

Program studiów cz.1

Ogólna charakterystyka studiów	
Prowadzący obszar (specjalność) studiów:	Instytut Informatyki i Mechatroniki
Obszar (specjalność) studiów <i>(nazwa obszaru (specjalności) musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>	Informatyka stosowana
Poziom kształcenia: <i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i>	studia pierwszego stopnia
Profil kształcenia: <i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>	praktyczny
Forma studiów: <i>(studia stacjonarne, studia niestacjonarne)</i>	studia niestacjonarne
Opcjonalnie specyficzne systemy studiów (np. zdalne, dualne)	
Liczba semestrów:	7
Praktyki (łącznie wymiar):	960 godzin w terminie do 7 semestru włącznie
Szkolenie BHP w wymiarze:	4 godzin na początku 1 semestru, realizowane w ramach modułu Bezpieczeństwo i ergonomia pracy
Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów	210
Łączna liczba punktów ECTS uzyskanych:	
na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	179
w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych:	13,5
w ramach praktyk:	20
w ramach modułów zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym:	158
za zajęcia realizowane w systemie zdalnym (dotyczy studiów w systemie zdalnym):	
Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej dyscypliny <i>(dotyczy kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny):</i>	
dyscyplina wiodąca: informatyka techniczna i telekomunikacja	78 % - 78 % ogólnej liczby punktów ECTS
dyscyplina (dyscypliny): automatyka, elektronika i elektrotechnika	4 % - 4 % ogólnej liczby punktów ECTS
dyscyplina (dyscypliny): matematyka	8 % - 8 % ogólnej liczby punktów ECTS
dyscyplina (dyscypliny): nauki fizyczne	3 % - 3 % ogólnej liczby punktów ECTS
dyscyplina (dyscypliny): ekonomia i finanse	1 % - 1 % ogólnej liczby punktów ECTS
dyscyplina (dyscypliny): nauki o komunikacji społecznej i mediach	2 % - 2 % ogólnej liczby punktów ECTS
dyscyplina (dyscypliny): językoznawstwo	4 % - 4 % ogólnej liczby punktów ECTS
Łączny nakład pracy studenta (NPS)	5489
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier
Wskazanie, czy w procesie definiowania efektów uczenia się oraz w procesie przygotowania i udoskonalania programu studiów uwzględniono opinie interesariuszy <i>(należy podać z kim z pracodawców są podpisane umowy, odbyły się spotkania; jak są monitorowani absolwenci itd)</i>	Umowy podpisane: Innovlabs sp z o.o.; Logon SA; Spotkania odbyły się z: Innovlabs sp z o.o.; Logon SA; Asseco Poland S.A. oddział w Bydgoszczy. Losy absolwentów na podstawie kontaktów własnych
Wymagania wstępne <i>(oczekiwane kompetencje kandydata – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia)</i>	Brak
Relacja obszar (specjalność) - kierunek	Informatyka

Program studiów cz.2

Obszar (specjalność): Informatyka stosowana

Rokudy kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się						
Moduły kształcenia	Przedmioty (* - oznacza przedmiot do wyboru)	Zakładane efekty uczenia się	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się	Rygor zaliczenia	Liczba ECTS	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się osiąganych przez studenta
<b>Przedmioty kanoniczne</b>						
Wybrane zagadnienia z ekonomii i przedsiębiorczości	Wybrane zagadnienia ekonomii i przedsiębiorczości	K_W16, K_W17, K_W18, K_K06,	1. Wybrane elementy marketingu; 2. Wybrane elementy dotyczące kultury organizacyjnej przedsiębiorstwa; 3. Wybrane elementy analizy ekonomicznej; 4. Biznes plan metody LEAN Canvas	Z	1,5	Test na platformie zdalnego nauczania, prace pisemne, ocena nauczycielska, koleżeńska
Bezpieczeństwo i ergonomia pracy	Szkolenie BHP	K_W18, K_U11,	1. Charakterystyka systemu ochrony pracy w Polsce; 2. Zakres działalności bhp i definiowanie podstawowych pojęć z dziedziny bhp; 3. Zasady ochrony przeciwpożarowej i obowiązków pracodawcy w tym zakresie; 4. Charakterystyka wymagań bezpieczeństwa pożarowego; 5. Charakterystyka głównych elementów ochrony środowiska; 6. Podstawowe zagadnienia związane z zanieczyszczeniami; 7. Charakterystyka działań związanych z utylizacją, recyklingiem i biodegradacją; 8. Działania związane z kształtowaniem: struktury przestrzennej stanowiska pracy, oświetlenia i barw środowiska prac; 9. Elementy systemu kontroli i nadzoru nad prawidłową ochroną bhp w zakładach pracy	Z	0	Testy na platformie zdalnego nauczania
Podstawy prawa i ochrona własności intelektualnej	Podstawy prawa i ochrona własności intelektualnej	K_W15, K_K02,	1. Pojęcie prawa i jego funkcje; 2. Koncepcje, system prawa i inne systemy normatywne; 3. System prawa i norma prawna; 4. Normy a przepisy prawne; 5. Tworzenie prawa i hierarchia źródeł prawa; 6. Stosowanie i wykładnia prawa; 7. Charakterystyka podstawowych gałęzi prawa; 8. Własność intelektualna i jej miejsce w systemie prawa; 9. Autorskie prawa osobiste i majątkowe; 10. Ochrona własności przemysłowej; 11. Wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe; 12. Topografia układów scalonych, projekty racjonalizatorskie, oznaczenia geograficzne	Zo	1	Test na platformie zdalnego nauczania
Kluczowe kompetencje społeczne	Kluczowe kompetencje społeczne	K_K01, K_K03, K_K05,	1. Relacje społeczne; 2. Asertywność; 3. Radzenie sobie ze stresem; 4. Savoir vivre w komunikacji interpersonalnej i autoprezentacji; 5. Komunikacja interpersonalna; 6. Techniki komunikacji interpersonalnej; 7. Komunikacja międzykulturowa; 8. Autoprezentacja; 9. Techniki prezentacji; 10. Wystąpienia publiczne; 11. Zarządzanie czasem; 12. Negocjacje	Zo	2	Praca indywidualna i grupowa na zajęciach; wypowiedzi ustne; testy na platformie ONTE
	Integracja międzykulturowa	K_K05, K_K07,	Zdefiniowanie pojęcia kultury; Różne konteksty definiowania podstawowych terminów: społeczeństwo, gospodarka, globalizacja, religia, obyczaje, etc.; Specyfika kultury polskiej oraz europejskiej na tle kultur innych państw, i kontynentów; Specyfika funkcjonowania kultury akademickiej	Z	0,5	
Język obcy	Język obcy	K_U06, K_U17, K_U19,	1. Pracownicy, nazwy zawodów i stanowisk; zakres czynności i obowiązków zawodowych; profil działalności firmy; opis produktów i usług; słownictwo związane ze sprzedażą i kupnem, usługami, wyrażenia służące składaniu reklamacji; proces produkcji, etapy; budowanie zespołu, relacje między pracownikami, relacje z przełożonym; regulaminy i zasady; formy zatrudnienia, prowadzenie własnej działalności gospodarczej; pierwsze spotkanie i powitanie; prowadzenie rozmów telefonicznych; kreowanie logo i wizerunku firmy; zarządzanie czasem; spotkania i zabrania służbowe; tele i videokonferencje; delegowanie zadań i obowiązków; 2. Dowiadywanie zawodowe, osiągnięcia zawodowe, rynek pracy; proces rekrutacji; rozmowy o pracę, kariera zawodowa; 3. Reklama produktów i usług; specyfikacje techniczne produktu; wygląd i projektowanie produktu, przedmiotów użytkowych i budynków; 4. strój służbowy, ubrania i moda; wygląd i ubiór, przymiotniki opisujące charakter i osobowość, cechy charakteru przydatne w pracy; 5. Korzystanie z różnych środków transportu, dojazd do pracy; opis miejsca zamieszkania, wielkie i atrakcyjne miasta, życie, problemy i czas wolny w mieście; 6. Podróże, informacja turystyczna, podróże służbowe, noclegi, problemy podczas podróży, w hotelu, wycieczki, zwiedzanie, orientacja w terenie, atrakcje turystyczne; 7. Dietetyka kulturowa, komunikacja interkulturowa, szok kulturowy, wydarzenia kulturalne, rozrywkowe, rekreacyjne i korporacyjne, targi i wystawy, eventy; 8. Praca poza granicami kraju; 9. zainteresowania, słownictwo związane ze sposobami spędzania wolnego czasu; 10. posiłki, nawyki żywieniowe, diety, przygotowywanie i zamawianie posiłków oraz napojów, posiłki poza domem; 11. zmiany zachodzące w stylu życia i pracy, ich tempo i wpływ na człowieka, zachowanie równowagi między życiem prywatnym i zawodowym, życie aktywnym; 12. Słownictwo związane z odkryciami i wynalazkami; innowacje i rozwiązania technologiczne, nazwy urządzeń elektronicznych i gadżetów, słownictwo związane z korzystaniem z urządzeń elektronicznych i Internet, technologie informacyjno-komunikacyjne, media społecznościowe, ich wykorzystywanie przez firmy, profil zawodowy w mediach społecznościowych; bezpieczeństwo w sieci; 13. słownictwo związane z zachowaniem proekologicznym, zagrożeniem i ochroną środowiska naturalnego: uciążliwym dźwiękiem, energii; 14. Pieniądze i finanse, oszczędzanie i wydawanie pieniędzy, rozliczenia finansowe; opisywanie tendencji, trendów i zmian, relacje przyczynowo-skutkowe; 15. opisywanie wykresów; wystąpienia	Zo	6	praca pisemna Test gramatyczny; test leksykalny; wypowiedzi ustna; udział w dyskusji; odgrywanie ról; zadania na zrozumienie tekstu pisanego; zadania na zrozumienie tekstu słuchanego; wykonanie zadań w modułach językowych na platformie edukacyjnej
	Język obcy specjalistyczny	K_U06, K_U17, K_U19	1. Powtórzenie i utrwalenie materiału gramatycznego poziomu podstawowego; 2. Czasy teraźniejsze (The Present Simple Tense, The Present Continuous Tense) oraz słownictwo dotyczące sytuacji życia codziennego w kontekście przyszłego stanowiska pracy - inżyniera informatyka; 3. Powtórzenie i utrwalenie czasów przeszłych (The Past Simple Tense, The Past Continuous Tense); Słownictwo dotyczące zagadnień informatycznych; 4. Podawanie informacji na temat prac związanych ze stanowiskiem pracy; Powtórzenie słownictwa z zakresu bezpieczeństwa pracy i przepisów BHP; 5. Powtórzenie, utrwalenie i uzupełnienie wiadomości z zakresu strony biernej oraz słownictwa związanego z urządzeniami IT (budowa, działanie) wraz z praktycznym zastosowaniem strony biernej oraz mowy zależnej w scenkach sytuacyjnych dotyczących stanowiska pracy; 6. Utrwalenie i uzupełnienie słownictwa specjalistycznego z zakresu pracy i funkcjonowania urządzeń komputerowych oraz infrastruktury sieciowej.	Z	2	praca pisemna Test gramatyczny; test leksykalny; wypowiedzi ustna; udział w dyskusji; odgrywanie ról; zadania na zrozumienie tekstu pisanego; zadania na zrozumienie tekstu słuchanego; wykonanie zadań w modułach językowych na platformie edukacyjnej
Nowoczesne technologie	Praktyczne podstawy kształcenia zdalnego	K_K01, K_W15,	1. Lifelong learning – tempo zmian w otaczającym świecie, metody samodoskonalenia zawodowego; 2. Bezpieczeństwo systemów informatycznych – logowanie do systemów WSG, elementy bezpieczeństwa sieciowego; 3. Praca z systemem LMS – miejsca pojawiania się informacji, źródła wiedzy, metody aktywizacji, metody komunikacji, sposoby weryfikacji efektów kształcenia	Z	0	Testy, ankiety, dyskusja na forum
Filozofia praktyczna	Etyka	K_W17, K_K07,	1. Etyka jako nauka; 2. Teleologizm w etyce; 3. Norma moralna; 4. Osoba jako źródło moralności; 5. Sumienie jako norma moralności; 6. Etyka wobec wyzwań współczesności	Zo	0,5	Praca zaliczeniowa – esej, kolokwium
Elastyczne kształcenie	Wprowadzenie do Informatyki naukowej	K_U01, K_U05,	1. Pojęcie informacji i jej zastosowanie w nauce; 2. Źródła informacji naukowej; 3. Katalogi i bibliograficzne bazy danych; 4. Bazy nauki; 5. Licencjonowane bazy wiedzy online; 6. Otwarte repozytoria; 7. Wyszukiwanie informacji w sieci Internet; 8. Korzystanie z serwisów tematycznych; 9. Korzystanie z wyszukiwarek naukowych; 10. Użytkowanie multIWyszukiwarek; 11. Korzystanie z bibliotecznych systemów informacyjno-wyszukiwawczych	Z	1	Test na platformie zdalnego nauczania
	Szkolenie biblioteczne	K_U01, K_U05,	1. System informacyjno-biblioteczny WSG; 2. Biblioteka Główna WSG (lub biblioteki filialne) i jej zbiory w Internecie; 3. Katalogi on-line; 4. Udostępnianie zbiorów; 5. Bazy danych	Z	0	Test na platformie zdalnego nauczania
	Kultura języka polskiego	K_U18, K_K04,	1. Kształcenie umiejętności słuchania, mówienia, czytania i pisanie w ramach tematyki związanej z życiem codziennym i podstawowymi kontaktami społecznymi – nawigowanie i podtrzymywanie kontaktu w sytuacjach oficjalnych i nieoficjalnych; 2. Udzielanie informacji na temat własnej osoby; 3. Robienie zakupów; 4. Korzystanie z usług gastronomicznych, transportowych i noclegowych, wyrażanie podstawowych potrzeb w w/w sytuacjach.	Z	4	Pisemne testy kontrolne, ustne odpowiedzi sprawdzające znajomość gramatyki i słownictwa; pisemne wypowiedzi w ramach zadań domowych, pracy na zajęciach; krótkie wypowiedzi pisemne; praca domowa, praca na zajęciach, pisemne testy kontrolne sprawdzające umięjętność czytania ze zrozumieniem; samoocena, obserwacja; ocena aktywności i zaangażowania na zajęciach, obserwacja pracy w parach lub grupach
	Pierwsza pomoc przedmedyczna	K_U21,	1. Reusycjacja kręgowo-oddechowa – algorytm postępowania; 2. Poszkodowany nieprzytomny; 3. Niedrożność oddechowa; 4. Słaby zagrożenia życia związane z układem nerwowym; 5. Objawy i postępowanie; 6. Choroby i stany nagłe wymagające udzielenia pomocy związane z układem oddechowym, z układem krążenia; 7. Objawy i postępowanie; 8. Odmrożenia, oparzenia termiczne, oparzenia chemiczne, porażenie prądem elektrycznym; 9. Rodzaje ran i ich zaopatrzenie, krwotoki; 10. Urazy narządu ruchu, głowy, kregosłupa; 11. Postępowanie w różnych stanach zagrożenia życia i chorobach; 12. Objawy i postępowanie	Z	1	Test; zadania; obserwacja pracy studentów podczas realizacji ćwiczeń; ocena oraz analiza wykonanych zadań praktycznych
	Specjalistyczne systemy informatyczne	K_W09, K_U14,	1. Praca w środowisku Microsoft Visio; Specyfika programu Visio; Tworzenie diagramów UML z wykorzystaniem Visio; Stosowanie szablonów; Połączenia ze źródłami danych; Zaawansowane funkcje Visio; 2. Microsoft Project; Organizacja pracy w MS Project; Tworzenie harmonogramów pracy zespołowej w MS Project; Zaawansowane formatowanie harmonogramów.	Z	1	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych, zaliczenie poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych. Test na platformie zdalnego nauczania.
Kurs inżynierski	K_W14, K_W17, K_U02, K_U09, K_U10, K_U15, K_U16, K_K03,		1. Platformy sprzętowe do szybkiego prototypowania urządzeń technicznych; 2. Wprowadzenie do platformy Arduino: typy stałych i zmiennych, sterowanie przepisem programu, opóźnienia, istakcje warunkowe, pętle, przerwanie, odmierzenie czasu, obsługa wejść cyfrowych, obsługa wyjść cyfrowych, obsługa wejść analogowych, komunikacja z komputerem, wykorzystanie bibliotek (serwomechanizm, klawiatura matrycowa); 3. Wprowadzenie do interfejsów komunikacyjnych: port szeregowy – UART, interfejs I2C, interfejs Bluetooth; 4. Prototypowanie prostych urządzeń pomiarowych: dalmierz ultradźwiękowy, termometr, barometr; 5. Elementy i moduły do ekspozycji informacji: diody RGB; obsługa wyświetlacza ciekłokrystalicznego (LCD) z interfejsem HD44780; 6. Wprowadzenie do środowiska Matlab: tworzenie skryptów do komunikacji z urządzeniem kontrolno-pomiarowym, prezentacja wyników pomiarów, implementacja prostych algorytmów przetwarzania danych pomiarowych.	Zo	3,5	Zaliczenie ćwiczeń wykonywanych w ramach laboratorium, ocena aktywności na zajęciach.

Przedmioty podstawowe	Podstawy elektroniki i elektrotechniki	K_W05, K_U08, K_U15,	1. Wstęp do elektrotechniki: Elementy elektrotechniki; Pojęcia podstawowe; Stacjonarność. 2. Elementy aktywne – źródła: Źródła autonomiczne, sterowane i parametryczne; Źródła idealne i rzeczywiste; Transformacja źródeł; Łączenie źródeł 3. Obwody prądu stałego: Prawa Kirchhoffa i zasada Tellegena; Metoda prądów obwodowych; Metoda potencjałów węzłowych; Twierdzenia o wyłączeniu źródeł idealnych; Zasada superpozycji; Twierdzenia Thevenina i Nortona. 4. Obwody prądu zmiennego: Elementy reakcyjne i ich łączenie; Wskaz zespolony; Obwody trójfazowe; Zależności energetyczne w obwodzie; Moc i dopasowanie obwodu; Obwody rezonansowe; Uniwersalna krzywa rezonansowa; Dobroć obwodu Twierdzenia o przyrostach.	Zo/E	8	Egzamin pisemny, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
	Fizyka	K_W03, K_U08,	1. Rachunek wektorowy: skalar, wektor; działania na wektorach; układy współrzędnych; 2. Kinematyka punktu materialnego: toru ruchu, prędkość i przyspieszenie; ruch w płaszczyźnie; ruch po okręgu; 3. Dynamika punktu materialnego i prawo powszechnie grawitacji; zasady dynamiki Newtona; newtonowski opis grawitacji; układy odniesienia; 4. Prawo zachowania energii: energia kinetyczna, potencjalna, praca; mocy; siły zachowawcze 5. Prawo zachowania pędu i momentu pędu. Grawitacja; 6. Elektryki i kwanty: promieniowanie ciała doskonale czarnego; elektronu; zjawisko fotoelektryczne; dwoista natura materii: promieniowanie elektromagnetyczne/fotony – cząstki 7. Podstawy fizyki jądrowej: teoria budowy atomu; postulatory Bohra; stany energetyczne atomów; modele jądrowe; 8. Pole elektrostatyczne i magnetyczne: wektor natężenia pola i wartość potencjału pola; pole magnetyczne; ładunek w polu elektrycznym i polu magnetycznym; Przepływ prądu a powstające pole magnetyczne 9. Optyka geometryczna: prawa odbicia i załamania światła; rozproszenie światła; zwierciadła; obrazy w zwierciadłach; pryzmat i rozszczepienie światła; soczewki; 10. Optyka falowa: dyfrakcja; interferencja; siatka dyfrakcyjna; 11. Przyrządy optyczne.	Zo/E	7	Egzamin pisemny, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
	Matematyka	K_W01, K_W02, K_U09	1. Wiadomości wstępne: Język matematyki; Notacja znanych symboli matematycznych; 2. Elementy algebry liniowej; 3. Wyznaczniki; 4. Układy równań liniowych; 5. Algebra wektorów; 6. Zbiór liczb zespolonych.	Zo	5	Ocena aktywności na ćwiczeniach, Ocena wykonania zadań reprezentujących poszczególne działy tematyczne
	Matematyka	K_W01, K_W02, K_U09	1. Algebra wektorów; 2. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej; 3. Ciągi liczbowe; 4. Pochodna funkcji jednej zmiennej; 5. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej; 6. Równania różniczkowe	Zo/E	4,5	Ocena aktywności na ćwiczeniach, Ocena wykonania zadań reprezentujących poszczególne działy tematyczne. Egzamin pisemny
	PDW: Matematyka dyskretna (zas. Programowania)*	K_W01, K_W02, K_U09	1. Elementy teorii liczb: Indukcja i rekurencja; Podzielność – algorytm Euklidesa i jego implementacja programowa w C#, rozszerzony algorytm Euklidesa i jego implementacja programowa w C#, Liczby pierwsze, sito Eratostenesa, liczby względnie pierwsze, działania modularne, redukcja modulo - Implementacja programistyczna C#, Relacja przystawania – określenie, notacja, klasy reszt modulo; Obliczanie odwrotności modulo; Rozwiązywanie równań kongruencyjnych. 2. Elementy teorii informacji: Model teorii informacji według Shanon; Entropia źródła informacji; Kodowanie bezprefiksowe – kod Huffmanna; konstrukcja drzewa binarnego. 3. Struktury algebraiczne: Podstawowe struktury algebraiczne – grupa, pierścień, ciało, algebra; Pierścienie wielomianów – działania w pierścieniu wielomianów o współczynnikach z ciała binarnego, rozkład wielomianów - implementacja programistyczna 4. Pewne problemy złożoności obliczeniowej: Wykonywanie działań w systemie binarnym; Szacowanie czasu wykonywania działań arytmetycznych (notacja omikron, notacja theta, notacja omega); Czas wielomianowy. 4. Elementy kryptografii. Kryptografia symetryczna i asymetryczna. Wprowadzenie do kryptoanalizy. Protokoły kryptograficzne. Prawne uregulowania dotyczące kryptografii w Polsce, UE i na świecie.	Zo	2	Ocena aktywności na ćwiczeniach, Ocena wykonania zadań reprezentujących poszczególne działy tematyczne.
PDW: Matematyka dyskretna (zas. gotowych implementacji)*	K_W01, K_W02, K_U09	1. Elementy teorii liczb: Indukcja i rekurencja; Podzielność – algorytm Euklidesa, rozszerzony algorytm Euklidesa - wykorzystanie gotowych implementacji; Liczby pierwsze, sito Eratostenesa, liczby względnie pierwsze, działania modularne, redukcja modulo; Relacja przystawania – określenie, notacja, klasy reszt modulo; Obliczanie odwrotności modulo - wykorzystanie gotowych implementacji; Rozwiązywanie równań kongruencyjnych. 2. Elementy teorii informacji: Model teorii informacji według Shanon; Entropia źródła informacji; Kodowanie bezprefiksowe – kod Huffmanna; konstrukcja drzewa binarnego - zastosowanie gotowych implementacji; 3. Struktury algebraiczne: Podstawowe struktury algebraiczne – grupa, pierścień, ciało, algebra; Pierścienie wielomianów – działania w pierścieniu wielomianów o współczynnikach z ciała binarnego, rozkład wielomianów - wykorzystanie gotowych implementacji 4. Pewne problemy złożoności obliczeniowej: Wykonywanie działań w systemie binarnym; Szacowanie czasu wykonywania działań arytmetycznych (notacja omikron, notacja theta, notacja omega); Czas wielomianowy. 4. Elementy kryptografii. Kryptografia symetryczna i asymetryczna. Wprowadzenie do kryptoanalizy. Protokoły kryptograficzne. Prawne uregulowania dotyczące kryptografii w Polsce, UE i na świecie.	Zo	2	Ocena aktywności na ćwiczeniach, Ocena wykonania zadań reprezentujących poszczególne działy tematyczne.	
<b>Przedmioty kierunkowe i obszarowe</b>						
Programowanie (strukturalne i obiektowe)	K_W06, K_W07, K_W10, K_U02, K_U04, K_U15, K_U16, K_U03,	1. Podstawowe pojęcia: Struktura programu w języku C#, 2. Typy danych w programowaniu strukturalnym: Wykorzystanie typów prostych (int, float itp.); Wykorzystanie typów tablicowych jedno i dwuwymiarowych; Definicja struktury; 3. Wykorzystanie instrukcji złożonych: Instrukcje warunkowe (if, else, if else); Instrukcje iteracyjne (for, while, do, while, itp.); Instrukcje wyboru (switch) 4. Wprowadzenie do paradygmatu obiektowego: Ogólne pojęcie klasy; Definiowanie metod i konstruktorów zwykłych; Wykorzystanie specyfikatorów dostępu (public, private, protected); Hermetyzacja; Dziedziczenie; Klasa abstrakcyjna	Zo	9,5	Kolokwium sprawdzające – wykład, Ocena wykonania zadań w ramach laboratorium, Ocena projektu programistycznego	
Systemy operacyjne	K_W08, K_W04, K_U02	1. Podstawowe pojęcia i klasyfikacje: Funkcje i zadania systemów operacyjnych; Evolucja systemów operacyjnych; Klasyfikacje systemów operacyjnych; Model warstwowy komputera wirtualnego; Model warstwowy systemu operacyjnego i zadania poszczególnych warstw. 2. Jądro systemu operacyjnego i zarządzanie procesami: Schematy krytyczne; Synchronizacja procesów; Technika semaforowa Dijkstra i jej zastosowania; Zakłócenia w systemie operacyjnym; Nadzór przerwań; 3. Zarządzanie pamięcią: Celowość oraz zasada adresowania wirtualnego; Relokacja; Logiczne i fizyczne zasady organizacji pamięci; Rejestry bazowe, przesunięcia i rejestry graniczne; Segmentacja, stronicowanie i migotanie stron; Strategie przydziału stron; 4. Zarządzanie systemem we/wy; Koncepcja wirtualnych modułów we/wy; Procedury obsługi oraz zarządzanie modułami we/wy; Buforowanie i spooling; 5. Zarządzanie plikami: Celowość organizacji systemu plików; Organizacja i struktura systemu plików; Metody dostępu do plików; Współużytkowanie i ochrona plików; 6. Komunikacja użytkownika z systemem: Interface tekstowy i graficzny; Zadania operatora systemu komputerowego; Zadania administratora systemu komputerowego; Programy monitorujące pracę systemu komputerowego i sieci komputerowej; 7. Ogólna charakterystyka współczesnych systemów operacyjnych: Unix, Linux, Windows.	Zo	1,5	Ocena wykonania poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych, Ocena aktywności na zajęciach	
Podstawy rysunku technicznego	K_W13, K_U07	1. Rzut Monge'a; 2. Proste i płaszczyzny w rzutach Monge'a; 3. Rzuty prostych równoległych i prostopadłych, przecinających się i skośnych; 4. Elementy przynależne; 5. Elementy wspólne, punkt przebiecia, prosta wspólna, prosta dwóch płaszczyzn; 6. Przekroje i przenikanie wielościanów; 7. Rzut prostokątny; 8. Rzut aksometryczny; 9. Widoki przekroje i kłady; 10. Wymiarowanie; 11. Podstawowe elementy: walek, koło zębate; 12. Rysowanie połączeń części maszynowych	Zo	3	Ocena wykonania rysunków technicznych w trakcie ćwiczeń, Ocena projektu końcowego	
Architektura systemów komputerowych	K_W08, K_W04, K_U16	1. Podstawowe wiadomości z architektury komputerów. Ogólny model architektury komputera: Model von Neumana i model Harvardzki; obecny model komputera; moduły komputera 2. krótki opis współpracy modułów komputera: Kody liczbowe i operacje na różnych reprezentacjach liczb 3. Operacje logiczne i przykłady ich realizacji: zagadnienia dotyczące przepływu prądu elektrycznego; oporności ohmowe i nieohmowe; urządzenia półprzewodnikowe (diody, tranzystory); dioda, tranzystor jako klucz przełączający; realizacja na kluczu diodowym; realizacja na kluczu tranzystorowym; bramki logiczne na tranzystorach bipolarnych i polowych 4. Cyfrowe układy scalone: układy scalone realizujące funkcje logiczne; układy scalone sekwencyjne 5. Pamięci i sposoby ich realizacji: rodzaje pamięci stosowanych w komputerze; pamięci realizowane na przetrzutnikach; pamięci półprzewodnikowe i pamięci masowe; pamięci realizowane na kondensatorach (tranzystory polowe); pamięci na układach sekwencyjnych; pamięci typu „tylko do zapisu” – ROM i inne; pamięci typu „do zapisu i do odczytu” – RAM i inne; pamięci matrycowe; pamięci programowalne 6. Mikroprocesor (CPU): architektura mikroprocesora; jednostka arytmetyczno-logiczna (ALU) mikroprocesora; rejestry; układ wykonawczy; pamięci podręczne L1, L2 i L3; przykłady mikroprocesorów 7. Układy otoczenia procesora (chip set) 8. Układy transmisji danych: szyny rozkaskowe, szyny adresowe; magistrala ISA; magistrala PCI 9. Architektura mikrokomputerów: układy wejścia/wyjścia; obsługa przerwań; kontrolery przesłań danych; układy DMA; układy licznikowe 10. Architektura komputerów opartych na mikroprocesorach CISc, mikroprocesory Intel 11. Tendencje rozwojowe architektury komputerów.	Zo/E	4	Egzamin pisemny, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.	

Bazy danych	K_W06, K_W12, K_U02, K_U03, K_U04, K_U20,	1.Podstawowe pojęcia bazodanowe: Dane, informacja, BD, SZBD; Klasyfikacja i architektura SZBD 2. Podstawy projektowania systemów baz danych: konstrukcja modelu konceptualnego; Transformacja modelu konceptualnego do modelu relacyjnego; Cel i sens normalizacji modelu relacyjnego 3.Podstawy modelowania związków energii: ogólne pojęcie energii; związek między energiami i ich notacja 4. Ograniczenia dla pól tabeli: Rodzaje ograniczeń (check, unique, NOT NULL, itp.); Maski wprowadzania; Reguły poprawności. 5. Metodyki projektowania aplikacji bazodanowych (Entity Framework): Code First, DB First, Model First.	Zo/E	5,5	Egzamin pisemny, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
Graficzne formy komunikacji	K_W13, K_U17, K_K04,	1. Podstawy komputerowej obróbki obrazu przez pracę na maskach i warstwach, reguł i zasad wykorzystywanych w pracy grafika komputerowego, prawidłowego wykorzystywania funkcji programu graficznego; 2. Podstawy DTP; 3. projektowanie interfejsów graficznych aplikacji webowych pod kątem wykorzystania frameworku CSS; 4. Projektowanie interfejsów graficznych aplikacji mobilnych; 5. Dostosowywanie grafiki dla różnych urządzeń i rozdzielczości; 6. Projektowanie uniwersalne interfejsów graficznych. 7. Wymagania i normy prawne w projektowaniu interfejsów użytkownika.	Zo	2,5	Ocena wykonania poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych
Wstęp do sieci komputerowych	K_W11, K_U04, K_U15, K_U16, K_K01,	1. Wprowadzenie: Historia sieci komputerowych; Model ISO-OSI; Rodzaje i topologie sieci; Media transmisyjne i ich parametry; Rodzaje okablowania; 2. Ethernet: Metody dostępu do medium transmisyjnego; Standardy – FastEthernet, GigabitEthernet; 3. Sieci WAN: Frame Relay; ATM; 4. Warstwa sieciowa; Adresowanie IP, CIDR, VLSM; Uzyskiwanie adresu IP (BOOTP, DHCP, ARP/RARP); 5. Routing. Zasada działania routera; Routing statyczny; Protokoły routingu dynamicznego (RIP, OSPF); 6. Warstwa transportowa; Protokół TCP; Protokół UDP; 7. Sieci bezprzewodowe; Rozwój standardu 802.11; Rodzaje modulacji i podstawowe parametry; 8. Usługi sieci TCP/IP: Poczta: SMTP, IMAP i POP3; Zdalny dostęp: Telnet, SSH; System DNS; Transmisja danych: FTP i SCP; Usługi WWW: HTTP; 9. Bezpieczeństwo sieci: Ochrona danych w sieci; SSL; Metody projektowania sieci bezpiecznych; Analiza ruchu; Firewall i systemy IDS.	Zo/E	7	Egzamin pisemny, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
Inżynieria oprogramowania	K_W09, K_U14, K_W10, K_U14, K_U02,	1.Cykl życia oprogramowania. 2.Specyfika projektów informatycznych, zasady skutecznego działania. 3. Przegląd metod i narzędzi do wytwarzania oprogramowania. 4.Cykl życia oprogramowania. 5. Projektowanie oprogramowania: metodyki strukturalne, metodyki obiektowe (diagram klas i obiektów). 6. Wybrane modele UML. 7. Wzorce projektowe, geny wzorców projektowych, katalog wzorców projektowych. 8. Zarządzanie konfiguracją, wersjonowanie, zmiany generowane przez klienta, programistów i wdrożeniowców. 9. Koszty błędów popełnianych na poszczególnych etapach cyklu życia oprogramowania. 10. Testowanie oprogramowania. 11. Evolucja oprogramowania. 12. Problematyka systemów odziedziczonych. 13. Modyfikacja i restrukturyzacja oprogramowania. 14. Licencjonowanie oprogramowania. Prawo autorskie, w kontekście oprogramowanie w Polsce, UE i na świecie.	Zo	5	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu, Ocena wykonania zadań w ramach laboratorium
Projektowanie sieci i urządzenia sieciowe	K_W11, K_U04,	1. Projektowanie sieci komputerowych: Topologie sieci; Wydzielenie warstw rdzeniowej, dystrybucyjnej i dostępowej; Optymalizacja – routing w węzłach dystrybucyjnych; Nadmiarowość i wysoka dostępność usług; Zwiększanie wydajności połączeń (EtherChannel, LACP, PAgP); 2. Zapoznanie z routerem Cisco 2801: Przyłączenie routera do sieci; Praca z wierszem poleceń systemu Cisco IOS; Konfiguracja interfejsów sieciowych routera; Operacja na plikach Konfiguracyjnych routera; 3. Routing statyczny; Planowanie routingu statycznego; Konfiguracja routingu statycznego w routerach Cisco.; Trasy domyślne; Zapasowe trasy statyczne oraz rozkładanie obciążenia 4. Routing dynamiczny: Zasada działania routingu dynamicznego na przykładzie protokołu RIPv2; Konfiguracja routingu RIPv2; Redystrybucja tras statycznych; 5. Działanie routera brzegowego; Listy kontroli dostępu; Konfiguracja translacji adresów – NAT statyczny, NAT dynamiczny, PAT. 6. Zapoznanie z przełącznikiem Cisco 2950: Praca z wierszem poleceń przełącznika; Podstawowa konfiguracja portów przełącznika – porty dostępowe i łącza trunk; Sieci VLAN 7. Konfiguracja sieci VLAN: Przypisywanie portów do sieci VLAN; Konfiguracja łącza typu trunk; Filtrowanie ruchu w łączach typu trunk 8. Protokół STP: Zabezpieczanie sieci przed powstawaniem pętli; Konfiguracja mechanizmu STP – PVSTP+ oraz RPVSTP+; Tworzenie połączeń nadmiarowych.	Zo	5	Ocena wykonania zadań w ramach laboratorium, Ocena aktywności na zajęciach.
Wprowadzenie do grafiki inżynierskiej	K_W04, K_U07	1.cele stosowania oprogramowania CAD; 2.genezę stosowania CAD w światowym przemyśle; 3.obecny stan wykorzystania CAD w Polsce i na świecie; 4.charakterystyka wybranych producentów oraz dostawców nowoczesnego oprogramowania CAD we współczesnym przemyśle, w Polsce i na świecie; 5.najważniejsze obszary współczesnego przemyśle, gdzie zastosowanie oprogramowania CAD jest powszechne; 6.teoretyczne podstawy klasyfikacji oprogramowania do grup CAD/CAM/CAE/PDM	Zo	1,5	Ocena wykonania zadań graficznych i umiejętności posługiwania się narzędziami dostępnymi w oprogramowaniu CAD.
Grafika inżynierska	K_W13, K_U02, K_U07, K_U17,	1. Tworzenie podstawowych figur w aksjometrii; 2. Ćwiczenie aksjometrii ze względu na kierunek rzutowanych osi układu prostokątnego; 3. Aksjometria w rysunku technicznym – przykłady użycia, ćwiczenie; 4. Ćwiczenie rzutowania prostokątnego; 5. Wykorzystanie programu CAD w rysunku technicznym; 6. Ćwiczenie wymiarowania z wykorzystaniem programu typu CAD.	Zo	3,5	Ocena wykonania zadań graficznych i umiejętności posługiwania się narzędziami dostępnymi w oprogramowaniu CAD w zakresie rysunku technicznego
Zaawansowane techniki programistyczne	K_W06, K_W07, K_W10, K_U15, K_U16, K_K03,	Tworzenie aplikacji dla systemu Windows z wykorzystaniem Windows Forms i WPF. Tworzenie nowoczesnych interfejsów graficznych z wykorzystaniem XAML. Rozdzielenie warstwy kodu od warstwy graficznej. Wykorzystanie w budowie aplikacji technologii Entity Framework w różnych podejściach (Database First i Code First), oraz różnice między nimi. Zapytania LINQ. Obsługa błędów i wyjątków. Wątki i kod asynchroniczny. Budowa sieciowej aplikacji wielowarstwowej.	Zo	6,5	Ocena wykonania poszczególnych zadań programistycznych. Kolokwium na ocenę - wykład
Zarządzanie projektami informatycznymi	K_W07, K_U10, K_U18, K_U20, K_K03, K_K07	1.Cykl życia projektu IT, Planowanie projektu informatycznego; 3. Definiowanie podziału pracy; 4. Określenie budżetu projektu; 5. Zarządzanie zespołem ludzkim; 6. Metodyka klasyczna (kaskadowa); 7. Metodyki zwinne (Scrum, Lean, Extreme Programming); 8. Narzędzia informatyczne wspomagające zarządzanie projektem. 9. Case study na bazie projektu programistycznego.	Zo	1	Zaliczenie ćwiczeń wykonywanych w ramach auditorium, ocena aktywności na zajęciach.
Wykład monograficzny	K_W14	Treść wykładu zależne są od tematyki wykładu, który student wybiera indywidualnie.	Zo	1	Kolokwium na ocenę
PDW: Sztuczna inteligencja (Programowanie)	K_W06, K_W07, K_W10, K_U04, K_U16,	1.Sztuczne sieci neuronowe: modele neuronu, przegląd metod uczenia sieci, sieci neuronowe jednokierunkowe warstwowe, sieci o radialnych funkcjach bazowych, sieci rekurencyjne, sieci samoorganizujące się, sieci typu spiking, dobór optymalnej architektury i zbioru danych uczących, wybrane zastosowania sieci neuronowych. Implementacja sieci neuronowych implementacja w wybranych językach C++/C#/Java/Python. Sprzętowe platformy dedykowane implementacji sztucznych sieci neuronowych. 2. Logika rozmyta: zbiory rozmyte; Interpretacja i wyznaczenie funkcji przynależności; operacje na zbiorach rozmytych w wybranych językach programowania C++/C#/Java/Python. Systemy neuronowo-rozmyte. Regulatory rozmyte. Zastosowanie logiki rozmytej. 3. Algorytmy genetyczne: algorytmy genetyczne a tradycyjne metody optymalizacji z wykorzystaniem środowiska Matlab, podstawowe pojęcia w algorytmach genetycznych, klasyczny algorytm genetyczny, kodowanie rozwiązań z wykorzystaniem środowiska Matlab; funkcja przystosowania; operatory genetyczne; selekcja osobników; algorytmy genetyczne do optymalizacji funkcji wieloekstremalnej. Przykłady zastosowania algorytmów genetycznych. 4. Systemy ekspertowe: rodzaje systemów ekspertowych; struktura systemu ekspertowego; reprezentacja i kodowanie wiedzy; wnioskowanie; narzędzia realizacji. Przykłady zastosowania systemów ekspertowych. 5. Uczenie maszynowe. 6. Deep learning – narzędzia, zastosowanie i implementacja rozwiązania w typowych, dla układów sterowania, platformach sprzętowych.	Zo	2	Kolokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium

Moduł A - Przedmioty kierunkowe

PDW: Sztuczna inteligencja (Matlab)	K_W06, K_W07, K_W10, K_U04, K_U16,	1.Sztuczne sieci neuronowe: modele neuronu, przegląd metod uczenia sieci, sieci neuronowe jednorodnokomwarstwowe, sieci o radialnych funkcjach bazowych, sieci rekurencyjne, sieci samoorganizujące się, sieci typu spiking, dobór optymalnej architektury i zbioru danych uczących, wybrane zastosowania sieci neuronowych. Implementacja sieci neuronowych w środowisku Matlab. Sprzętowe platformy dedykowane implementacji sztucznych sieci neuronowych. 2. Logika rozmyta: zbiory rozmyte; interpretacja i wyznaczenie funkcji przynależności; operacje na zbiorach rozmytych z wykorzystaniem środowiska Matlab. Systemy neuronowo-rozmyte. Regulatory rozmyte. Zastosowanie logiki rozmytej. 3. Algorytmy genetyczne: algorytmy genetyczne a tradycyjne metody optymalizacji z wykorzystaniem środowiska Matlab, podstawowe pojęcia w algorytmach genetycznych, klasyczny algorytm genetyczny, kodowanie rozwiązań z wykorzystaniem środowiska Matlab, funkcja przystosowania; operatory genetyczne; selekcja osobników; algorytm genetyczny do optymalizacji funkcji wielokryterialnej. Przykłady zastosowania algorytmów genetycznych. 4. Systemy ekspertowe: rodzaje systemów ekspertowych; struktura systemu ekspertowego; reprezentacja i kodowanie wiedzy; wnioskowanie; narzędzia realizacji. Przykłady zastosowania systemów ekspertowych. 5. Uczenie maszynowe. 6. Deep learning – narzędzia, zastosowanie i implementacja rozwiązania w typowych, dla układów sterowania, platformach sprzętowych.	Zo	2	Kollokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
PDW: Systemy wbudowane (architektura 8bit i 16bit)	K_W04, K_W05, K_W09, K_U16, K_K01,	1. Wprowadzenie do systemów wbudowanych: Architektura (wejścia, wyjścia, jednostki obliczeniowe, pamięć). Protokoły komunikacyjne. Implementacje sprzętowe i programowe. Przetwarzanie danych a zużycie energii. 2. Architektury mikroprocesorów i mikrokontrolerów: Jednostka arytmetyczno-logiczna. Systemy sterowania. Mapa pamięci; Liczniki, timery, układy watchdog. Urządzenia peryferyjne. 3. Mikrokontrolery 8051: Architektura mikrokontrolera; Asembler mikrokontrolera; Projektowanie systemów wbudowanych opartych o 8051. Układy aplikacyjne. 4. Mikrokontrolery z rdzeniem AVR: Architektura mikrokontrolera. Asembler mikrokontrolera. Środowisko programistyczne i kompilator C dla rdzenia AVR. Projektowanie systemów wbudowanych opartych o rdzeń AVR. Układy aplikacyjne. 5. Systemy czasu rzeczywistego w systemach wbudowanych: Projektowanie systemów niezawodnych; Implementacja systemu GNU/Linux. 6. Projektowanie układów i urządzeń z mikrokontrolerami: zabezpieczanie wejść i wyjść analogowych i cyfrowych, projektowanie układów zasilania dla mikrokontrolerów, sprzętowe i programowe układy WD, generatory sygnałów zegarowych, projektowanie obwodów drukowanych (PCB). Obniżanie poboru mocy i zapotrzebowania energetycznego. 7. Wymagania prawne (certyfikacja) dla urządzeń zawierających układy programowalne.	Zo/E	3	Kollokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
PDW: Systemy wbudowane (architektura 32bit)	K_W04, K_W05, K_W09, K_U16, K_K01,	1. Wprowadzenie do systemów wbudowanych: Architektura (wejścia, wyjścia, jednostki obliczeniowe, pamięć); Protokoły komunikacyjne; Implementacje sprzętowe i programowe; Przetwarzanie danych a zużycie energii; 2. Architektury mikroprocesorów i mikrokontrolerów: Jednostka arytmetyczno-logiczna; Systemy sterowania; Mapa pamięci; Liczniki, timery, układy watchdog; Urządzenia peryferyjne; 3. Mikrokontrolery ARM: Architektura mikrokontrolera; Asembler mikrokontrolera; Projektowanie systemów wbudowanych opartych o ARM; Układy aplikacyjne; 4. Projektowanie systemów wbudowanych opartych o rdzeń ARM; Układy aplikacyjne; 5. Systemy czasu rzeczywistego w systemach wbudowanych: Projektowanie systemów niezawodnych; Implementacja systemu GNU/Linux; Implementacja systemu Windows. 6. Projektowanie układów i urządzeń z mikrokontrolerami: zabezpieczanie wejść i wyjść analogowych i cyfrowych, projektowanie układów zasilania dla mikrokontrolerów, sprzętowe i programowe układy WD, generatory sygnałów zegarowych, projektowanie obwodów drukowanych (PCB). Obniżanie poboru mocy i zapotrzebowania energetycznego. 7. Wymagania prawne (certyfikacja) dla urządzeń zawierających układy programowalne.	Zo/E	3	Kollokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
PDW: Technologie mobilne (Android)	K_W04, K_W10, K_U02,	1. Budowa systemów mobilnych: Specyfika systemu Android; 2. Rola pliku AndroidManifest – konfiguracja, uprawnienia, usługi; 3. Tworzenie wielojęzycznych aplikacji mobilnych – wykorzystanie plików strings.xml, edytora tłumacza; 4. Tworzenie zaawansowanych interfejsów użytkownika z wykorzystaniem trybu projektowania i języka XML; 5. Obsługa protokołu HTTP w systemie Android – metody POST oraz GET; 6. Wykonywanie asynchronicznych połączeń HTTP w celu komunikacji z zewnętrznym Interfejsem Programistycznym Aplikacji (API); 7. Zapoznanie z metodami lokalizacji w systemie Android – GPS, WiFi, Network provider; 8. Wykonywanie zapytań SQL na zewnętrznej bazie danych z wykorzystaniem API; 9. Implementacja Google Maps API – mapy, znaczniki, pop-up; 10. Usługi działające w tle z wykorzystaniem komponentu AlarmManager; 11. Zapisywanie danych na urządzeniu z wykorzystaniem SharedPreferences; 12. Tworzenie komunikatów z wykorzystaniem komponentu AlertDialog;	Zo	4	Kollokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
PDW: Technologie mobilne (Windows)	K_W04, K_W10, K_U02,	1. Wprowadzenie do urządzeń mobilnych, takich jak smartfony, tablety, urządzenia AR/VR; 2. Zastosowanie środowiska Unity w celu tworzenia wieloplatformowych aplikacji dla urządzeń mobilnych; 3. Konfiguracja środowiska dla aplikacji wirtualnej rzeczywistości - obsługa i testowanie z wykorzystaniem gogli VR/AR; 4. Wykorzystywanie zasobów w celu szybkiego prototypowania aplikacji; 5. Wyjaśnienie pojęć GameObject, Camera, Raycast; 6. Tworzenie skryptów w języku C#. 7. Renderowanie obrazów 2D na ekranie. 8. Tworzenie klas, właściwości, zdarzeń; 9. Aplikowanie animacji do obiektów, dynamiczne tworzenie cząsteczek (particles); 10. Kontrola czasu gry – implementacja opóźnień wykonywania akcji, w tym wykorzystanie Coroutines; 11. Zapisywanie stanu z wykorzystaniem serializacji danych; 12. Tworzenie prostych agentów wykorzystujących sztuczną inteligencję w celu poruszania się (NavMesh); 13. Adobe Fuse i Mixamo – modelowanie i animacja awatarów.	Zo	4	Kollokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
PDW: Technologie www (ASP)	K_W06, K_W10, K_U15, K_U16,	1.Podstawowe technologie - języki skryptowe związane z Internetem: HTML, XHTML, DHTML, CSS, ASP; Omówienie modeli sieciowych: Client – Server; Publikowanie witryny WWW; 2.Wprowadzenie do HTML : struktura dokumentu HTML; użycie podstawowych znaczników HTML; osadzenie grafiki, obiektów multimedialnych; hiperłącza; 3.Kaskadowe arkusze stylów (CSS) (wykład, laboratorium); implementacja arkuszy osadzonych w dokumencie i dołączanych; definiowanie klas; atrybuty stylu dla selektorów i klas; 4. ASP - generowanie dynamicznych stron WWW wykonywanych po stronie serwera,	Zo	3,5	Kollokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
PDW: Technologie www (php)	K_W06, K_W10, K_U15, K_U16,	1.Podstawowe technologie - języki skryptowe związane z Internetem: HTML, XHTML, DHTML, CSS; Omówienie modeli sieciowych: Client – Server; Publikowanie witryny WWW; 2.Wprowadzenie do HTML : struktura dokumentu HTML; użycie podstawowych znaczników HTML; osadzenie grafiki, obiektów multimedialnych; hiperłącza; 3.Kaskadowe arkusze stylów (CSS) (wykład, laboratorium); implementacja arkuszy osadzonych w dokumencie i dołączanych; definiowanie klas; atrybuty stylu dla selektorów i klas; 4. Wprowadzenie do PHP (wykład, laboratorium); instalacja i konfiguracja serwera WWW w środowisku Windows (Webserv); osadzenie kodu PHP w kodzie HTML; generowanie kodu HTML przez PHP; formularze w HTML i obsługa formularzy przez PHP	Zo	3,5	Kollokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
Zespołowe przedsięwzięcie inżynierskie	K_U07, K_U08, K_U09, K_U18,	Przygotowanie projektu inżynierskiego dostosowanego do obszaru studiów z zakresu szeroko rozumianej informatyki. Zadaniem studentów jest przedstawienie rozwiązania (projekt urządzenia, projekt aplikacji, projekt wdrożenia) dla problemów o charakterze technicznym, zgłoszonych przez interesariuszy zewnętrznych (firmy) Uczelni.	Zo	4	Ocena projektu o charakterze inżynierskim wykonanego przez zespół, ocena zaangażowania w członków zespołu w projekt.
Urządzenia sieciowe	K_W11, K_U04,	1. Praca z nowoczesnymi urządzeniami sieciowymi: Budowa routera i przełącznika; Zasada działania systemu operacyjnego urządzenia (np. IOS); Wiersz poleceń i podstawowe instrukcje routera i przełącznika; 2. Routing: Konfiguracja routingu statycznego; Rodzaje protokołów routingu dynamicznego; Konfiguracja wybranych protokołów routingu dynamicznego (RIP, EIGRP, OSPF); Trasy zapasowe; Optymalizacja routingu; 3. Przełączanie: Idea przełączania pakietów – tablica CAM; Koncepcja wirtualnych sieci LAN (VLAN); Łącza trunkujące i routing między sieciami VLAN; Protokół drzewa rozpinającego 4. Sieci bezprzewodowe: Protokoły transmisji radiowej; Zabezpieczenia komunikacji bezprzewodowej; Konfiguracja punktów dostępu bezprzewodowego 5. Dodatkowe usługi urządzeń sieciowych: Serwer DHCP; Translacja adresów IP (NAT); Filtracja ruchu sieciowego (ACL). 6. Projektowanie sieci komputerowych i rozwiązań komunikacyjnych na podstawie wymagań klienta.	Zo	6	Kollokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
Grafika 2D - grafika wektorowa	K_W13, K_U07,	1. Techniki druku; 2. Przygotowanie plików do druku: prepress-press-postpress; 3. Formy drukarskie i ich zastosowanie; 4. Uszlachetnianie druku; 5. Teoria druku: rastry, liniatura rastra, dpi, kąty rastra, zastosowanie przestrzeni kolorystycznej CMYK, technika druku więcej niż 4 kolorami, kolory dodatkowe, kolory pantone; 6. Projektowanie graficzne – historia; 7. Corel Draw; 8. Adobe Illustrator; 9. In Design	Zo/E	5,5	Egzamin pisemny - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium

Moduł B: Przedmioty obszarowe

Grafika 2D - grafika rastrowa	K_W13, K_U07,	Photoshop : Głębia bitowa; Kolory CMYK, RGB; Zamiana kolorystyki; Przestrzeń barw; Czerni w druku: jaką stosować do różnych publikacji; Profil sRGB; Kolorystyka LAB – omówienie i zastosowanie w fotografii; Budowa obrazu: od piksela po druk; Drukowanie w programie Photoshop; Ustawienia programu; Wydajność programu; Animacja: krótki rys historyczny; Grafika: krótki rys historyczny ( omówienie wersji programu Photoshop ); Tryby mieszania: omówienie zastosowań; Wykorzystanie różnych typów plików: PSD, PSB, TIFF, JPEG, PNG, GIF i inne	Zo/E	4	Egzamin pisemny - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
Bezpieczeństwo systemów informatycznych	K_W04, K_W09, K_U03, K_U04, K_U16,	1. Wprowadzenie. 2. Narzędzia kryptograficzne. 3. Uwierzytlanianie użytkownika. 4. Kontrolowanie dostępu. 5. Bezpieczeństwo baz i centrów danych. 6. Malware – szkodliwe oprogramowanie. 7. Ataki polegające na odmowie świadczenia usług. 8. Wykrzywanie włamań. 9. Zapory sieciowe i systemy zapobiegania włamaniom. 10. Przepiętnie bufora. 11. Bezpieczeństwo oprogramowania. 12. Bezpieczeństwo systemów operacyjnych. 13. Bezpieczeństwo cdmur obliczeniowych. 14. Programowe i sprzętowe zabezpieczenia urządzeń w systemach IOT, IIOT i IOMT. 15. Zagadnienie redundancji w systemach informatycznych. 16. Zabezpieczenia w systemach informatycznych w świetle przepisów prawa krajowego i międzynarodowego.	Zo/E	3,5	Egzamin pisemny, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
Algorytmy i złożoności	K_W10, K_U04,	1. Podstawowe zasady analizy algorytmów: poprawność, złożoność obliczeniowa algorytmu (pe-symityczna, oczekiwana); 2. Sortowanie: sortowanie przez porównania (InsertionSort, QuickSort, MergeSort), proste ko-łejki priorytetowe: kopce binarne, HeapSort, sortowanie pozycyjne, złożoność problemu sor-towania; 3. Selekcja: algorytm Hoare'a, algorytm magicznych piętek; 4. Wyszukiwanie i proste słowniki: wyszukiwanie liniowe i binarne, prosty słownik: drzewa poszukiwań binarnych, haszowanie; 5. Efektywne implementacje słownika: drzewa AVL, drzewa typu splay, B-drzewa; 6. Złożone struktury danych; wzmocnione kolejki priorytetowe: kolejki dwumianowe, kopce Fi-bonacciego, efektywne sumowanie zbiorów rozłącznych; 7. Algorytmy grafowe; 8. NP-zupełność.klasa NP., problemy NP-trudne i NP-zupełne	Zo	1	Kolokwium na ocenę
Programowanie platform mobilnych	K_W10, K_U04, K_U16,	1. Wprowadzenie do środowiska obliczeniowego Mathworks Matlab; 2. Wprowadzenie do platformy Arduino i środowiska Arduino IDE; 3. Sterowanie ruchem robota mobilnego w układzie otwartym. Wymuszenie trajektorii ruchu wzduż linii prostej, po okręgu, po prostokącie. 4. Zadanie śledzenia linii. Odczyt i interpretacja wartości sygnałów pochodzących z czujników linii. Kalibracja czujników linii; 5. Sterowanie ruchem robota w układzie zamkniętym. Zastosowanie sprzężenia zwrotnego od enkoderów umieszczonych na wałach silników w celu korekty bieżącej trajektorii ruchu. Odometria; 6. Pomiar odległości od przeszkody. Odczyt i interpretacja wartości z czujników zdarzeniowych oraz czujników odległości (optycznych, ultradźwiękowych); 7. Omijanie przeszkód. Student tworzy kod programu dla platformy mobilnego, który pozwala na omijanie przeszkód znajdujących się przed robotem działającym w trybie autonomicznym. Student tworzy kod umożliwiający poruszanie się platformy w ustalonej odległości od ściany; 8. Mazy. Realizacja zadania eksploracji labiryntu (mazi) – zadaniem platformy mobilnej jest znalezienie ścieżki prowadzącej do wnętrza labiryntu (mazi). Optymalizacja ze względu na kryterium najkrótszej ścieżki; 9. Nawigacja inercyjna. Wykorzystanie akcelerometru do określenia prędkości oraz położenia platformy mobilnej; 10. Zaawansowane systemy nawigacji – wykorzystanie sygnału z GPS; 11. Filt. Kalmana. Budowa kodu dla platformy mobilnej, który wykorzystuje filtr Kalmana do poprawy jakości estymacji prędkości oraz położenia platformy mobilnej.	Zo	3	Ocena wykonania zadań programistycznych w ramach laboratorium
Projekt własny	K_W13, K_U02, K_U07, K_U17, K_U20,	Wykonanie indywidualnego projektu obejmującego szeroko rozumianą Informatykę techniczną, na który składad się powinny: założenia wstępne, ewaluacja projektu, dokumentacja końcowa.	Zo	4,5	Ocena projektu indywidualnego na podstawie zadanych wymagań.
Projektowanie i analiza systemów informatycznych	K_W04, K_W07, K_U07, K_U10, K_U16, K_K02,	1. Organizacja procesu projektowania systemów informatycznych; 2. Metody analizy systemowej; 3. Prowadzenie analizy systemu informatycznego; 4. Systemy rozproszone; 5. Metody modelowania systemów czasu rzeczywistego; 6. Projektowanie interfejsu użytkownika z uwzględnieniem wymagań projektowania uniwersalnego; 7. Procesy weryfikacji i zatwierdzenia w projektowaniu systemów; 8. Wykorzystanie licencjonowanych komponentów programistycznych w projektowaniu systemów informatycznych.	Zo	6,5	Kolokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
Routing w sieciach IP	K_W11, K_U05, K_U15, K_U16,	1. Wprowadzenie: Budowa i działanie routera, Routing statyczny, Protokoły routingu wektora odległości, Protokoły routingu stanu łącza, Trasy podsumowane i trasy domyślne; 2. Konfiguracja protokołu RIPv2: Metody zapobiegania pętlom routingu. Timery protokołu RIP. Ograniczenia protokołu w sieciach nieciągłych. Propagowanie trasy domyślnej w domenie RIP. Konfiguracja protokołu; 3. Protokół RIPv2: Działanie protokołu w sieci z wykorzystaniem CIDR i VLSM. Redystrybucja sieci bezpośrednio podłączonych i tras statycz-nych. Konfiguracja protokołu; 4. Analiza tablicy routingu: Hierarchiczna struktura tablicy routingu. Klasowe i bezklasowe przeszukiwanie tablicy routingu; 5. Protokół EIGRP: Konfiguracja protokołu. Metryka protokołu EIGRP; 6. Protokół OSPF: Konfiguracja protokołu OSPF w jednym obszarze. Metryka protokołu OSPF.	Zo	5	Kolokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium, Ocena projektu.
Rozproszone bazy danych	K_W06, K_W12, K_U02, K_U04, K_U20,	1. DBMS – informacje ogólne: Architektura DBMS. Realizowane funkcje; 2. Modelowanie BD – rozszerzenia modelowania danych: Reguły definiowania związku, Przekształcanie w schemat relacyjny, Integracja schematu; 3. Implementacja schematu pojęciowego: Implementacja BD na podstawie diagramu ER; Koncepcja systemu rozproszonego oraz rozproszonych baz danych. Różnice między RBD, architekturą trójwarstwową oraz klient-serwer; 4. Język zapytań SQL w RBD. 5. Zapewnienie bezpieczeństwa danych. 6. Zasady projektowania aplikacji z RBD.	Zo	3,5	Kolokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
Sterowniki programowalne	K_W04, K_W05, K_U04,	1. Architektura i zasada działania sterowników programowalnych: Budowa PLC. Schemat blokowy PLC, Tryby pracy sterownika programowalnego, Czasy charakterystyczne sterownika programowalnego, Komunikacja sterownika z programatorem. Mapa pamięci sterownika. Adresowanie obszarów pamięci: 2. Zasady łączenia sterowników programowalnych z obiektami sterowania, Zasilanie sterowników programowalnych, Rodzaje wejść PLC. Typy wyjść PLC. Parametry techniczne i eksploatacyjne wejść i wyjść PLC. Interfejsy komunikacyjne sterowników programowalnych do komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi, Konfiguracja rozproszonego systemu sterowania opartego o sieć Ethernet; 3. Język drabinkowy (LD) dla sterowników firmy Omron, Instrukcje sterujące bitami. Instrukcje logiczne, Czasomierze i liczniki, Operacje przesłania i kopiowania danych. Przesunięcia arytmetyczne i rejestry okrężne. Porównanie danych, Podprogramy. Sterowanie przebiegiem wykonywania programu, Obliczenia na liczbach binarnych i w BCD. Konwersja danych. 4. Budowa i zasada działania przełączników programowalnych: Pojęcie przełącznika programowalnego, Schemat blokowy przełącznika programowalnego, Porównanie przełącznika programowalnego ze sterownikiem programowalnym, Język FBD na przykładzie przełącznika LOGO!	Zo	3	Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
Systemy informatyczne w bankowości	K_W14, K_U02,	1. Zadania systemu informatycznego banku; 2. Cechy systemu informatycznego banku; 3. Struktura systemu informatycznego banku; 4. Rodzaje systemów informatycznych; 5. Omówienie wymagań systemu informatycznego banku; 6. Sesje Elxir – jak przelew środków dociera do rachunku wierzyciela; 7. NRB, IBAN – jak zbudowany jest numer rachunku; 8. Omówienie stosowanych technologii przy realizacji oprogramowania dla systemów informatycznych banku; 9. Porównanie systemów bankowych wykonanych w technologii desktopowej a w webowej; 10. Specyfika systemu bankowego w technologii webowej; 11. Praktyczne przedstawienie narzędzi programistycznych do tworzenia aplikacji webowych – na przykładzie dostępnych darmowych technologii: przedstawienie specyfiki tworzenia aplikacji webowych: klient / serwer; co oznaczają określenia „front-end” i „back-end”; HTML – hipertekstowy język znaczników; CSS – kaskadowe arkusze stylów; PHP – skryptowy język programowania; MySQL – relacyjna baza danych; JS – czy JavaScript jest niezbędny przy tworzeniu aplikacji webowej; 12. Wykorzystanie framework'ów przy tworzeniu oprogramowania; 13. Zintegrowane środowiska programistyczne czy zwykły edytor tekstu 14. Praktyczne wykorzystanie poznanych technologii - tworzenie przykładowego programu do zarządzania finansami: analiza wymagań; tworzenie projektu; tworzenie bazy danych; tworzenie aplikacji – części serwerowej; tworzenie aplikacji – części klienckiej; testowanie aplikacji; wdrożenie systemu i obsługa powdrożeniowa	Zo	4	Aktywność na zajęciach, ocena wykonania poszczególnych ćwiczeń, ocena końcowa wykonanej aplikacji

	Systemy sterowania i akwizycji danych (Ethernet)	K_W04, K_U04,	1. Przetwarzanie sygnałów pomiarowych: Przetwarzanie AC/DC. Przetwarzanie U/f. Wzmocniacze sygnału. Przetworniki SAR i sigma-delta. Sprężenie zwrotne w przetwornikach pomiarowych. Poprawa jakości sygnału analogowego. Filtracja analogowa. Filtracja cyfrowa. Filtracja adaptacyjna. Rekonstrukcja sygnału analogowego. DFT i FFT. Kondycjonery sygnałowe. 2. Regulatory i sterowanie: Podstawowe typy regulacji. Cyfrowy regulator PID. Regulator deadbeat. Podstawy sterowania optymalnego i adaptacyjnego; 3. Platformy sprzętowe: Wykorzystanie platform sprzętowych opartych o rdzeń AVR na przykładzie Arduino. Platformy sprzętowe Openhardware oparte o rdzeń ARM - Raspberry Pi. Platforma FriendlyARM, wykorzystanie tabletów i smartphone'ów w systemach sterowania; 4. Sieci komputerowe i interfejsy w rozproszonych systemach sterowania: Interfejsy przewodowe - RS-232C, RS-485, RS-422. Magistrala CAN. Magistrala PROFIBUS. Konstrukcja i funkcjonalność nowo-czesnych układów nadawczo-odbiorczych. Pasmo ISM. Przegląd protokołów opartych o standard IEEE 802.15.4 (ZigBee, Wi-relessHART, MiWi, 6LoWPAN), Protokoły WirelessLSB i Z-Wave. Standard DASH7. Interfejs Bluetooth. Wykorzystanie sieci Ethernet. Systemy sterowania w sieci LAN; 5. Sterowanie urządzeniami zewnętrznymi: Karty przeznaczone LAN. Serwer portów szeregowych. Sterowanie elementami wykonawczymi typu przełączniki, styczniki, silniki.	Zo	3	Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
	Wykład ekspercki	K_W04,	Treści wykładu zależne są od tematyki wykładu, który student wybiera indywidualnie.	Zo	2	Kollokwium na ocenę
Praktyki	Praktyka podstawowa "Kompetencje pracownice"	K_W18, K_U11, K_U20, K_U21, K_K07	1. Zasady BHP (praca z urządzeniami techniki komputerowej, ergonomia stanowiska pracy); 2. Funkcjonowanie przedsiębiorstwa lub firmy z branży IT lub firmy, która w swojej działalności w dużej mierze korzysta z dostępnych na rynku narzędzi informatycznych; 3. Trening umiejętności łączenia zdobytej podczas dotychczasowych studiów wiedzy oraz umiejętności między innymi z zakresu projektowania i programowania, systemów operacyjnych, z praktyką działalności przedsiębiorstw i instytucji branży IT; 4. Kształtowanie wzorcowych postaw przyszłego pracownika;	Z	10	Ocena zeszytu praktyk, Ocena testu na platformie zdalnego nauczania
	Praktyka inżynierska	K_U03, K_U04, K_U11, K_U20, K_U21, K_K07	1. Zasady BHP (praca z urządzeniami techniki komputerowej, ergonomia stanowiska pracy); 2. Sposoby planowania pracy i prowadzenia dokumentacji technicznej powierzonych studentowi projektów informatycznych; 3. System komputerowy firmy; 4. Sieć komputerowa w firmie; 5. Umiejętność sprawnego komunikowania się z innymi ludźmi, zarządzania czasem i wykorzystania dostępnych i nowoczesnych technologii informatycznych - przygotowanie studenta do realizacji dyplomowej pracy inżynierskiej; 6. Pobudzanie aktywności, rozwijanie inicjatyw i kreatywności studentów przygotowujących ich do realizacji dyplomowej pracy inżynierskiej; 7. Podstawowe pojęcia z zakresu: ochrony własności intelektualnej, prawa autorskiego i własności przemysłowej niezbędne podczas realizacji pracy inżynierskiej.	Z	20	Ocena zeszytu praktyk
Proces dyplomowania	Projekt inżynierski	K_W14, K_U01, K_U02, K_U05, K_U07, K_U12, K_U16, K_U17, K_U18,	Przygotowanie projektu inżynierskiego dostosowanego do obszaru studiów z zakresu szeroko rozumianej informatyki.	Zo	4	Ocena projektu inżynierskiego, aktywność na zajęciach.
	Przygotowanie do egzaminu dyplomowego	K_W15, K_U18, K_K01,	Odmówienie zagadnień związanych z egzaminem dyplomowym, przygotowanie się do wystąpienia publicznego dotyczącego projektu inżynierskiego.	Zo	2	Aktywność na zajęciach, ocena prezentacji projektu inżynierskiego.
	Laboratorium dyplomowe/Pracownia dyplomowa	K_W14, K_U01, K_U02, K_U05, K_U07, K_U10, K_U13,	1. Realizacja praktycznej części projektu dyplomowego; 2. Zebranie wyników pomiarów, przeprowadzenie badań eksperymentalnych 3. Sporządzenie dokumentacji	Zo	3	Aktywność na zajęciach, Ocena samodzielności realizacji zadań, pomiarów, konstrukcji, związanych z realizacją projektu inżynierskiego.