egzamin pisemny
-----	---------------------------	-------	-------	-------	---	-----	--

					10. Rzeczowniki wieloznaczne na przykładzie cech osobowych. 11. Pisanie krótkich artykułów reklamowych. 12. Charakterystyka wypowiedzi pisemnych w esejach typu „za i przeciw” 13. Stosowanie języka specjalistycznego - kierunkowego Semestr V 1. Stosowanie czasów gramatycznych – powtórzenie i rozwinięcie wybranego materiału o nowe zastosowania, 2. Mówienie o sytuacjach hipotetycznych z wykorzystaniem okresów warunkowych, 3. Kozatywne użycie czasownika „have” i „get” 4. Hipotetyczność sytuacji – emocje i udzielanie rad – zadania leksykalno-gramatyczne, 5. Stosowanie czasowników frazalnych, 6. Przyimki i wyrażenia przymkowe, 7. Wyrażanie ilości za pomocą kwantyfikatorów, 8. Strona bierna. 9. Formułowanie zdań złożonych podrzędnie i nadrzędnie, 10. Recenzja książki, filmu, ulubionej strony internetowej – zdania złożone i zasady tworzenia paragrafów, 11. Stosowanie języka specjalistycznego - kierunkowego.		
2b.	Język obcy (niemiecki)	K_W14	K_U04	K_K01	Ćwiczenia: Semestr III 1. Stosowanie czasów gramatycznych – powtórzenie i rozwinięcie wybranego materiału o nowe zastosowania, 2. Tworzenie pytań o podmiot i dopełnienie, 3. Stosowanie właściwego rejestru językowego w korespondencji: formalny i nieformalny list, email, 4. Posługiwanie się słownictwem z zakresu rodzina i relacje międzyludzkie – ćwiczenia leksykalne oraz typowe kolokacje, 5. Słabe i mocne formy czasowników posiłkowych, 6. Modele intonacji w formach pytających, 7. Jak pisać i mówić płynniej – łączniki zdań, 8. Zasady pisania krótkich artykułów prasowych, 9. Stosowanie formalnych i nieformalnych zwrotów grzecznościowych na przykładzie rozmowy telefonicznej,	EGZ	Testy semestralne prace domowe (ustne i pisemne), aktywność na zajęciach, Końcowy egzamin pisemny

					10. Opisywanie stanowiska pracy – ćwiczenia leksykalne, 11. Stosowanie języka specjalistycznego - kierunkowego. Semestr IV 1. Stosowanie czasów gramatycznych – powtórzenie i rozwinięcie wybranego materiału o nowe zastosowania, 2. Jak powiedzieć to samo, ale inaczej - parafrazowanie wypowiedzi. 3. Wykorzystywanie różnorodnych form przymiotników w wypowiedziach na temat postaw i stereotypów – struktury porównawcze, regularne i nieregularne stopniowanie przymiotników. 4. Mówienie o przyzwyczajeniach i preferencjach. 5. Wyrażanie umiejętności, zdolności i konieczności za pomocą czasowników modalnych. 6. Wyrażanie prośby za pomocą pytań pozornych. 7. Wypowiadanie się na temat podróżowania i środków transportu – słownictwo tematyczne. 8. Wykorzystywanie języka sugestii, sposoby komentowania i opiniowania. 9. Pisanie listu aplikacyjnego i cv – forma i zasady jego tworzenia, 10. Rzeczowniki wieloznaczne na przykładzie cech osobowych. 11. Pisanie krótkich artykułów reklamowych. 12. Charakterystyka wypowiedzi pisemnych w esejach typu „za i przeciw” 13. Stosowanie języka specjalistycznego - kierunkowego Semestr V 1. Stosowanie czasów gramatycznych – powtórzenie i rozwinięcie wybranego materiału o nowe zastosowania, 2. Mówienie o sytuacjach hipotetycznych z wykorzystaniem okresów warunkowych, 3. Hipotetyczność sytuacji – emocje i udzielanie rad – zadania leksykalno-gramatyczne, 4. Przyimki i wyrażenia przyimkowe, 5. Wyrażanie ilości za pomocą kwantyfikatorów, 6. Strona bierna.		
--	--	--	--	--	---	--	--

					7. Formułowanie zdań złożonych podrzędnie i nadrzędnie, 8. Recenzja książki, filmu, ulubionej strony internetowej – zdania złożone i zasady tworzenia paragrafów, 9. Stosowanie języka specjalistycznego - kierunkowego.		
3.	Moduł społeczno humanistyczny	K_W17, K_W18	K_U01, K_U21	K_K03, K_K06	Wykłady: Psychologiczne aspekty funkcjonowania człowieka 1. Psychologia jako nauka i psychologiczne koncepcje człowieka – Dziedziny psychologii – Cele psychologii jako nauki (opis, wyjaśnianie, prognoza, kontrola) – Wybrane metody badań psychologicznych – Wspólne założenia psychologicznych koncepcji człowieka – Wybrane koncepcje (psychoanalityczna koncepcja człowieka, behawiorystyczna koncepcja człowieka, koncepcja natury ludzkiej w psychologii humanistycznej, poznawcza koncepcja człowieka) 2. Percepcja i spostrzeganie społeczne – Pojęcie percepcji – jak odbieramy informacje – Spostrzeganie jako interpretacja wrażeń – Organizacja procesów spostrzegania (figura tło, bliskość, podobieństwo, domykanie) – Stałość procesów percepcyjnych a złudzenia – Wiedza i sądy o innych ludziach – Klasyczna teoria atrybucji f. Heidera – Deformacje procesu atrybucji – Zjawisko halo-efektu i jego rodzaje 3. Podstawowe procesy poznawcze: Pamięć, Myślenie i rozwiązywanie problemów – Pojęcie i natura pamięci – Fazy procesu pamięciowego – Cechy i rodzaje pamięci – Blokowy model pamięci (pamięć sensoryczna, krótkotrwała, długotrwała) – Teorie dotyczące zapominania (zanik śladów pamięciowych, interferencja, utrata dostępu, wypieranie) – Mnemotechniki – Definicje i natura procesu myślenia – Składniki procesu myślowego – Rola myślenia w rozwiązywaniu problemów – Irracjonalność w myśleniu i zniekształcenia poznawcze Filozoficzno- etyczne aspekty funkcjonowania człowieka 1. Podstawy filozofii jako umiłowania mądrości	ZA0	Kolokwium zaliczeniowe, aktywność studenta na zajęciach, dyskusja podczas zajęć nad konkretnym Case study

					- Geneza, przedmiot i pojęcie filozofii - Podstawowe problemy filozoficzne i stanowiska filozoficzne w starożytności (Arche i zagadnienie zmiany oraz jego odniesienia epistemologiczne) - Sokrates: poglądy i narodziny Etyki jako nauki - Idealistyczna i racjonalistyczna koncepcja rzeczywistości i jej wpływ na późniejsze postrzeganie świata 2. Podstawy etyki - Przedsokratejskie kodeksy etyczne - Etyka jako nauka - Podstawowe pojęcia etyczne - Pojęcie czynu ludzkiego i czynniki wpływające na ocenę ludzkiego postępowania 3. Wybrane zagadnienia z etyki zawodowej - Etyka pracy: obowiązki wobec siebie i wobec pracodawcy - Podstawowe wartości etyki zawodowej: (prawda, kłamstwo, solidność, rzetelność, tajemnica) - Kodeksy etyczne: Kodeks etyczny PTI (Standardy etyczne)		
4.	Wychowanie fizyczne	K_W17	K_U02	K_K03	Ćwiczenia: 1. Omówienie zasad bezpieczeństwa i higieny w czasie zajęć wychowania fizycznego. Zapoznanie z materiałem nauczania i zasadami zaliczenia z zajęć. Zapoznanie z regulaminem i zasadami postępowania na sali gimnastycznej i siłowni. 2. Ćwiczenia ruchowe w utrzymaniu zdrowia człowieka. 3. Poznanie poszczególnych elementów związanych z piłką nożną, siatkową i koszykową – elementy techniki i taktyki, zasady sędziowania. 4. Omówienie form kształtowania sylwetki w ćwiczeniach aerobowych z wykorzystaniem różnorodnych przyborów tj. skakanek, taśm, hantli, piłek, body shaperów, ławeczek gimnastycznych. 5. Poznanie zasad stretchingu i callaneticsu jako skutecznej metody stopniowego rozciągania i kształtowania mięśni. 6. Zastosowanie poszczególnych form zajęć do kształtowania własnego ciała. 7. Znaczenie mikro i makroelementów w prawidłowym funkcjonowaniu organizmu podczas pracy tlenowej i wypoczynku. 8. Przedstawienie i zapoznanie z różnymi formami treningu stacyjnego i obwodowego.	ZAL	Zaliczenie na podstawie aktywnego udziału w dyskusji na temat kultury i sprawności fizycznej, zdrowia oraz higieny

					9. Omówienie aktywności fizycznej na poszczególnych etapach rozwoju człowieka, istota ruchu a proces starzenia. 10. Przedstawienie różnych form aktywności fizyczne z muzyką i bez: Fitness, Aerobik, Pilates, Body Shape, Aeroboxing - wpływ na kształtowanie poszczególnych grup mięśniowych. 11. Technika wykonywania ćwiczeń w różnych tempach, dobór właściwych obciążeń na poszczególne partie mięśniowe, omówienie czynnego wypoczynku i sprawności fizycznej do jakości życia codziennego i pracy zawodowej. 12. Ćwiczenia na mm. obręczy barkowej i biodrowej, mm. brzucha i pleców jako forma wzmacniająca mięśnie posturalne. 13. Omówienie istoty koncentracji i oddychania w ćwiczeniach fizycznych na układ sercowo - naczyniowy i oddechowy. 14. Piłka lekarska w zastosowaniu różnych form wzmacniających obręcz barkową, mm. brzucha i grzbietu, przysiady i półprzysiady z wyskokiem, przyjmowanie pozycji „WZ” i „S”. 15. Podsumowanie, omówienie i ocena sprawności fizycznej.		
5.	Systemy operacyjne	K_W07			Wykłady: 1. System komputerowy a system operacyjny – definicje. 2. Podstawowe funkcjonalności systemu operacyjnego. 3. Systemy operacyjne w ujęciu historycznym. 4. Charakterystyka systemów rodziny MS Windows 5. Charakterystyka systemów klasy Linux i Android 6. Najważniejsze pliki i katalogi w system. 7. Podstawowe komendy konsoli. 8. Zarządzanie uprawnieniami i użytkownikami. 9. Zarządzanie procesami w systemie Linux i monitorowanie jego pracy	ZAO	Test pisemny
			K_U17, K_U11	K_K03	Laboratoria: 1. Podstawy administrowania systemem Windows: zarządzanie użytkownikami, struktura katalogów. 2. Administracja systemem Linux: zarządzanie kontami, struktura katalogów. 3. Polecenia zarządzania użytkownikami Windows, uprawnienia do plików i katalogów, listy ACL, polityki uprawnień. 4. Prawa dostępu w systemie Linux, tworzenie grup, uprawnienia szczegółowe - listy ACL 5. Rozruch systemu Windows – tryby rozruchu, odczyt konfiguracji, monitorowanie systemu i procesów. 6. Linux podstawowe operacje na plikach i katalogach: tworzenie, usuwanie, przenoszenie, kasowanie, zmiana nazw, montowanie systemów plików		Kolokwium pisemne, praktyczny test poleceń systemu Linux

					7. Zmienne środowiskowe Windows, definiowanie zmiennych, budowanie skryptów linii poleceń. 8. Zmienne środowiskowe Linux, definiowanie zmiennych, budowanie skryptów bash. 9. Dzienniki systemowe Windows, udostępnianie zasobów, harmonogramowanie zadań. 10. Rozruch systemu Linux – poziomy uruchomienia, odczyt konfiguracji, zarządzanie procesami w systemie i monitorowanie jego pracy. 11. Harmonogramy zadań w systemie Linux, definiowanie zadań.		
6.	Podstawy programowania w języku C++	K_W03, K_W04, K_W09			Wykłady: 1. Podstawowe informacje o programowaniu i językach programowania. Rys historyczny i przegląd technik programowania. 2. Fundamentalne typy danych w języku C++, definiowanie zmiennych, stałych symbolowych i dosłownych. 3. Operatory arytmetyczne i przypisania, wyrażenia matematyczne. 4. Instrukcje warunkowe i operatory logiczne. Wyrażenie warunkowe. 5. Instrukcje iteracyjne - zmienne sterujące, warunki podtrzymania pętli, wyrażenia inkrementujące. 6. Deklaracja, definicja i wywołanie funkcji. Zasady programowania techniką proceduralną. 7. Definicja tablic, referencji i wskaźników. 8. Standardowe wejście-wyjście i operacje plikowe.	EGZ	Egzamin pisemny
			K_U01, K_U06, K_U10, K_U13	K_K01, K_K03, K_K04	Laboratoria: 1. Wstęp do laboratorium. Omówienie środowiska programistycznego. Pierwsze programy: instrukcje wejścia-wyjścia, działania arytmetyczne na zmiennych. Wyprowadzanie tekstu na ekran - program 'Wizytówka'. Definiowanie zmiennych, proste obliczenia - program 'Pole trapezu'. 2. Instrukcja warunkowa 'if-else'. Przykłady porównania dwóch liczb, sortowania trzech liczb itp. Program na ocenę - sprawdzenie, czy z podanych odcinków można utworzyć trójkąt. 3. Instrukcja skoku do etykiety 'goto'. Program na ocenę - dowolny program ponawiający pracę na życzenie użytkownika. 4. Instrukcja warunkowa 'switch'. Przykład programu z menu wyboru. Program na ocenę - kalkulator objętości brył. 5. Instrukcje iteracyjne - pętla 'for'. Odpowiednie przykłady. Program na ocenę - obliczanie sumy kolejnych liczb naturalnych. 6. Instrukcje iteracyjne 'while' i 'do-while'. Program na ocenę -		Aktywność na zajęciach i praca własna ewaluowana

					'Kukułka' lub 'Ranking gwiazdkowy' przy użyciu omawianych instrukcji. 7. Zagnieżdżenie pętli 'for' - przykład tabliczka mnożenia. Definiowanie tablic jednowymiarowych. Program na ocenę - proste obliczenia statystyczne. 8. Generator liczb pseudolosowych. Przykład - gra 'zgadywanka'. Program na ocenę - 'Rzut dwiema kostkami' lub 'LOTTO'. 9. Obsługa tekstu. Tablice znakowe i zmienne typu tekstowego, kody ASCII. Program na ocenę - 'Porada dnia'. 10. Zadanie na ocenę - Program obliczający pierwiastki równania kwadratowego i współrzędne wierzchołka paraboli. 11. Deklaracja, definicja i wywołanie funkcji. Wartość zwracana, argumenty formalne i aktualne. Program na ocenę - Kalkulator pól figur płaskich w technice strukturalnej. 12. Algorytm zmiany wartości między systemami dziesiętkowym a binarnym. Program na ocenę - Kalkulator zmiany liczby w notacji dziesiętkowej na binarną i odwrotnie. 13. Przykłady konstrukcji funkcji obliczeniowych. Mechanizm przeładowania nazw funkcji. Argument domniemany funkcji. 14. Kolokwium zaliczające kurs laboratorium. Dobrowolna i anonimowa ankieta podsumowująca kurs Laboratorium przez studentów.		
7.	Architektura systemów komputerowych	K_W01, K_W02, K_W07, K_W14	K_U01, K_U03, K_U06, K_U07	K_K01, K_K05	Wykłady: 1. System komputerowy - wprowadzenie. Ewolucja komputerów – aspekt wydajnościowy. Komputery przyszłości. Klasyfikacja architektur komputerów. Funkcje komputera i jego podstawowa struktura 2. Systemy liczbowe. Arytmetyka liczb binarnych. Algebra Boole’a. Bramki logiczne. Układy kombinacyjne i sekwencyjne. Urządzenia logiczne o programowalnej strukturze - PLD 3. Budowa centralnej jednostki przetwarzania. Podstawowa zasada działania CPU – cykl rozkazowy, przetwarzanie potokowe. Listy rozkazów. Architektura CISC i RISC. Organizacja równoległa 4. Moduły I/O. Operacje wejścia-wyjścia. Magistrale komunikacyjne. Architektura płyty głównej. 5. Pamięć – podstawowe pojęcia. Hierarchia pamięci. Koncepcja pamięci Cache. Pamięć wewnętrzna – RAM, ROM. Pamięć masowa. Macierze dyskowe. 6. Podsystem graficzny i audio. Karta graficzna – architektura. GPU vs. CPU. Interfejsy karty graficznej. Digitalizacja dźwięku, budowa i funkcje karty dźwiękowej. Złącza audio 7. Obudowy komputerowe. Zasilacze impulsowe, UPS-y. Systemy	EGZ	Egzamin pisemny

					chłodzenia. 8. Rodzaje transmisji danych. Interfejsy urządzeń peryferyjnych. Charakterystyka wybranych urządzeń wejścia-wyjścia. 9. Modyfikacje i diagnostyka komputera		
			K_U01, K_U03, K_U07 - K_U10,	K_K01, K_K06	Laboratoria: 1. Konwersja systemów liczbowych, działania arytmetyczne na liczbach binarnych 2. Podstawy projektowania i symulacji cyfrowych układów logicznych – układy kombinacyjne (sumator, komparator) i sekwencyjne (rejestr, licznik, ROM) 3. Diagnostyka komponentów komputera - BIOS, UEFI, POST - systemowe narzędzia diagnostyczne - pozasystemowe narzędzia diagnostyczne 4. Projekt i wykonanie prezentacji na temat związany z architekturą systemów komputerowych (do wyboru) 5. Projekt stanowiska komputerowego wg założonych kryteriów. Dobór komponentów systemu komputerowego wraz z uzasadnieniem		
8.	Elektrotechnika i elektronika	K_W02, K_W03			Wykłady: 1. Konwersja systemów liczbowych, działania arytmetyczne na liczbach binarnych 2. Podstawy projektowania i symulacji cyfrowych układów logicznych – układy kombinacyjne (sumator, komparator) i sekwencyjne (rejestr, licznik, ROM) 3. Diagnostyka komponentów komputera - BIOS, UEFI, POST - systemowe narzędzia diagnostyczne - pozasystemowe narzędzia diagnostyczne 4. Projekt i wykonanie prezentacji na temat związany z architekturą systemów komputerowych (do wyboru) 5. Projekt stanowiska komputerowego wg założonych kryteriów. Optymalny dobór komponentów systemu komputerowego wraz z uzasadnieniem	ZAO	Kolokwium pisemne
			K_U24	K_K04	Laboratoria: 1. Szkolenie BHP, Zasady odrabiania ćwiczeń, Zasady postępowania na pracowni, Zapoznane ze sprzętem 2. Pomiary w obwodach prądu stałego 3. Obwody jednofazowe prądu przemiennego 4. Filtry pasywne 5. Badanie tranzystora bipolarnego 6. Badanie tranzystora unipolarnego		Oceny za sprawozdania z zajęć laboratoryjnych i postawę oraz

							aktywność w trakcie zajęć
9.	Analiza matematyczna z algebrą liniową	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04		K_K01	Wykłady: 1. Pojęcie ciągu liczbowego i jego podstawowe własności, granica ciągu liczbowego oraz podstawowe metody wyznaczania granic ciągów, w tym ciągów Eulera. Funkcje wykładnicza i logarytmiczna o podstawie naturalnej. 2. Pojęcia granicy i ciągłości funkcji jednej zmiennej oraz własności takich funkcji. 3. Pojęcie pochodnej funkcji, jej własności i zastosowania, w tym twierdzenie de l'Hospitala. Pojęcie ekstremum funkcji jednej zmiennej, warunki konieczny i wystarczający istnienia ekstremum lokalnego. Wartości najmniejsza i największa funkcji na przedziale domkniętym. Ekstrema lokalne i globalne. Funkcje wypukłe i wklęsłe oraz ich zastosowania. 4. Pojęcie funkcji pierwotnej oraz metody wyznaczania funkcji pierwotnych. Całka oznaczona i metody jej wyznaczania oraz zastosowania całki oznaczonej. 5. Algebra macierzy. Wyznacznik macierzy kwadratowej. Własności wyznaczników. Macierz odwrotna. Zastosowanie macierzy i wyznaczników w informatyce.	ZAO	Test pisemny
			K_U01, K_U02, K_U03, K_U04	K_K01	Ćwiczenia: 1. Przegląd funkcji elementarnych w tym ich własności i wykresów. 2. Obliczanie granic ciągów i funkcji oraz wyznaczanie pochodnych funkcji. 3. Wykorzystanie rachunku pochodnych do wyznaczania granic funkcji, ekstremów lokalnych i ekstremów globalnych, badania wklęsłości i wypukłości funkcji. 4. Wyznaczanie całek nieoznaczonych i oznaczonych funkcji jednej zmiennej. Zastosowanie rachunku całkowego. 5. Wykonywanie działań na macierzach, obliczanie wyznacznika macierzy oraz macierzy odwrotnej.		Kolokwium pisemne (6 zadań). Aktywność na zajęciach
10.	Algorytmy i struktury danych	K_W01, K_W02, K_W03		K_K01	Wykłady: 1. Komputerowa reprezentacja liczb zmiennopozycyjnych. Błędy zaokrągleń w procesach numerycznych. 2. Rodzaje algorytmów; przykłady 3. Kodowanie algorytmów interpolacji numerycznej (wzór Lagrange'a oraz wzór Newtona). 4. Numeryczne iteracyjne algorytmy rozwiązywania równań nieliniowych (metody bisekcji, Newtona i siecznych).	ZAO	Egzamin pisemny

					5. Algorytmy i ich złożoność. Listy liniowe (jedno i dwukierunkowe). Stos jako struktura danych. Kolejki. Drzewa binarne. Kopiec. 6. Przegląd algorytmów sortowania. Sortowanie przez łączenie (scalanie). 7. Grafy oraz podstawowe algorytmy grafowe w logistyce i ich zastosowanie, jak problem komiwożera czy algorytm Dijkstry (algorytm zachłanny). 8. Problem komiwożera a algorytmy genetyczne. 9. Problem Komiwożera a Algorytmy Genetyczne; Sieci neuronowe a zrównoważona logistyka. 10. Słowniki, tablice haszujące, sortowanie alfabetyczne.		
			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01, K_K02, K_K03	Laboratoria: 1. Praktyczne rozwiązywanie problemów numerycznych przy użyciu programu GNU Octave 2. Implementacja wybranych algorytmów i struktur danych w języku GNU OCTAVE 3. Zastosowanie algorytmów i struktur danych do rozwiązywania problemów praktycznych. 4. Zastosowanie metod numerycznych w rozwiązywaniu problemów technicznych. 5. Praktyczne wykorzystanie algorytmów przetwarzania nienumerycznego. Zakłada się, że przedstawiciel otoczenia gospodarczego przedstawi w formie prezentacji oraz analizy przypadków wybrane algorytmy oraz ich praktyczne zastosowanie		Oceny za prace w grupach w ramach zadania laboratoryjnego. Obecność
11.	Programowanie obiektowe w Pythonie	K_W01, K_W02			Wykłady: 1. Wprowadzenie do programowania obiektowego: paradygmaty programowania 2. Podstawy składni języka Python (powtórka z I semestru) 3. Klasy i obiekty w Pythonie 4. Atrybuty i metody instancji, <code>__init__()</code> 5. Hermetyzacja i prywatne atrybuty 6. Dziedziczenie jedno- i wielopoziomowe 7. Polimorfizm i nadpisywanie metod 8. Metody specjalne i operator overloading (<code>__str__</code> , <code>__eq__</code> , <code>__add__</code> itd.) 9. Składniki statyczne: atrybuty i metody klasowe (<code>@classmethod</code> , <code>@staticmethod</code>) 10. Zarządzanie cyklem życia obiektu i garbage collector 11. Obsługa wyjątków w programowaniu obiektowym 12. Wzorce projektowe w Pythonie (np. Singleton, Factory, Strategy) 13. Programowanie modułowe i importowanie klas 14. Dokumentowanie kodu i stosowanie konwencji PEP8	EGZ	Egzamin pisemny.

					15. Testowanie klas i aplikacji (moduł unittest, pytest)		
			K_U01, K_U02	K_K01, K_K02	Laboratoria: 1. Tworzenie własnych klas i obiektów – podstawy 2. Implementacja metod instancji i atrybutów 3. Dziedziczenie i wielokrotne dziedziczenie w praktyce 4. Nadpisywanie metod i wykorzystanie super() 5. Operatory i metody specjalne (__str__, __len__, __getitem__) 6. Praca z wyjątkami w kontekście klas 7. Projektowanie małego systemu klas (np. biblioteka, sklep, gra tekstowa) 8. Refaktoryzacja kodu i testy jednostkowe klas 9. Mini-projekt zespołowy: obiektowa aplikacja w Pythonie		10 zadań laboratoryjnych. Obecność
12	Podstawy sztucznej inteligencji	K_W01, K_W02			Wykłady: 1. Wprowadzenie do sztucznej inteligencji – historia i podział 2. Przegląd dziedzin AI: klasyfikacja, regresja, wnioskowanie, przeszukiwanie 3. Wprowadzenie do uczenia maszynowego – pojęcia ogólne 4. Regresja liniowa i wielomianowa 5. Klasyfikacja: kNN, Naive Bayes, drzewa decyzyjne 6. Wprowadzenie do uczenia nadzorowanego i nienadzorowanego 7. Grupowanie danych – k-means, DBSCAN 8. Miary jakości modelu – accuracy, precision, recall, F1 9. Algorytmy przeszukiwania: BFS, DFS, A* 10. Wprowadzenie do sieci neuronowych (perceptron, MLP) 11. Reprezentacja wiedzy i wnioskowanie (logika rozmyta, reguły produkcji) 12. Systemy ekspertowe – zasada działania i zastosowania 13. Etyczne aspekty sztucznej inteligencji 14. Narzędzia programistyczne wykorzystywane w AI (Python, scikit-learn, Pandas) 15. Przykłady zastosowań AI w inżynierii i przemyśle	EGZ	Egzamin pisemny
			K_U01, K_U02	K_K01, K_K02	Laboratoria: 1. Wprowadzenie do środowiska Python i bibliotek scikit-learn, Pandas, NumPy 2. Implementacja regresji liniowej i ocena jakości modelu 3. Klasyfikacja danych przy użyciu kNN i drzewa decyzyjnego 4. Grupowanie danych z użyciem k-means 5. Wizualizacja i eksploracja zbiorów danych (np. Iris, Titanic) 6. Porównanie skuteczności modeli klasyfikacyjnych 7. Implementacja algorytmów przeszukiwania (BFS, DFS) 8. Budowa prostego systemu ekspertowego opartego na regułach		Zadana laboratoryjne. Zadanie projektowe. Aktywność na zajęciach

					9. Mini-projekt: zastosowanie modelu ML do klasyfikacji realnych danych		
13.	Nowoczesne technologie w logistyce i transporcie	K_W01, K_W02			Wykłady: 1. Wprowadzenie do nowoczesnych technologii logistycznych. 2. Technologie informacyjne w łańcuchach dostaw (ERP, EDI). 3. Automatyczna identyfikacja danych (kody kreskowe, RFID, GPS). 4. Nowoczesne technologie w transporcie (pojazdy autonomiczne, monitoring floty). 5. Innowacje w magazynowaniu (robotyzacja, automatyzacja, IoT). 6. Przyszłość logistyki (Przemysł 4.0, SI, blockchain).	EGZ	Egzamin pisemny
			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01, K_K02	Ćwiczenia: 1. Analiza przypadków – wdrożenie systemów ERP. 2. Projektowanie rozwiązań technologicznych (RFID, GPS, IoT). 3. Symulacje i optymalizacja procesów logistycznych.		Ocena zadań
14.	Wprowadzenie do sieci komputerowych	K_W01, K_W02, K_W03			Wykłady: 1. Podstawowa konfiguracja switcha 2. Protokoły i modele sieci 3. Warstwa fizyczna 4. Systemy liczbowe 5. Warstwa łącza danych 6. Przełączanie w sieciach Ethernet 7. Warstwa sieci 8. Odzworowanie adresów 9. Podstawowa konfiguracja switcha 10. Podstawowa konfiguracja routera 11. Adresowanie IPv4 12. Adresowanie IPv6 13. ICMP 14. Warstwa transportowa 15. Warstwa aplikacji	ZAO	Kolokwium pisemne
			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01, K_K02	Laboratoria: 1. Uruchamianie i restartowanie routera oraz przełącznika, 2. Nawigacja w IOS switcha i routera CISCO 3. Wykorzystanie programu Wireshark do badania ruchu sieciowego 4. Odczytywanie adresów MAC urządzeń sieciowych 5. Przeglądanie tablicy adresów MAC przełącznika 6. Obliczanie podsieci IPv4 7. Projektowanie i wdrażanie schematu adresacji VLSM 8. Stosowanie komendy ping oraz traceroute do testowania połączeń w sieci		Oceny za pracę w ramach poszczególnych zadań laboratoryjnych

					9. Budowanie sieci w oparciu o przełącznik i router		
15.	Inżynieria oprogramowania	K_W01, K_W02, K_W03			Wykłady: 1. Wprowadzenie do inżynierii oprogramowania 2. Omówienie podstawowych pojęć i znaczenia inżynierii oprogramowania w logistyce i transporcie. Historia rozwoju metod tworzenia oprogramowania, różnice między tradycyjnym a współczesnym podejściem do inżynierii IT. Znaczenie standardów i najlepszych praktyk w projektowaniu systemów. 3. Proces projektowania oprogramowania 4. Opis kluczowych etapów cyklu życia oprogramowania – od analizy wymagań, przez projektowanie i implementację, aż po testowanie, wdrażanie i utrzymanie systemów. Porównanie różnych metodologii tworzenia oprogramowania, w tym modelu kaskadowego, iteracyjnego, zwinnego. 5. Narzędzia do projektowania i tworzenia oprogramowania 6. Przegląd narzędzi stosowanych w procesie projektowania i implementacji oprogramowania. Omówienie zastosowań narzędzi takich jak MS Visio, Visual Studio, SQL Server, a także platform do modelowania UML i repozytoriów kodu (np. GitHub, GitLab). Wykorzystanie narzędzi do zarządzania projektami IT. 7. Modelowanie danych i encje 8. Definicja encji oraz ich rola w modelowaniu systemów informatycznych. Projektowanie struktury bazy danych w oparciu o model encji-związków (ERD). Zastosowanie diagramów encji w procesie inżynierii oprogramowania. Integracja modelowania encji z narzędziami bazodanowymi, w tym SQL Server. 9. Diagramy przepływu danych (DFD) 10. Omówienie diagramów przepływu danych (DFD) oraz ich znaczenia w analizie i projektowaniu systemów informatycznych. Różnice między diagramami kontekstowymi a bardziej szczegółowymi poziomami DFD. Analiza praktycznych przykładów diagramów w systemach logistycznych i transportowych. 11. Język UML i modelowanie systemów informatycznych 12. Opis kluczowych diagramów UML, w tym diagramów przypadków użycia, diagramów klas, diagramów sekwencji, diagramów aktywności oraz diagramów stanów. Praktyczne zastosowanie UML do wizualizacji procesów i specyfikacji wymagań systemowych. Narzędzia wspomagające modelowanie UML.	EGZ	Egzamin pisemny

					13. Organizacja projektu programistycznego – zbieranie i analiza wymagań 14. Metody zbierania wymagań użytkowników, analiza interesariuszy oraz definiowanie celów systemu. Tworzenie specyfikacji wymagań funkcjonalnych i нефункциональных. 15. Projektowanie systemów IT – zarządzanie projektem i zmianami. Podstawy zarządzania projektem IT, rola product ownera, scrum mastera i zespołu deweloperskiego w metodykach Agile. Praktyczne podejście do dokumentowania zmian w projektach programistycznych.		
			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01, K_K02, K_K03	Laboratoria: 1. Praktyczne ćwiczenia w zakresie encji, diagramów DFD i UML 2. Studenci wykonują ćwiczenia związane z modelowaniem danych i projektowaniem diagramów. Tworzenie diagramów encji i przepływu danych, analiza struktury systemu, identyfikacja kluczowych komponentów. Implementacja modeli UML w środowisku programistycznym. 3. Praktyczne poznanie narzędzi do modelowania oraz repozytoriów kodu 4. Zapoznanie z narzędziami do inżynierii oprogramowania, takimi jak MS Vision, Enterprise Architect.. Wprowadzenie do systemów kontroli wersji (Git) – tworzenie repozytoriów, gałęzi (branches), zarządzanie pull requestami. Integracja z platformami do zarządzania projektami, np. GitHub, GitLab.		Ocena za samodzielną pracę w ramach zadania laboratoryjnego
16.	Systemy teleinformatyczne i telematyczne	K_W01, K_W02			Wykłady: 1. Proces komunikacji. Definicja i zadania systemu telekomunikacyjnego, a teleinformatycznego. Rozwój sieci telekomunikacyjnych – postęp technologiczny. Rodzaje sieci telekomunikacyjnych. Techniki wielodostępu do medium transmisyjnego. Tryby transferu w sieciach. Cyfrowe sieci telekomunikacyjne - od ISDN do xDSL. 2. Sieci IP. Typy sieci komputerowych. Topologie sieciowe - struktura, zalety i wady poszczególnych rozwiązań. Model sieci OSI oraz TCP/IP. Podstawy projektowania infrastruktury sieciowej na przykładzie LAN 3. Typy łącz przewodowych. Elementy składowe okablowania strukturalnego. Wybrane aktywne i pasywne urządzenia sieciowe. Sieci światłowodowe. Optyczne sieci dostępne FTTx 4. Podstawy techniki bezprzewodowej. Zalety i wady sieci bezprzewodowych. Standardy sieci bezprzewodowych LAN 802.11. Pozostałe standardy (Bluetooth, WiMax). Bezprzewodowe urządzenia sieciowe.	ZAO	Kolokwium pisemne

					5. Sieci telefonii komórkowej (GSM – 5G). Satelitarne sieci teleinformatyczne, podstawowe zagadnienia, konstelacje satelitów, sieci LBRDS oraz do świadczenia usług telefonicznych, sieci szerokopasmowe. Pozostałe systemy komunikacji (DECT, TETRA) 6. Bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych. Elementy i atrybuty bezpieczeństwa. Środki bezpieczeństwa i ich dobór. Bezpieczeństwo zasobów ludzkich 7. Charakterystyka systemów telematycznych – zasadna działania systemu lokalizacji GPS. Systemy RFID. Systemy automatycznego poboru opłat drogowych. Pozostałe systemy - bazujące na metodach inteligencji obliczeniowej (algorytmy genetyczne, logika wielowartościowa). 8. Systemy wizyjne w transporcie i logistyce. Percepcja informacji wizualnej. Definicja i klasyfikacja obrazów. Systemy informatyczne w technice obrazu. Zasady tworzenia obrazu cyfrowego – obraz jako funkcja matematyczna. Dyskretyzacja – próbkowanie i kwantyzacja obrazu 9. Systemy rejestracji i przesyłu obrazu. Struktura systemów monitoringu wizyjnego. Wytyczne dla projektanta systemów CCTV 10. Przetwarzanie obrazów. Podstawy kompresji obrazu. Analiza obrazu. Rozpoznawanie obrazu - rola sztucznych sieci neuronowych. Wykorzystanie sieci konwolucyjnych w transporcie		
			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01, K_K02	Laboratoria: 1. Program laboratorium oraz warunki zaliczenia modułu. Kryteria zadania projektowego 1. 2. Zdefiniowanie zastosowań projektowanej sieci LAN zintegrowanej z systemem CCTV. Liczbowe oszacowanie sieci. Wybór architektury wraz z uzasadnieniem. Wybór stref monitoringu 3. Analiza i wybór topologii sieciowej. Schemat logiczny i fizyczny topologii projektowanej sieci wraz z systemem CCTV 4. Dobór okablowania. Specyfikacja sprzętu sieciowego. Kosztorys. 5. Kryteria zadania 2. Projektowanie optymalnej trasy przejazdu z wykorzystaniem narzędzi informatycznych – mapy google, visual genetic		Sprawozdanie z laboratorium – dokumentacja projektowa
17.	Matematyka dyskretna	K_W01, K_W02,			Wykłady: 1. Relacje i funkcje oraz ich rodzaje. Silnia i jej uogólnienia 2. Dwumian Newtona, jego uogólnienia i współczynniki dwumianowe	ZAO	Test pisemny

		K_W03, K_W04			3. Permutacje, wariacje i kombinacje oraz ich rodzaje. Własności permutacji bez powtórzeń – punkty stałe i nieporządki. Interpretacje obiektów kombinatorycznych 4. Główne metody zliczania zbiorów: prawo sumy, iloczynu, zasady bijekcji, włączeń i szufladkowa Dirichleta 5. Indukcja matematyczna i jej zastosowania do definiowania nowych pojęć 6. Elementy teorii liczb (podzielność, rozszerzony algorytm Euklidesa). Przykłady rekurencji 7. Grafy niezorientowane i ich rodzaje. Reprezentacja macierzowa grafu i jej zastosowanie. Szczególne przypadki grafów: grafy Eulera i Hamiltona		
			K_U01, K_U02, K_U03, K_U04	K_K01	Ćwiczenia: 1. Funkcje wykorzystywane w matematyce dyskretniej (min. podłoga i sufit) 2. Operacja modulo, relacja binarna, relacja równoważności, relacja kongruencji. Wyznaczanie klas abstrakcji 3. Zastosowanie indukcji matematycznej do dowodów równości, nierówności oraz podzielności 4. Tworzenie modeli matematycznych z wykorzystaniem permutacji, wariacji i kombinacji, permutacji bez powtórzeń i nieporządków 5. Składanie permutacji, rozkład permutacji na cykle rozłączne, typ permutacji, inwersja, rozkład na transpozycje 6. Metody konstrukcji i analizy liczb specjalnych oraz ich interpretacje (liczba Bella, liczby Stirlinga) 7. Wykorzystanie metod grafowych w zagadnieniach praktycznych		Kolokwium pisemne (6 zadań). Aktywność na zajęciach
18.	Systemy baz danych	K_W01, K_W02, K_W03			Wykłady: 1. Wprowadzenie do relacyjnych baz danych – model relacyjny, struktura tabel, klucze. 2. Język SQL – składnia i funkcjonalność – operacje na danych (DML), struktura bazy danych (DDL). 3. Zasady projektowania relacyjnych baz danych – normalizacja, dekompozycja schematów. 4. Indeksowanie i optymalizacja zapytań SQL – analiza wydajności i optymalizacja zapytań. 5. Transakcje i kontrola współbieżności – ACID, blokady, zarządzanie transakcjami. 6. Mechanizmy zabezpieczeń w RDBMS – kontrola dostępu, autoryzacja, kopie zapasowe	ZAO	Test pisemny

			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01, K_K02	Laboratoria: 1. Instalacja i konfiguracja relacyjnego systemu zarządzania bazami danych (np. MySQL, PostgreSQL). 2. Tworzenie schematów baz danych, relacje, klucze obce. 3. Implementacja operacji CRUD w SQL. 4. Optymalizacja zapytań SQL i indeksowanie. 5. Zarządzanie transakcjami i mechanizmy kontroli dostępu. 6. Tworzenie kopii zapasowych i przywracanie danych w RDBMS.		Zadania laboratoryjne
19.	Sztuczna inteligencja w analizie danych	K_W01, K_W02		K_K01, K_K04	Wykłady: 1. Wprowadzenie do sztucznej inteligencji i jej zastosowań w analizie danych 2. Dane jako zasób – cykl życia danych w projektach AI 3. Źródła danych i jakość danych w logistyce i zarządzaniu procesami 4. Czyszczenie i przygotowanie danych do analizy (missing values, normalizacja) 5. Eksploracyjna analiza danych (EDA) – wykresy, statystyki opisowe 6. Klasyfikacja – drzewa decyzyjne, k-NN, naiwny klasyfikator Bayesa 7. Regresja liniowa i wielomianowa – przewidywanie wartości liczbowych 8. Klasteryzacja – k-means, hierarchiczne grupowanie danych 9. Redukcja wymiarów – PCA, t-SNE, analiza składowych głównych 10. Ocena modeli – metryki jakości, walidacja krzyżowa 11. Wprowadzenie do AI z użyciem bibliotek Python: scikit-learn, Pandas, NumPy 12. Przypadki użycia AI w logistyce: predykcja popytu, klasyfikacja zamówień, segmentacja klientów 13. Wprowadzenie do modeli predykcyjnych w procesach biznesowych 14. Etyka i odpowiedzialność w stosowaniu AI w analizie danych 15. Przegląd narzędzi i środowisk do wdrażania systemów analizy danych (np. Jupyter, AutoML, no-code AI)	EGZ	Test pisemny
			K_U01, K_U02	K_K01	Laboratoria: 1. Pozyskiwanie danych z plików CSV i baz danych – Pandas w praktyce 2. Czyszczenie i przetwarzanie danych (NA, duplikaty, standaryzacja) 3. Tworzenie i wizualizacja statystyk opisowych oraz wykresów (Matplotlib/Seaborn) 4. Budowa klasyfikatora drzewa decyzyjnego i jego wizualizacja		Sprawozdanie z ćwiczeń, projekt serwisu

					5. Trening i ocena modelu regresji – przewidywanie czasów dostawy 6. Klasteryzacja danych klientów lub zamówień z użyciem k-means 7. Zastosowanie PCA do wizualizacji danych wielowymiarowych 8. Porównanie modeli uczenia maszynowego – metryki: accuracy, precision, recall 9. Projekt zespołowy: rozwiązanie wybranego problemu analizy danych w kontekście logistyki (np. predykcja zapasów, analiza trasy)		
20	Sieci neuronowe – rozpoznawanie, przetwarzanie i analiza obrazów cyfrowych	K_W01, K_W02			Wykłady: 1. Wprowadzenie do uczenia maszynowego i sieci neuronowych 2. Neuron, warstwa i architektura – perceptron wielowarstwowy 3. Funkcje aktywacji i normalizacja danych 4. Proces uczenia – forward, backward, propagacja błędów 5. Wprowadzenie do konwolucyjnych sieci neuronowych (CNN) 6. Warstwa konwolucyjna, pooling i normalizacja 7. Architektury CNN: LeNet, AlexNet, VGG, ResNet 8. Przetwarzanie i augmentacja obrazów w uczeniu sieci 9. Klasyfikacja obrazów – pipeline i metryki jakości 10. Transfer learning i fine-tuning modeli 11. Detekcja obiektów – wprowadzenie do YOLO i SSD 12. Segmentacja semantyczna – podstawy U-Net, Mask R-CNN 13. Sieci rekurencyjne vs. konwolucyjne – kiedy używać 14. Overfitting, regularizacja, dropout, batch normalization 15. Zagadnienia etyczne i błędy AI w analizie obrazu	EGZ	Egzamin pisemny
			K_U01, K_U02	K_K01	Laboratoria: 1. Implementacja perceptronu wielowarstwowego w bibliotece Keras / PyTorch 2. Przygotowanie danych obrazowych do uczenia (reskalowanie, augmentacja) 3. Trening klasyfikatora CNN dla rozpoznawania prostych klas (np. MNIST, CIFAR-10) 4. Ocena jakości modelu – accuracy, precision, recall, confusion matrix 5. Wykorzystanie pretrenowanego modelu (np. ResNet, MobileNet) i fine-tuning 6. Implementacja klasyfikatora obiektów z wykorzystaniem YOLO lub SSD 7. Segmentacja obrazu (np. segmentacja komórek, detekcja osób) 8. Tworzenie aplikacji CV z wykorzystaniem modelu sieci neuronowej		Zadania laboratoryjne

					9. Projekt zespołowy: model sieci neuronowej do analizy obrazów z kamery lub danych medycznych		
21.	Komputerowe wspomaganie projektowania	K_W01, K_W02			Wykłady: 1. Omówienie środowiska CAD. Moduły do tworzenia szkicu, części i złożenia. 2. Zagadnienia tworzenia szkiców. Relacje i wymiarowanie. 3. Modelowanie bryłowe. 4. Praca w trybie synchronicznym i sekwencyjnym. 5. Elementy modelowania powierzchniowego. 6. Zagadnienia inżynierii odwrotnej, skanery 3D, drukarki 3D. 7. Kontrola jakości wymiarowej z użyciem technik digitalizacji geometrycznej. 8. Obliczenia inżynierskie metodą elementów skończonych, graficzna wizualizacja wyników.	ZAO	Test pisemny
			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01, K_K02	Laboratoria: 1. Podstawy modelowania bryłowego – moduł ‘Część - Isometryczne’. Model 3D kubka. Podstawowe operacje bryłowe – wyciągnięcie, pochylenie, bryła cienkościenna. 2. Model trójkąta kanalizacyjnego oraz zatyczki do płynu po goleniu. Tworzenie brył obrotowych, definiowanie nowych płaszczyzn odniesienia. 3. Model korpusu pompy wody. Tworzenie brył przez obrót, gwintowanie otworów, wykorzystanie opcji ‘Szyk’ do klonowania elementów. 4. Model pokrywy silnika samochodowego. Kształtowanie bryły cienkościennej. Wykonanie sieci żeber usztywniających za pomocą opcji ‘Wzór’. 5. Złożenia elementów – moduł ‘Złożenie - Isometryczne’. Budowa elementów i złożenia obudowy z wiekiem przykręcanej śrubami. Wykorzystanie opcji do wstawiania i wyrównywania elementów złożenia. 6. Praca na ocenę - Model tłoka silnika spalinowego w środowisku sekwencyjnym. 7. Praca na ocenę - Modelowanie, złożenie i rendering uproszczonych elementów piasty koła i tarczy hamulcowej.		Projekt relacyjnej bazy danych
22.	Bezpieczeństwo i kryptografia systemów informatycznych	K_W01, K_W02, K_W03			Wykłady: 1. Historia Kryptografii 2. Kryptografia symetryczna i asymetryczna 3. Bezpieczeństwo aplikacji webowych 4. Bezpieczeństwo systemów operacyjnych 5. Bezpieczeństwo w chmurze 6. Kryptografia i bezpieczeństwo aplikacji	ZAO	Kolokwium pisemne, Aktywność na zajęciach. Opracowanie

					7. Zapewnianie poufności i uwierzytelniania w systemach kryptograficznych 8. Cyberbezpieczeństwo a rozwiązania chmurowe 9. Blockchain i kryptowaluty 10. Podpis Elektroniczny 11. Kryptografia kwantowa 12. Oprogramowania Szpiegowskie 13. CVE - Common Vulnerabilities and Exposures		wybranych zagadnień
			K_U01, K_U02, K_U03, K_U04	K_K01, K_K02, K_K03	Laboratoria: 1. Algorytmy szyfrujące i bezpieczeństwo systemów operacyjnych 2. Algorytmy szyfrujące oraz ich implementacja w języku Python 3. Bezpieczeństwo baz danych i haseł 4. Zabezpieczenie aplikacji webowych		Zadania laboratoryjne. Aktywność na zajęciach
23a	Przedsiębiorczość	K_W01, K_W02, K_W03			Wykłady: 1. Przemysł 1.0-4.0, rozumienia pojęcie przedsiębiorczość oraz rodzaje przedsiębiorczości i ich charakterystyka 2. I forma przedsiębiorczości – przedsiębiorczość w ujęciu funkcjonalnym, znaczenie sektora przedsiębiorstw MŚP w gospodarce Polskiej i światowej. Wpływ i znaczenie innowacyjności oraz Badań i Rozwoju na przedsiębiorczość, wybrane programy wsparcia w różnych obszarach aktywności firm z sektora MŚP 3. II forma przedsiębiorczości – przedsiębiorca jako jednostka „uprawiająca” przedsiębiorczość, cechy i składowe profilu przedsiębiorcy 4. III forma przedsiębiorczości – przedsiębiorczość jako podejście do zarządzania, wybrane aspekty ekonomiczne funkcjonowania przedsiębiorstwa z sektora MŚP, identyfikacja i ocena szans, zagrożeń i ryzyka. Bariery w tworzeniu i funkcjonowaniu firm z sektora MŚP, innowacyjność podstawą działań przedsiębiorczych, źródła wsparcia przedsiębiorców w ich działaniu	ZAO	Opracowanie przez studentów projektu w postaci prezentacji multimedialnej z wybranego zagadnienia z listy, dotyczącego szeroko rozumianego pojęcia przedsiębiorczości
			K_U01, K_U02	K_K01	Ćwiczenia: 1. Podstawy prawne i zasady podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej w Polsce. Zwięzłe przedstawienie regulacji prawnych normujących podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej w oparciu o przepisy ustawy z dn. 6 marca 2018 r. Prawo przedsiębiorców. 2. Formy organizacyjno-prawne działalności gospodarczej: Prezentacja form organizacyjno- prawnych działalności		Realizacja zadań dotyczących założenia i funkcjonowania firmy

					gospodarczej oraz podstawowych warunków koniecznych do podjęcia działalności, 3. Procedura rejestracji działalności gospodarczej przez osoby fizyczne – Centralna Ewidencja i Informacja o Działalności Gospodarczej a. Zasady działania CEiDG b. Procedura rejestracji w formie tradycyjnej i w trybie elektronicznym c. Rejestracja spółki w Krajowym Rejestrze Sadowym - d. Zasady działania KRS i postępowanie rejestrowe e. Formularze rejestrowe - wypełnianie wybranych formularzy – ćwiczenia 4. Publicznoprawne obowiązki przedsiębiorcy względem organów administracji publicznej –Formy opodatkowania.		
				K_U22, K_U27	Laboratoria: 1. Branżowe Symulacje Biznesowe – Planowanie Biznesu. Zadaniem studenta jest założenie jednoosobowej działalności gospodarczej do wyboru w różnych branżach i planowanie rozwoju firmy. Gra ocenia uczestnika na każdym etapie gry pod kątem podjętych decyzji, sprawdza ich poprawność, spójność, logiczność oraz zgodność z prawem		Uczestnictwo i ukończenie gry przy wymogu uzyskania minimum 50% punktów w każdej rundzie gry symulacyjnej.
23a 1	Zarządzanie firmą	K_W01, K_W02			Wykłady: 1. Istota organizacji i jej funkcje. 2. Proces planowania 3. Struktury organizacyjne 4. Rozwiązywanie problemów 5. Władza w organizacji i role menedżerskie 6. Środowisko organizacji 7. Orientacja marketingowa firmy i jej wyznaczniki 8. Strategia komunikacji marketingowej 9. Segmentacja rynków i wybór rynku docelowego 10. Strategia produktu, cenowa, promocji i dystrybucji 11. Odmiany współczesnego marketingu	ZAO	Test pisemny
					Ćwiczenia: 1. Wprowadzenie do koncepcji gry 2. Zapoznanie się z multimedialną instrukcją gry		Poprawność udzielonych odpowiedzi w trakcie dyskusji
			K_U01, K_U02	K_K01	Laboratoria: 1. Zasady organizacji gry (praca z panelem decyzyjnym, podział na grupy, sposób komunikacji z prowadzącym) 2. Tworzenie wirtualnej firmy		

					3. Rozgrywka w okresach decyzyjnych 4. Samoocena gry		
23b	Zarządzanie projektami	K_W06, K_W12, K_W16			Wykłady: 1. Diagram sieci projektu: budowanie diagramu sieci metodą diagramowania pierwszeństwa 2. Dostępność zasobów i koszty projektu a zmiany w harmonogramie: – strategię poziomowania zasobów – wpływ poziomowania zasobów na koszty projektu, pakiety robocze. 3. Rekrutacja, organizowanie i zarządzanie zespołem projektowym: – menedżer projektu a kierownik liniowy – rekrutacja zespołu projektowego – organizowanie zespołu projektowego, zasady pracy w zespole, zarządzanie komunikacją w zespole 4. Monitorowanie i kontrola postępów pracy nad projektem: – kontrola a ryzyko – system raportowania o postępach – graficzne narzędzia raportowania (diagramy Gantta, kamienie milowe) – zarządzanie zmianą i ryzykiem 5. Zamykanie projektu: – etapy procesu zamykania, akceptacja formalna i nieformalna – kompletowanie dokumentacji projektu – audyt powdrożeniowy – raport zamykający 6. Procesy pracy: – podstawowe pojęcia z zakresu procesów pracy – typologia procesów pracy – mapowanie i doskonalenie procesów pracy	ZA0	Ocenione zadania / arkusz zaliczeniowy na platformie Moodle
			K_U02, K_U03	K_K03, K_K04	Ćwiczenia: Zastosowanie metod i technik zarządzania projektami w zakresie: – inicjowania i definiowania projektu; – zarządzania interesariuszami projektu; – planowania struktury hierarchicznej i kooperacyjnej projektu; – planowania przebiegu projektu; – planowania zasobów projektu; – budżetowania projektu;	ZA0	Raport z analizy danych na platformie Moodle

					– planowania jakości w projekcie; – budowania zespołu projektowego; – planowania zarządzania zespołem projektowym; – planowania zarządzania wykonawstwem projektu; – zarządzania ryzykiem w projekcie, – audytu i zamykania projektu.		
23b 1	Ekonomia społeczna	K_W06, K_W16			Wykłady: 1. Istota, definicje i geneza ekonomii społecznej. Miejsce ekonomii społecznej w gospodarce rynkowej oraz jej funkcje ekonomiczne i społeczne. 2. Teoretyczne podstawy ekonomii społecznej – kapitał społeczny, solidarność społeczna, przedsiębiorczość społeczna oraz współczesne modele ekonomii społecznej. 3. Podmioty ekonomii społecznej i ich rola w rozwoju lokalnym i regionalnym: przedsiębiorstwa społeczne, spółdzielnie socjalne, fundacje, stowarzyszenia oraz organizacje pożytku publicznego. 4. Przedsiębiorczość społeczna jako instrument rozwiązywania problemów społecznych i budowania trwałej wartości społeczno-ekonomicznej. 5. Źródła finansowania podmiotów ekonomii społecznej, w tym środki publiczne, fundusze europejskie, granty, crowdfunding oraz inwestowanie społeczne. 6. Rola ekonomii społecznej w polityce społecznej i na rynku pracy – przeciwdziałanie wykluczeniu społecznemu, aktywizacja zawodowa i integracja społeczna. 7. Innowacje społeczne jako narzędzie rozwoju ekonomii społecznej oraz ich znaczenie dla realizacji celów zrównoważonego rozwoju. 8. Zarządzanie organizacjami ekonomii społecznej, pomiar efektywności ekonomicznej i społecznej oraz ocena wpływu społecznego podejmowanych działań. 9. System ekonomii społecznej w Polsce i Unii Europejskiej – regulacje prawne, instytucje wsparcia oraz dobre praktyki funkcjonowania podmiotów ekonomii społecznej. 10. Współczesne wyzwania i perspektywy rozwoju ekonomii społecznej w warunkach transformacji cyfrowej, zmian demograficznych, gospodarki cyrkularnej oraz realizacji założeń ESG	ZA0	Wersja papierowa – test w sali. Materiały zdeponowane w dziekanacie.
			K_U01	K_K02	Ćwiczenia: 1. Analiza studiów przypadków podmiotów ekonomii społecznej funkcjonujących w Polsce i Unii Europejskiej	ZA0	Przesłanie na platformę Moodle wyników

					- Identyfikacja problemów społecznych oraz projektowanie rozwiązań z wykorzystaniem instrumentów ekonomii społecznej. - Charakterystyka i porównanie form organizacyjno-prawnych podmiotów ekonomii społecznej. - Opracowanie modelu biznesowego przedsiębiorstwa społecznego z wykorzystaniem narzędzia Business Model Canvas - Analiza źródeł finansowania przedsięwzięć społecznych oraz przygotowanie koncepcji pozyskania środków finansowych. - Opracowanie projektu inicjatywy społecznej ukierunkowanej na aktywizację zawodową i integrację społeczną wybranej grupy beneficjentów - Ocena ekonomicznych i społecznych efektów działalności organizacji ekonomii społecznej z wykorzystaniem wybranych wskaźników. - Analiza innowacji społecznych oraz ich znaczenia dla rozwoju lokalnego i regionalnego. - Przygotowanie i prezentacja projektu przedsiębiorstwa społecznego odpowiadającego na wybrane potrzeby społeczne społeczności lokalnej. - Dyskusja i analiza dobrych praktyk ekonomii społecznej		analiz przez poszczególne zespoły
24c	Wykorzystanie AI w praktyce	K_W05, K_W13	K_U01	K_K01, K_K03	Wykłady: - Sztuczna inteligencja jako technologia powszechnego użytku - podstawowe pojęcia i przykłady zastosowań. - Generatywna AI: tekst, obraz, dźwięk, wideo, prezentacje i analiza informacji. - Zasady skutecznej pracy z narzędziami AI: prompt, kontekst, iteracja i weryfikacja odpowiedzi. - AI jako wsparcie uczenia się, pracy akademickiej i przygotowywania materiałów informacyjnych. - AI w pracy zawodowej: organizacja zadań, komunikacja, analiza dokumentów i wsparcie decyzji - Wiarygodność treści generowanych przez AI: błędy, halucynacje, uprzedzenia i kontrola źródeł. - Ochrona danych, prywatność i bezpieczeństwo informacji podczas korzystania z narzędzi AI. - Prawa autorskie, cytowanie, integralność akademicka i odpowiedzialność za treści generowane z pomocą AI. - Wpływ AI na rynek pracy, kompetencje człowieka i modele współpracy człowiek-maszyna. - Dobre i złe praktyki wykorzystania AI - analiza przypadków oraz omówienie projektu semestralnego.	ZAO	Test jednokrotnego wyboru (20 pytań punktowanych po 1 punkt za prawidłową odpowiedź)

24c 1	Etyka nowych technologii	K_W11	K_U19	K_K01, K_K03	Wykłady: 1. Etyka nowych technologii - podstawowe pojęcia, wartości i obszary problemowe. 2. Odpowiedzialność człowieka w świecie systemów cyfrowych, automatyzacji i sztucznej inteligencji. 3. Prywatność, dane osobowe i bezpieczeństwo informacji jako problemy etyczne i społeczne. 4. Sprawiedliwość algorytmiczna: stronniczość danych, dyskryminacja i nierówny dostęp do technologii. 5. Przejrzystość, wyjaśnialność i zaufanie do systemów podejmujących lub wspierających decyzje. 6. Biometria, monitoring, profilowanie i technologie nadzoru - granice dopuszczalnego wykorzystania. 7. Dezinformacja, deepfake, manipulacja treścią i odpowiedzialność za komunikację cyfrową. 8. Własność intelektualna, twórczość cyfrowa i etyczne wykorzystanie treści generowanych przez AI. 9. Wpływ nowych technologii na pracę, edukację, relacje społeczne i dobrostan człowieka. 10. Kodeksy etyczne, regulacje i dobre praktyki - analiza przypadków oraz omówienie projektu semestralnego.	ZA0	Test jednokrotnego wyboru (20 pytań punktowanych po 1 punkt za prawidłową odpowiedź)
25d	Mediacje, negocjacje i rozwiązywanie sporów	K_W06	K_U01	K_K03	Wykłady: 1. Terminologia, rodzaje, wzorce i typy strategii mediacji i negocjacji. 2. Obszary i sytuacje, w których mogą być wykorzystane strategie i taktyki mediacji i negocjacji. 3. Sposoby działań z wykorzystaniem poznanych strategii i taktyk mediacji i negocjacji ze wskazaniem na cele tych działań	ZA0	Test wiedzy z zakresu mediacji i negocjacji. Zadanie indywidualne na platformie – opracowanie scenariusza mediacji lub ugody mediacyjnej
25d 1	Psychologia zachowań grupowych	K_W06	K_U01, K_U02	K_K01, K_K03	Wykłady: 1. Społeczne i kulturowe uwarunkowania działania umysłu 2. Metody obrony przed manipulacją 3. Neuromarketing: mity i fakty 4. Agresja grupowa 5. Manipulacja w badaniach eksperymentalnych	ZA0	Test wiedzy z zakresu tematyki przedmiotu. Zadanie indywidualne

					6. Język jako narzędzie manipulacji 7. Asertywność w grupach formalnych i nieformalnych 8. Reklama jako narzędzie manipulacji		na platformie (np. ocena kampanii marketingowej, scenariusz warsztatu kształtującego umiejętności obrony przed manipulacją, ocena skuteczności reklamy itp.)
24a	Systemy automatyzacji procesów logistycznych i transportowych	K_W01, K_W02			Wykłady: 1. Wprowadzenie do automatyzacji w logistyce i transporcie. 2. Systemy automatyki magazynowej. 3. Zrobotyzowane procesy logistyczne. 4. Systemy transportu wewnętrznego. 5. Nowoczesne technologie transportu autonomicznego. 6. Integracja systemów informatycznych i automatyzacji. 7. Systemy zarządzania flotą transportową. 8. Monitorowanie i analiza efektywności systemów automatyzacji. 9. Koszty i opłacalność inwestycji w automatyzację.	ZAO	Opracowanie wybranego zagadnienia
			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01	Laboratoria: 1. Projektowanie systemów automatyzacji magazynowych. 2. Analiza efektywności procesów zautomatyzowanych. 3. Studia przypadków – optymalizacja procesów logistycznych z zastosowaniem automatyzacji.		Zadanie laboratoryjne. Aktywność na zajęciach
24b	Pojazdy autonomiczne – budowa, rodzaje	K_W01, K_W02, K_W03			Wykłady: 1. Wprowadzenie do pojazdów autonomicznych. Korzyści z autonomii pojazdów. Poziomy autonomii pojazdów. Wyzwania w implementacji pojazdów autonomicznych. 2. Czujniki stosowane w budowie pojazdów autonomicznych. 3. Urządzenia wykonawcze stosowane w budowie pojazdów autonomicznych. 4. Elektroniczne jednostki sterujące i pokładowe sieci transmisji danych w pojazdach autonomicznych.	ZAO	Test. Aktywność na zajęciach

					5. Sztuczna inteligencja w pojazdach autonomicznych – przykłady zastosowania. 6. Budowa i działanie autobusu autonomicznego na przykładzie Karsan – studium przypadku. 7. Budowa i działanie autonomicznego samochodu osobowego na przykładzie Tesla i Nio – studium przypadków.		
			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01, K_K02, K_K03	Laboratoria: 1. Testy diagnostyczne i funkcjonalne czujników w pojazdach autonomicznych. 2. Testy diagnostyczne i funkcjonalne urządzeń wykonawczych w pojazdach autonomicznych. 3. Pokładowe sieci transmisji danych, systemy komunikacji V2V i V2X w pojazdach autonomicznych. 4. Platformy internetowe i aplikacje do monitoringu i zarządzania pojazdami autonomicznymi i ich flotami. 5. Testy drogowe wybranych poziomów autonomii pojazdów. Realizowane we współpracy z firmą Dakro sp. z o.o.		Zadanie projektowe
25a	Zarządzanie systemami logistycznymi	K_W01, K_W02			Wykłady: 1. Wprowadzenie do zarządzania systemami logistycznymi. 2. Struktura systemów logistycznych. 3. Planowanie i optymalizacja przepływów materiałowych. 4. Zarządzanie łańcuchem dostaw. 5. Zintegrowane systemy informatyczne w logistyce. 6. Gospodarka zapasami i magazynowanie. 7. Systemy automatyzacji procesów logistycznych. 8. Transport i dystrybucja w systemach logistycznych. 9. Technologie Przemysłu 4.0 w logistyce. 10. Analiza i optymalizacja kosztów logistycznych.	ZAO	Test
			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01	Laboratoria: 1. Projektowanie systemów logistycznych. 2. Symulacje i analiza studiów przypadku. 3. Wykorzystanie narzędzi analitycznych do optymalizacji transportu.		Zadania laboratoryjne. Aktywność na zajęciach
25b	Napędy pojazdów - elektromobilność	K_W01, K_W02, K_W03			Wykłady: 1. Wprowadzenie do Elektromobilności. 2. Silniki elektryczne stosowane do napędu pojazdów PMSM, PMAM, BLDC oraz sterowanie nimi. 3. Pokładowe systemy magazynowania energii elektrycznej. Pojemności energetyczne i moce. 4. Elektroniczne jednostki sterujące i pokładowe sieci transmisji danych w pojazdach elektrycznych. 5. Hybrydowe układy napędowe pojazdów.	ZAO	Kolokwium - test

					6. Sztuczna inteligencja w pojazdach elektrycznych. 7. Budowa i działanie autobusu elektrycznego na przykładzie Solaris – studium przypadku. 8. Budowa i działanie elektrycznego samochodu osobowego na przykładzie Renault Twizy i Renault Megane E-tech– studium przypadków.		
			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01, K_K02, K_K03	Laboratoria: 1. Testy diagnostyczne i funkcjonalne czujników oraz urządzeń wykonawczych w pojazdach elektrycznych z wykorzystaniem urządzenia diagnostycznego Autel. 2. Rozwój elektrycznego układu napędowego dla pojazdu typu gokart. Dobór komponentów w postaci silnika elektrycznego i magazynu energii. 3. Rozwój elektrycznego układu napędowego dla pojazdu typu gokart. Integracja komponentów 4. Testy drogowe pojazdów elektrycznych. Badanie zużycia energii elektrycznej i zasięgu pojazdu. Realizowane we współpracy z firmą Dakro sp. z o.o.		
26a	E-logistyka	K_W01, K_W02			Wykłady: 1. Gospodarka sieciowa i e-biznes – modele, trendy, rozwój. 2. Relacje między e-biznesem a logistyką. 3. E-logistyka – korzyści, wyzwania, powiązania z e-commerce. 4. Zintegrowane systemy logistyczne i ich sieciowe powiązania. 5. Nowe technologie w logistyce: IoT, Przemysł 4.0, SI, blockchain, pojazdy autonomiczne, drony. 6. Logistyka 4.0 – uwarunkowania i perspektywy.	EGZ	Egzamin - test
			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01	Laboratoria: Część I: 1. Analiza przypadków – wdrożenie systemów e-logistycznych. 2. Projektowanie modeli biznesowych dla firm z branży TSL (Transport-Spedycja-Logistyka) z wykorzystaniem rozwiązań e-logistycznych. 3. Symulacje optymalizacji procesów logistycznych z użyciem narzędzi SI		Sprawozdanie z laboratorium
26b	Programowanie pojazdów autonomicznych	K_W01, K_W02, K_W03			Wykłady: 1. Wprowadzenie do pojazdów autonomicznych – klasyfikacja i zastosowania 2. Architektura systemu autonomicznego – warstwy: percepcja, planowanie, sterowanie	EGZ	Egzamin - test

					3. Przegląd sensorów w pojazdach autonomicznych: kamera, lidar, radar, GPS, IMU 4. Przetwarzanie danych sensorycznych i kalibracja 5. Lokalizacja pojazdu – algorytmy SLAM, GNSS, filtry Kalmana 6. Mapowanie otoczenia – mapy okupacyjne, siatki, dane 3D 7. Detekcja i śledzenie obiektów – klasyczne metody oraz AI 8. Planowanie ścieżki – A*, D*, RRT, planowanie lokalne i globalne 9. Sterowanie ruchem – PID, MPC, Pure Pursuit, sterowanie trajektorią 10. Systemy podejmowania decyzji – Finite State Machine, Behavior Trees 11. Integracja systemu – ROS/ROS2 jako middleware dla pojazdu autonomicznego 12. Testowanie i symulacja pojazdów – CARLA, Gazebo, Autoware 13. Elementy bezpieczeństwa funkcjonalnego – normy ISO 26262 14. Wyzwania techniczne i etyczne w autonomii poziomu 3-5 15. Przegląd projektów open source i kierunki rozwoju pojazdów autonomicznych		
			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01, K_K02	Laboratoria: 1. Symulacja jazdy autonomicznej w środowisku CARLA lub Gazebo 2. Przetwarzanie danych z kamery – detekcja pasów i znaków 3. Praca z danymi LiDAR – wizualizacja i segmentacja przeszkód 4. Implementacja algorytmu śledzenia trajektorii (Pure Pursuit lub PID) 5. Tworzenie prostego algorytmu omijania przeszkód 6. Testowanie lokalizacji pojazdu z wykorzystaniem danych GPS i IMU 7. Projektowanie FSM do prostych manewrów pojazdu 8. Integracja sensoryki i decyzji – mini-symulacja systemu autonomicznego 9. Mini-projekt zespołowy: symulowany pojazd autonomiczny na zadanym torze		Kolokwium
27a	Zintegrowane systemy informatyczne	K_W01, K_W02, K_W03			Wykłady: 1. Podstawy zintegrowanych systemów informatycznych – historia, ewolucja oraz kluczowe cechy systemów informatycznych, 2. Architektura i struktura systemów zintegrowanych – modułowa budowa, integracja poszczególnych komponentów, 3. Modelowanie i analiza procesów biznesowych – techniki odwzorowania operacji biznesowych w systemach IT,	EGZ	Egzamin - test. Opracowanie wybranych zagadnień.

					4. Integracja zewnętrznych systemów z ZSI – współpraca z SI, IoT i systemami analizy danych, 5. Zarządzanie wdrożeniem systemu informatycznego – metodyka wdrożeniowa, planowanie i testowanie.		Aktywność na zajęciach
			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01, K_K02	Laboratoria: 1. Konfiguracja systemu zintegrowanego – podstawowa struktura, konfiguracja interfejsu, 2. Tworzenie i analiza procesów logistycznych i transportowych – symulacje w środowisku testowym, 3. Obsługa danych i analiza raportów – wykorzystanie funkcji raportujących systemu zintegrowanego, 4. Integracja z nowoczesnymi narzędziami IT – komunikacja z systemami BI, IoT i analityką danych.		Zadania laboratoryjne. Aktywność na zajęciach
27b	Sensory i systemy pomiarowe	K_W01, K_W02			Wykłady: 1. Wprowadzenie do sensorów i systemów pomiarowych – podstawowe pojęcia, klasyfikacja sensorów i systemów, rola SI. 2. Sensory analogowe i cyfrowe (inteligentne) w zastosowaniach logistycznych i transportowych– zasady działania, właściwości, parametry, charakterystyki, wymagania, błędy i niepewności pomiarów – sensory wielkości fizycznych (temperatury, wilgotności, wibracji, masy) i identyfikacji obiektów (kamery, LIDAR, ultradźwiękowe, GPS, RFID). 3. Struktury systemów pomiarowych i ich konfiguracje. 4. Układy akwizycji danych sensorycznych - komutatory, filtry, wzmacniacze, przetworniki A/C i C/A. 5. Przewodowa i bezprzewodowa transmisja danych w systemach sensorowych – technologie komunikacyjne, standardy, bezpieczeństwo. 6. Integracja SI, IoT i Big Data w inteligentnych systemach pomiarowych. 7. SI w analizie danych pomiarowych - algorytmy uczenia maszynowego. 8. Inteligentne aplikacje sensorów i systemów pomiarowych w logistyce i transporcie - inteligentne systemy pomiarowe w autonomicznych pojazdach, przetwarzanie danych pomiarowych w automatycznych systemach załadunku, systemy zarządzania ruchem drogowym oparte na danych sensorycznych. 9. Wyzwania i ograniczenia systemów sensorycznych w pojazdach autonomicznych. 10. Przyszłość inteligentnych systemów pomiarowych –trendy, innowacje, kierunki rozwoju sensorów, etyczne i społeczne aspekty zastosowań SI w pomiarach.	EGZ	Egzamin pisemny

			K_U01, K_U02	K_K01, K_K02	Laboratoria: 1. Badania właściwości sensorów wielkości fizycznych. 2. Analiza dokładności sensorów. 3. Przetwarzanie i analiza danych pomiarowych z sensorów wielkości fizycznych w oparciu o algorytmy SI. 4. Badanie wirtualnego i rzeczywistego systemu pomiarowego wielkości fizycznych z wykorzystaniem oprogramowania graficznego (LabView). 5. Analiza pomiarów drgań i wstrząsów w systemach transportowych. 6. Badanie obiektów transportowych kamerami termowizyjnymi. 7. Kalibracja i testowanie czujników ultradźwiękowych w systemach parkowania. 8. Badania radarów w detekcji obiektów i pomiarach odległości w ruchu drogowym. 9. Monitorowanie temperatury w pojazdach chłodniczych. 10. Pomiary hałasu emitowanego przez środki transportu. 11. Wykorzystanie sensorów jakości powietrza do analizy emisji spalin w transporcie drogowym. 12. Testowanie sensorów światła i ich wpływu na systemy wizyjne pojazdów. 13. Analiza systemu wizyjnego monitorowania zmęczenia kierowcy w oparciu o SI. 14. Badania skuteczności sensorycznej technologii RFID w systemach transportowych i magazynowych. 15. Analiza danych GPS i sensorów inercyjnych (IMU) do precyzyjnego pozycjonowania pojazdu w oparciu o algorytmy SI. 16. Integracja sensorów z systemami IoT. 17. System predykcyjnej diagnostyki pojazdów na podstawie danych sensorycznych z samochodu oparty na SI.		Projekt aplikacji internetowej
28a	Modelowanie systemów logistycznych i transportowych	K_W01, K_W02			Wykłady: 1. Wprowadzenie do modelowania systemów logistycznych i transportowych. 2. Metody i narzędzia modelowania procesów logistycznych. 3. Podstawy symulacji komputerowej w logistyce. 4. Projektowanie systemów logistycznych i transportowych. 5. Analiza i optymalizacja procesów przepływu materiałów. 6. Modelowanie procesów magazynowych. 7. Analiza sieci transportowych. 8. Ocena efektywności systemów logistycznych. 9. Praktyczne zastosowania narzędzi symulacyjnych.	EGZ	Egzamin pisemny

					10. Studium przypadków – modelowanie rzeczywistych systemów logistycznych.		
			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01	Laboratoria: 1. Tworzenie modeli procesów logistycznych 2. Projektowanie rozwiązań logistycznych na podstawie symulacji. 3. Analiza studiów przypadków – modelowanie rzeczywistych problemów logistycznych.		Zadanie laboratoryjne. Obecność na zajęciach
28b	Projektowanie inteligentnych systemów wizyjnych	K_W01, K_W02			Wykłady: 1. Wprowadzenie do systemów wizyjnych i ich zastosowań 2. Kamery i czujniki wizyjne – parametry, kalibracja, model kamery 3. Reprezentacja obrazu cyfrowego – formaty, kolor, histogramy 4. Przekształcenia geometryczne i filtracja obrazu 5. Segmentacja obrazu – progowanie, detekcja krawędzi, watershed 6. Detekcja i opis cech – SIFT, ORB, SURF 7. Śledzenie obiektów – Optical Flow, Mean Shift, Kalman Filter 8. Klasyczne metody rozpoznawania obiektów (HOG, Haar Cascade, SVM) 9. Wprowadzenie do deep learningu w analizie obrazu (CNN) 10. Architektury sieci konwolucyjnych – YOLO, SSD, Faster R-CNN 11. Transfer learning i trenowanie modeli do analizy obrazu 12. Detekcja i segmentacja instance-level (Mask R-CNN) 13. Analiza obrazów w czasie rzeczywistym – optymalizacja, akceleracja CUDA 14. Zasady projektowania systemów CV – integracja sprzętu i oprogramowania 15. Bezpieczeństwo, etyka i testowanie inteligentnych systemów wizyjnych	EGZ	
			K_U01, K_U02	K_K01	Laboratoria: 1. Praca z biblioteką OpenCV – operacje na obrazie, rysowanie, filtracja 2. Detekcja krawędzi i konturów, analiza histogramów 3. Detekcja cech i dopasowywanie obrazów (SIFT/ORB) 4. Śledzenie obiektów w nagraniu wideo (Optical Flow) 5. Klasyfikacja obrazów za pomocą klasycznego ML (np. SVM + HOG) 6. Wykorzystanie modeli YOLO lub SSD do detekcji obiektów 7. Segmentacja semantyczna i instance segmentation z użyciem deep learningu 8. Tworzenie prostego pipeline'u analizy obrazu w czasie rzeczywistym		Kolokwium

					9. Projekt zespołowy: inteligentny system wizyjny do rozpoznawania obiektów lub osób		
29a	Internet rzeczy i przemysł 4.0	K_W01, K_W02, K_W03			Wykłady: 1. Wprowadzenie do Internetu Rzeczy (IoT) i Przemysłu 4.0 Omówienie podstawowych pojęć, historii rozwoju IoT i Przemysłu 4.0, ich znaczenia w kontekście logistyki i transportu. Przedstawienie kluczowych technologii (czujniki, chmura obliczeniowa, edge computing). 2. Architektura systemów IoT Warstwy architektury IoT (sprzętowa, komunikacyjna, aplikacyjna). Omówienie protokołów komunikacyjnych (MQTT, CoAP, HTTP) oraz standardów sieciowych (LPWAN, 5G, Zigbee). 3. Przemysł 4.0: koncepcja i zastosowania Charakterystyka czwartej rewolucji przemysłowej. Smart factory, cyfrowe bliźniaki (digital twins), integracja systemów ERP/MES. Przykłady zastosowań w logistyce i transporcie. 4. Technologie wspierające IoT i Przemysł 4.0 Przegląd technologii takich jak edge computing, chmura obliczeniowa, blockchain, sztuczna inteligencja (AI) i uczenie maszynowe (ML) w kontekście IoT i Przemysłu 4.0. 5. Bezpieczeństwo w IoT i Przemysłu 4.0 Wyzwania związane z bezpieczeństwem systemów IoT (ataki DDoS, zagrożenia dla prywatności). Metody zabezpieczeń (szyfrowanie, uwierzytelnianie, zarządzanie kluczami). 6. IoT w logistyce i transporcie Zastosowanie IoT w zarządzaniu łańcuchem dostaw, monitorowaniu floty, inteligentnych magazynach, śledzeniu przesyłek. Przykłady rozwiązań (np. RFID, GPS, systemy telemetryczne). 7. Sztuczna inteligencja w IoT i Przemysłu 4.0 Rola AI w analizie danych z czujników, predykcji awarii, optymalizacji procesów. Przykłady zastosowań AI w logistyce i transporcie (np. optymalizacja tras, zarządzanie flotą). 8. Studium przypadków i praktyczne zastosowania Analiza rzeczywistych wdrożeń IoT i Przemysłu 4.0 w logistyce i transporcie (np. Amazon, DHL, Siemens). Dyskusja nad korzyściami i wyzwaniami. 9. Przyszłość IoT i Przemysłu 4.0 10. Trendy rozwojowe (6G, quantum computing, zrównoważony rozwój). Etyka i społeczne aspekty IoT i Przemysłu 4.0.	ZAO	Test pisemny

			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01, K_K02	Laboratoria: 1. Wprowadzenie do mikrokontrolerów i platform IoT. 2. Projektowanie i symulacje elektronicznych układów pomiarowych. 3. Komunikacja przewodowa z wykorzystaniem magistrali szeregowych. 4. Czujniki parametrów środowiskowych i ich implementacja. 5. Projektowanie sieci sensorów pomiarowych w ramach IoT. 6. Wizualne modelowanie przepływów danych IoT w Node-RED. 7. Podstawy protokołu MQTT – publikowanie, subskrypcja i bezpieczeństwo danych w IoT. 8. Analiza danych z czujników z wykorzystaniem AI. 9. Monitorowanie warunków transportowych i śledzenie obiektów z zastosowaniem GPS. 10. Zaawansowana analiza i wizualizacja danych w Node-RED na podstawie danych z czujników.		Zadanie laboratoryjne
29b	Infrastruktura ładowania pojazdów	K_W01, K_W02, K_W03			Wykłady: 1. Wprowadzenie do infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych. Ładowarki pokładowe i zewnętrzne. 2. Publiczna i domowa infrastruktura dostarczania energii elektrycznej prądu przemiennego AC. Moce i końcówki typu Schuko, Type 1 i Type 2. 3. Ładowarki prądu stałego DC. Moce ładowania i końcówki typu Chademo, CCS, HP CCS. 4. Ładowanie pojazdów elektrycznych z Odnawialnych Źródeł Energii. Carporty fotowoltaiczne. 5. Wykorzystanie algorytmów sztucznej inteligencji w ładowaniu pojazdów elektrycznych.	ZAO	Test pisemny
			K_U01, K_U02, K_U03	K_K01, K_K02, K_K03	Laboratoria: 1. Badania stanowiskowe procesów ładowania i rozładowywania komórek i modułów baterii litowo-jonowych typu LFP i NMC. Pomiar pobranej i oddanej ilości energii elektrycznej. 2. Ładowanie baterii pojazdu elektrycznego Renault Twizy z carportu fotowoltaicznego z wykorzystaniem końcówki typu Schuko. 3. Ładowanie pojazdu elektrycznego z systemu fotowoltaicznego na dachu budynku z wykorzystaniem końcówki Type 2. 4. Ładowanie baterii pojazdu elektrycznego prądem stałym w z wykorzystaniem końcówki typu CCS. 5. Wykorzystanie algorytmów sztucznej inteligencji do określania stanu technicznego baterii w pojazdach elektrycznych.		Zadania laboratoryjne lub projekt sieci

30a	Wspomaganie procesów decyzyjnych metodami sztucznej inteligencji	K_W01, K_W02			Wykłady: 1. Wprowadzenie do teorii podejmowania decyzji. Pewność, ryzyko, niepewność. 2. Decyzje w warunkach niepewności i ryzyka. Drzewa decyzyjne 3. Sytuacje decyzyjne i ich klasyfikacja. Strategie wyboru decyzji 4. Zastosowania teorii decyzji w warunkach ryzyka i niepewności. 5. Metody sztucznej inteligencji stosowane w procesach decyzyjnych	EGZ	Egzamin - test
			K_U01, K_U02	K_K01	Laboratoria: 1. Zajęcia organizacyjne. Omówienie elementów projektu z zakresu problematyki wspomaganie procesów decyzyjnych metodami sztucznej inteligencji (AI) 2. Wybór tematu projektu i uzgodnienie wstępnych założeń 3. Omówienie podstaw teoretycznych metody AI wybranej w ramach projektu. Prezentacja metody AI (przykład). 4. Przedstawienie problemu projektowego (zadanie produkcyjne, model matematyczny). 5. Rozwiązanie problemu z wykorzystaniem metod AI. 6. Podsumowanie zrealizowanych projektów, przedstawienie wniosków. Zaliczenie projektu.		Zadania laboratoryjne
30b	Cyberbezpieczeństwo systemów inteligentnych	K_W01, K_W11, K_W13	K_U08, K_U22	K_K01, K_K02	Wykłady: 1. Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa w transporcie i logistyce. Podstawowe pojęcia i znaczenie cyberbezpieczeństwa w systemach transportowych .Przykłady cyberataków na inteligentne systemy transportowe. Regulacje prawne dotyczące ochrony infrastruktury transportowej. 2. Główne zagrożenia i podatności. Ataki na systemy sterowania ruchem i autonomiczne pojazdy. Kradzież danych pasażerów i systemów płatności. Manipulacja sygnalizacją świetlną i systemami nawigacyjnymi. 3. Metody ochrony systemów transportowych. Zabezpieczenie protokołów komunikacyjnych w inteligentnych pojazdach. Wykorzystanie AI do wykrywania zagrożeń w transporcie 4. Kryptografia i uwierzytelnianie w systemach transportowych. 5. Metody ochrony systemów informacyjnych. Zabezpieczenie protokołów komunikacyjnych. Wykorzystanie AI do wykrywania zagrożeń 6. Kryptografia i uwierzytelnianie.	ZAO	Test zaliczeniowy

					7. Cyberbezpieczeństwo w różnych sektorach transportu. Kolej: ochrona systemów sterowania i komunikacji. Lotnictwo: zabezpieczenie systemów nawigacyjnych i kontroli ruchu. Logistyka: cyberbezpieczeństwo w zarządzaniu łańcuchem dostaw. 8. Najlepsze praktyki w cyberbezpieczeństwie. Tworzenie polityki cyberbezpieczeństwa dla transportu. Implementacja nowoczesnych zabezpieczeń. Monitorowanie i audyt systemów informatycznych 9. Inteligentne systemy informacyjne i ich podatności. IoT, AI i big data w transporcie. Zagrożenia wynikające z automatyzacji i cyfryzacji 10. Problemy z integracją systemów. 11. Regulacje w zakresie cyberbezpieczeństwa. Aspekty prawne. Normy i standardy. Dobre praktyki. 12. Budowanie świadomości bezpieczeństwa informacji. Cyberhigiena w branży transportowej. Rola pracowników w zapobieganiu cyberatakach. Współpraca z ekspertami ds. cyberbezpieczeństwa. 13. Case study. Analiza rzeczywistych cyberataków na systemy transportowe. Omówienie metod obrony i zabezpieczeń. Laboratoria: 1. Model ISO/OSI a bezpieczeństwo informacji 2. Bezpieczna infrastruktura informacyjna 3. Bezpieczeństwo chmur obliczeniowych 4. Bezpieczeństwo protokołów IoT 5. Bezpieczeństwo protokołów OT. 6. Polityki bezpieczeństwa i zabezpieczenia organizacyjne		
31a	Algorytmy genetyczne w optymalizacji tras transportu	K_W05, K_W09			Wykłady: 1. Wprowadzenie do algorytmów ewolucyjnych i ich zastosowań 2. Biologiczne podstawy algorytmów genetycznych – inspiracja naturą 3. Reprezentacja rozwiązań: kodowanie binarne, permutacje, wektory rzeczywiste 4. Selekcja rodziców – ruletka, turniej, ranking 5. Operatory krzyżowania – jednopunktowe, dwupunktowe, PMX, OX, CX 6. Operatory mutacji – bit flip, swap, insert, scramble		

					7. Ocena funkcji przystosowania (fitness function) w kontekście tras transportowych 8. Strategie zastępowania i utrzymania różnorodności populacji 9. Przykładowe problemy optymalizacyjne: TSP, VRP, CVRP 10. Ulepszanie AG – elitism, selekcja negatywna, lokalna optymalizacja 11. Zastosowanie AG do optymalizacji tras z uwzględnieniem ograniczeń (czasowych, pojemnościowych, kosztowych) 12. Złożoność obliczeniowa a efektywność algorytmów heurystycznych 13. Porównanie AG z innymi metodami heurystycznymi (tabu search, simulated annealing) 14. Zastosowania AG w rzeczywistych problemach logistyki miejskiej i przemysłowej 15. Przegląd platform i bibliotek do optymalizacji heurystycznej (DEAP, PyGAD, Google OR-Tools)		
			K_U09, K_U12	K_K01, K_K05	Laboratoria: 1. Implementacja prostego algorytmu genetycznego w Pythonie 2. Kodowanie i dekodowanie trasy transportowej jako osobnika 3. Definicja funkcji przystosowania dla problemu trasowania 4. Testowanie różnych metod selekcji rodziców 5. Implementacja i porównanie operatorów krzyżowania i mutacji 6. Rozwiązywanie problemu komiwożera (TSP) z AG 7. Rozszerzenie problemu do VRP – trasy z wieloma pojazdami 8. Porównanie AG z klasycznymi algorytmami (np. Dijkstra, A*) dla tego samego problemu 9. Projekt zespołowy: system optymalizacji tras dla firmy transportowej z wykorzystaniem AG		
31b	Systemy rozmyte	K_W05, K_W09, K_W13			Wykłady: 1. Wprowadzenie do logiki klasycznej i rozmytej – motywacje i różnice 2. Zbiory rozmyte – definicje, funkcje przynależności, operacje zbiorowe 3. Rozmyta interpretacja pojęć i predykatów – język naturalny a logika 4. Reguły wnioskowania rozmytego – IF...THEN w logice rozmytej 5. Operatorzy logiczni w przestrzeni rozmytej (min, max, algebraiczne) 6. Fuzzyfication i defuzzyfication – przejścia między wartościami ostrymi i rozmytymi	EGZ	Egzamin - test pisemny

					7. Metody wnioskowania – Mamdani, Sugeno, Tsukamoto 8. Projektowanie bazy wiedzy dla systemu rozmytego 9. Sterowanie rozmyte – zastosowania w systemach dynamicznych i automatyce 10. Fuzzy Control Systems – przykłady zastosowań w logistyce, robotyce, przemyśle 11. Integracja systemów rozmytych z klasycznymi algorytmami i ML 12. Porównanie logiki rozmytej z probabilistycznym wnioskowaniem 13. Optymalizacja parametrów systemu rozmytego – np. algorytmy genetyczne 14. Przegląd narzędzi do projektowania systemów rozmytych (np. MATLAB Fuzzy Logic Toolbox, scikit-fuzzy) 15. Przegląd badań i trendów w zastosowaniach systemów rozmytych w AI i logistyce		
			K_U06, K_U12, K_U14	K_K01, K_K04	Laboratoria: 1. Implementacja zbiorów rozmytych i operacji na nich (Python lub MATLAB) 2. Definiowanie funkcji przynależności – trójkątna, trapezoidalna, gaussowska 3. Tworzenie bazy reguł logicznych do prostego systemu decyzyjnego 4. Fuzyfikacja i defuzyfikacja wartości wejściowych i wyjściowych 5. Budowa systemu typu Mamdani i analiza jego działania 6. Sterowanie temperaturą, wilgotnością lub prędkością pojazdu z wykorzystaniem logiki rozmytej 7. Projektowanie systemu wspomagania decyzji dla problemu logistycznego (np. wybór trasy, załadunek, ocena ryzyka) 8. Testowanie i tuning parametrów systemu rozmytego 9. Projekt zespołowy: inteligentny system rozmyty wspierający decyzje w zadanym scenariuszu logistycznym		Zadania laboratoryjne
32.	Projekt inżynierski	K_W01-K_W03 K_W05, K_W10, K_W13	K_U01, K_U03, K_U04, K_U12, K_U17, K_U26	K_K06	Laboratoria: 1. Omówienie zakresu informatycznego projektu inżynierskiego, jego harmonogramu i formy, oraz ustalenie tematów projektów realizowanych indywidualnie. 2. Wyszukiwanie materiałów źródłowych w informatyce (bazy danych publikacji, zasady cytowania).	ZAO	Projekt

					3. Ustalenie zasad opracowywania przez studentów rozwiązania problemu praktycznego w informatyce oraz formy jego przedstawienia. 4. Techniki prawidłowego wnioskowania i uogólniania wyników w kontekście projektów inżynierskich. 5. Realizacja projektu inżynierskiego 6. Projekt i implementacja prezentacji dyplomowej		
33.	Seminarium i egzamin dyplomowy	K_W01-K_W20	K_U01, K_U02, K_U04	K_K01, K_K04-K_K06	Seminarium: 1. Omówienie i zaprezentowanie studentom Zarządzenia Rektora nr 50/2023/2024 dot. zasad dyplomowania w Akademii WSEI 2. Sformułowanie zadań do realizacji przez studentów oraz omówienie warunków zaliczenia seminarium w poszczególnych semestrach, w tym egzaminu dyplomowego; 3. Przydzielenie studentom obszarów zagadnień dyplomowych w poszczególnych semestrach do samodzielnego opracowania; 4. Merytoryczne omówienie zagadnień dyplomowych; 5. Samodzielne opracowanie przez studenta zagadnienia dyplomowego i prezentacji na jego temat; 6. Prezentacja opracowanego zagadnienia dyplomowego przez każdego studenta na forum grupy; 7. Dyskusja na forum grupy, pytania i odpowiedzi; 8. Ocena dokonanego opracowania dla zaliczenia seminarium	EGZ	Prezentacja zagadnienia dyplomowego. Egzamin dyplomowy
34.	Praktyki zawodowe		K_U01 – K_U08, K_U10, K_U11, K_U13, K_U15-K_U22, K_U25-K_U27	K_K02-K_K04, K_K06	Praktyka: I rok Praktyka zawodowa realizowana w siedzibie Uczelni: 1. Wprowadzenie do praktyk zawodowych i spotkania z praktykami. Praktyka zawodowa realizowana u pracodawcy: 1. Wprowadzenie do praktyk zawodowych; 2. Zapoznanie się ze statusem, strukturą oraz zasadami działania danej jednostki (podmiotu), w którym realizowana jest praktyka zawodowa; 3. Zapoznanie się z normami z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, przepisami przeciwpożarowymi; 4. Zapoznanie się z polityką prywatności bezpieczeństwa, regułami ochrony danych osobowych i informacji (informacji niejawnych) oraz regułami obiegu dokumentów; 5. Analiza podstaw prawnych działania jednostki i jej właściwości; 6. Wykonywanie w warunkach rzeczywistych wybranych prac, zadań lub aktywności typowych dla kierunku kształcenia, wyszczególnionych w „Dzienniczku praktyki zawodowej”. II rok	ZAL	Dyskusja grupowa, prezentacje, projekty, zadania

					Warsztaty z praktyk realizowane w siedzibie Uczelni: 1. Pogłębianie wiedzy i umiejętności w ramach pracy zespołowej poprzez realizację wybranego projektu zespołowego związanego z kierunkiem studiów. Praktyka zawodowa realizowana u pracodawcy: 1. Wykonywanie w warunkach rzeczywistych wybranych prac, zadań lub aktywności typowych dla kierunku kształcenia, wyszczególnionych w „Dzienniczku praktyki zawodowej”; 2. Samodzielna realizacja przez studenta projektu dotyczącego firmy w której odbywa on praktykę zawodową pod nadzorem pracodawcy; 3. Komunikowanie się w pracy zawodowej poprzez właściwy dobór oraz stosowanie odpowiednich metod i narzędzi, w tym technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT) oraz specjalistycznej terminologii; 4. Utrzymanie właściwych relacji w środowisku zawodowym oraz przestrzeganie zasad etyki zawodowej. III rok Warsztaty z praktyk realizowane w siedzibie Uczelni: 1. Wykonanie zadania praktycznego w postaci indywidualnego projektu dot. rozwiązania problemu w działalności i funkcjonowaniu danej organizacji związanego ze specjalnością wybraną przez studenta. Praktyka zawodowa realizowana u pracodawcy: 1. Wykonywanie w warunkach rzeczywistych wybranych prac, zadań lub aktywności typowych dla kierunku kształcenia, wyszczególnionych w „Dzienniczku praktyki zawodowej”; 2. Samodzielna realizacja przez studenta projektu z zakresu wybranej przez siebie specjalności pod nadzorem pracodawcy; 3. Wykorzystanie kontaktów ze specjalistami i pracownikami firmy do podniesienia umiejętności i kompetencji w zakresie wdrażania innowacyjnych rozwiązań związanych z wybraną specjalnością; 4. Utrzymanie właściwych relacji w środowisku zawodowym oraz przestrzeganie zasad etyki zawodowej; 5. Opracowanie raportu z odbytych praktyk zawodowych.		
--	--	--	--	--	--	--	--

Koordynator kierunku:

(podpis)

Dziekan Wydziału:
(podpis)