

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 łącznie
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	97
w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych:	13,5
w ramach praktyk:	32,5
w ramach modułów zajęć związanych z praktycznym przygotowaniem zawodowym:	155
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	85 % - 85 % ogólnej liczby punktów ECTS
dyscyplina (dyscypliny): automatyka, elektronika i elektrotechnika	15 % - 15 % ogólnej liczby punktów ECTS
Łączny nakład pracy studenta (NPS)	5506
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 (oczekiwane kompetencje kandydata – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia)	Brak
Relacja obszar (specjalność) - kierunek	Informatyka

Program studiów cz.2

Obszar: Informatyka stosowana

Obszar: Informatyka stosowana		Moduły 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 osiągniętych 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 metodą LEAN Canvas	Z	1	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 prawą 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
Język obcy	Język obcy	K_U06, K_U17	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 spotkania i powitania; prowadzenie rozmów telefonicznych; kreowanie logo i wizerunku firmy; zarządzanie czasem; spotkania i zebrania służbowe, tele i videokonferencje; delegowanie zadań i obowiązków; 2. Doświadczenie 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, dojazdy do pracy; opis miejsca zamieszkania, wielkie i atrakcyjne miasta, życie, problemy i czas wolny w mieście; 6. Podróżowanie, informacja turystyczna, podróże służbowe, noclegi, problemy podczas podróży, w hotelu; wycieczki, zwiedzanie, orientacja w terenie, atrakcje turystyczne; 7. Dziedzictwo kulturowe, komunikacja interkulturowa, szok kulturowy, wydarzenia kulturalne, rozrywki, 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, bycie asertywnym; 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 używaniem wody, energii; 14. Pieniądze i finanse, oszczędzanie i wydawanie pieniędzy, rozliczenia finansowe; opisywanie tendencji, trendów i zmian, relacje przyczynowo-skutkowe; 15. opisywanie wykresów; wystąpienia publiczne, elementy prezentacji, udane i nieudane prezentacje	Zo	6	praca pisemna Test gramatyczny; test leksykalny; wypowiedź 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	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 prac. Powtórzenie słownictwa z zakresu bezpieczeństwa pracy i przepisów BHP; 5. Powtórzenie, utrwalenie i uzupełnienie wiadomości z zakresu strony bierniej oraz słownictwa związanego z urządzeniami IT (budowa, działanie) wraz z praktycznym zastosowaniem strony bierniej 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; wypowiedź ustna; udział w dyskusji; odgrywanie ról; 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, elementarne bezpieczeństwo sieciowego; 3. Praca z systemem LMS – miejsca pojawiania się informacji, źródła wiedzy, metody aktywizacji, metody komunikacji, sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Z	0	Testy, ankiety, dyskusja na forum
Kultury świata	Kultury świata	K_W17, K_U19, K_U20, K_K05	1. Podstawowe zagadnienia z zakresu wiedzy o kulturze; omówienie reprezentatywnych koncepcji kultury-ry, „historia” kultury – prezentacja wybranych koncepcji dotyczących pojawiania się fenomeny kultury. 2. Pojęcie cywilizacji; omówienie podstawowych teorii dotyczących kształtowania się cywilizacji oraz wzajemnych relacji między cywilizacją a kulturą na przykładzie wybranych kultur świata. 3. Krytyka kulturowa; historyczne aspekty ujęcia „kultura a władza” na przykładzie post kolonializmu. Relacje, hegemonie, nierówności społeczne w korelacji do kultur świata. Zróżnicowanie kultur i ich dynamika. Pojęcie „kregu kulturowego” oraz rzeń aksjologicznych i pojęcie subkultury. 4. Determinanty tożsamości kulturowej i określenie jej istoty, etniczności i narodowości. 5. Magia, rytuał i religia. 6. Europa jako „koncept” polityczna, ideologiczna, kulturowa oraz jako sposób myślenia – jej statyczność i dynamika. Inne homogeniczne, homeostaticzne i heterogeniczne systemy kultury w aspekcie ich ekspansji.	Z	1,0	Merytoryczny wkład w analizę przypadku w ramach omawiania „case study”, aktywny udział w grze w trakcie zajęć; pozytywny wynik testu końcowego.
Regionalizm	Regionalizm	K_W17, K_U10, K_K03	Definicje regionalizmu, Tożsamość regionalna, Tożsamość lokalna, Historyczne uwarunkowania ruchów regionalistycznych, Region jako podstawa identyfikacji społecznej i kulturowej i społeczna rola regionalistów, Historyczne uwarunkowania tworzenia się regionalnego i lokalnego dziedzictwa kulturowego, Dziedzictwo regionalne i lokalne w tworzeniu lokalnego produktu turystycznego, umacnianie tożsamości regionalnej w działalności samorządów lokalnych, Wybrane zagadnienie z historii kształtowania się regionów Polski, Regionalizm w polityce kulturalnej Unii Europejskiej, Regionalizm jako potencjał endogeniczny województwa kujawsko-pomorskiego, Systemy wsparcie potencjałów endogenicznych w kontekście I kongresu regionalistów Kujaw i Pomorza.	Z	2,0	Praca pisemna – przygotowanie do debaty, wypowiedzi ustne w tym merytoryczny wkład w dyskusje
Filozofia praktyczna	Etyka Sztucznej Inteligencji	K_W17, K_U18, K_U20, K_U10, K_K01	Wprowadzenie, czyli wszystko co musimy wiedzieć na początek. Algorytmy i jak kierują one naszym życiem. Sztuczna Inteligencja w popkulturze. Dylematy moralne i eksperymenty myślowe. Współczesne trendy w badaniach nad etyką SI. Nie samą sztuczną inteligencją człowiek żyje. Emocje, humor i świadomość maszyn.	Z	1,5	test końcowy on-line
	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	1	Praca zaliczeniowa – eseje; kolokwium
Elastyczne kształcenie	Wprowadzenie do informacji 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 pisania w ramach tematyki związanej z życiem codziennym i podstawowymi kontaktami społecznymi – nawiązywanie 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/o	4	Pisemne testy kontrolne, ustne odpowiedzi sprawdzające znajomość gramatyki i słownictwa; pisemne wypowiedzi w ramach zadań domowych, pracy na zajęciach; wypowiedzi pisemne; praca domowa, praca na zajęciach, pisemne testy kontrolne sprawdzające umiejętność czytania ze zrozumieniem; samoocena, obserwacja; ocena aktywności i zaangażowania na zajęciach, obserwacja pracy w parach lub grupach

Program studiów cz.2

Obszar: Informatyka stosowana

Obszar: Informatyka stosowana		Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się				
Pierwsza pomoc przedmedyczna	K_U20	1. Resuscytacja kręgowo-oddechowa – algorytm postępowania; 2. Poszkodowany nieprzytomny; 3. Niedrożność oddechowa; 4. Stany 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, kręgosłupa; 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_W07, 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.	
Przedmioty podstawowe	K_W14, K_U17, K_U02, K_U09, K_U10, K_U15, K_U16, K_U03	1. Platformy sprzętowe do szybkiego prototypowania urządzeń technicznych; 2. Wprowadzenie do platformy Arduino: typy stałych i zmiennych, sterowanie przepływem programu, opóźnienia, instrukcje 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; 4. 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	Zaliczenie ćwiczeń wykonywanych w ramach laboratorium, ocena aktywności na zajęciach.	
	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 włączaniu 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; Dobór obwodu Twierdzenia o przyrostach.	Zo/E	9	Egzamin pisemny, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.	
	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 powszechnej grawitacji: zasady dynamiki Newtona; newtonowski opis grawitacji; układy odniesienia; 4. Prawo zachowania energii: energia kinetyczna, potencjalna, praca; moc; siły zachowawcze 5. Prawo zachowania pędu i momentu pędu. Grawitacja; 6. Elektrony i kwanty: promieniowanie ciała doskonale czarnego; elektron; zjawisko fotoelektryczne; dwójsta natura materii: promieniowanie elektromagnetyczne/fotony – cząstki 7. Podstawy fizyki jądrowej: teoria budowy atomu; postulaty 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	6,5	Egzamin pisemny, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.	
	K_W01, 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; 7. Algebra wektorów; 8. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej; 9. Ciągi liczbowe; 10. Pochodna funkcji jednej zmiennej; 11. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej; 12. Równania różniczkowe	Zo/E	9,5	Ocena aktywności na ćwiczeniach, Ocena wykonania zadań reprezentujących poszczególne działy tematyczne	
	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 Huffmana; konstrukcja drzewa binarnego; 3. Struktury algebraiczne: Podstawowe struktury algebraiczne – grupa, pierścień, ciało, algebra; Pierścień 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	2,5	Ocena aktywności na ćwiczeniach, Ocena wykonania zadań reprezentujących poszczególne działy tematyczne.	
	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 Huffmana, konstrukcja drzewa binarnego - zastosowanie gotowych implementacji; 3. Struktury algebraiczne: Podstawowe struktury algebraiczne – grupa, pierścień, ciało, algebra; Pierścień 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	2,5	Ocena aktywności na ćwiczeniach, Ocena wykonania zadań reprezentujących poszczególne działy tematyczne.	
Przedmioty kierunkowe i obszarowe						
Programowanie	K_W06, K_W07, K_W10, K_U02, K_U04, K_U15, K_U16, K_U03,	Podstawowe pojęcia: Struktura programu w języku C#; Typy danych w programowaniu strukturalnym; Wykorzystanie typów prostych (int, float itp.); Wykorzystanie typów tablicowych jedno i dwuwymiarowych; Definicja struktur; Wykorzystanie instrukcji złożonych: Instrukcje warunkowe (if, else, if else); Instrukcje iteracyjne (for, while, do...while, itp.); Instrukcje wyboru (switch)	Zo	3,5	Kolokwium sprawdzające - wykład, Ocena wykonania zadań w ramach laboratorium,	
Programowanie obiektowe	K_W06, K_W07, K_W10, K_U02, K_U04, K_U15, K_U16, K_U03,	Wprowadzenie do paradygmatu obiektowości: Ogólne pojęcie klasy; Definiowanie metod i konstruktorów zwróżyć; Wykorzystanie specyfikatorów dostępu (public, private, protected); Hermetyzacja; Dziedziczenie; Klasa abstrakcji	Zo	4,5	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; Ewolucja systemów operacyjnych; Klasyfikacje systemów operacyjnych; Model warstwowego komputera wirtualnego; Model warstwowego systemu operacyjnego i zadania poszczególnych warstw. 2. Jądro systemu operacyjnego i zarządzanie procesami: Ścieżki krytyczne; Synchronizacja procesów; Technika semaforowa Dijkstra i jej zastosowania; Zakleszczenia 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, stronowanie 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: Interfejs 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	4	Ocena wykonania poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych, Ocena aktywności na zajęciach	
Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa	K_W01, K_U09	Podstawowe pojęcia statystyki. Opracowanie materiału statystycznego. Analiza struktury. Rachunek prawdopodobieństwa. Podstawy teorii estymacji. Podstawy weryfikacji hipotez. Rozkład zmiennej dwuwymiarowej losowej.	Zo	4,5	Kolokwium	

Program studiów cz.2

Obszar: Informatyka stosowana

Obszar: Informatyka stosowana		Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się			
Architektura systemów komputerowych	K_W08, K_W04, K_U02	1. Podstawowe wiadomości z architektury komputerów. Ogólny model architektury komputera: Model von Neumana i model Harvard'ski; 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, tranzystor); 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 przerzutnikach; 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 i L2 i L3; przykłady mikroprocesorów 7. Układy otoczenia procesora (chip set) 8. Układy transmisji danych: szyny danych, szyny rozkazów, szyny adresowe; magistrala ISA; magistrala PCI 9. Architektura mikrokomputerów: układy wejścia/wyjścia; obsługa przerwań; kontrolery przekaźników; układy DMA; układy licznikowe 10. Architektura komputerów opartych na mikroprocesorach CISCO, mikroprocesory Intel 11. Tendencje rozwojowe architektury komputerów.	Zo/E	3,5	Egzamin pisemny, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
Bazy danych	K_W06, K_W12, K_U02, K_U03, K_U04, K_U19	1. Podstawowe pojęcia bazodanowe: Dane, informacja, BD, SZBD; Klasyfikacja i architektura SZBD 2. Podstawy projektowania systemów baz danych: konstrukcja modelu koncepcyjnego; Transformacja modelu koncepcyjnego do modelu relacyjnego; Cel i sens normalizacji modelu relacyjnego 3. Podstawy modelowania związków encji: ogólne pojęcie encji; związki między encjami i ich notacja 4. Ograniczenia dla pól tabeli: Rodzaje ograniczeń (check, unique, NOT NULL itp.); Maszki wprowadzania: Reguły poprawności; 5. Metodyki projektowania aplikacji bazodanowych (Entity Framework); Code First, DB First, Model First.	Zo/E	4,5	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
Sieci komputerowe	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: Pošta: 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	4,5	Egzamin pisemny, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
Inżynieria oprogramowania	K_W07, K_W09, K_U14, K_W10, K_W14, 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 wdrożenie projektu. 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 oprogramowania w Polsce, UE i na świecie.	Zo	5	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu, Ocena wykonania zadań w ramach laboratorium
Grafika inżynierska	K_W04, K_W13, K_U02, K_U07, K_U17	1. cele stosowania oprogramowania CAD; 2. genyza 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 przemysłu, gdzie zastosowanie oprogramowania CAD jest powszechne; 6. teoretyczne podstawy klasyfikacji oprogramowania do grup CAD/CAM/CAE/PDM 7. Tworzenie podstawowych figur w aksjometrii; 8. Ćwiczenie aksjometrii ze względu na kierunek rzutowanych linii układu prostokątnego; 9. Aksjometyria w rysunku technicznym – przykłady użycia, ćwiczenie; 10. Ćwiczenie rzutowania prostokątnego; 11. Wykorzystanie programu CAD w rysunku technicznym; 12. Ćwiczenie wymiarowania z wykorzystaniem programu typu CAD.	Zo	6	Ocena wykonania zadań graficznych i umiejętności posługiwania się narzędziami dostępnymi w oprogramowaniu CAD w zakresie rysunku technicznego
Zarządzanie projektami informatycznymi	K_W07, K_U10, K_U18, K_U19, 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. Metodyki klasyczna (kaskadowa); 7. Metodyki zwinne (Scrum, Lean, Extreme Programming); 8. Narzędzia informatyczne wspomagające zarządzanie projektem. 9. Case study na bazie projektu programistycznego.	Zo	2	Zaliczenie ćwiczeń wykonywanych w ramach audytorium, ocena aktywności na zajęciach.
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++/CH/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++/CH/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 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	3	Kolokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
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 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 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; algorytmy genetyczne 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	3	Kolokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium

Moduł A : Przedmioty kierunkowe

Program studiów cz.2

Obszar: Informatyka stosowana

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się					
PDW: Systemy wbudowane (architektura 8bit i 16bit)	K_W04, K_W05, K_W07, 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, sprzętowej i programowej 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	Kolokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
PDW: Systemy wbudowane (architektura 32bit)	K_W04, K_W05, K_W07, 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, sprzętowej i programowej 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	Kolokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
PDW: Języki skryptowe (Python)	K_W10, K_U04, K_U16	System zarządzania pakietami dla języka PHP – Composer. Npm - zarządzanie pakietami warstwy front-end. Wzorzec architektoniczny Model-Widok-Kontroler (MVC). Tworzenie aplikacji MVC z wykorzystaniem frameworka Laravel. Interfejs konsolowy Artisan. Obsługa bazy danych, podejście code first, migracje, rollback. Szablony Blade – składnia języka. Trasowanie w aplikacji Laravel, metody GET i POST. Autentykacja użytkowników. Zagadnienia związane z interfejsem programistycznym aplikacji (API). Budowa interfejsów użytkownika z wykorzystaniem Bootstrap / Tailwind	E/Zo	3	Egzamin pisemny, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
PDW: Języki skryptowe ( php)	K_W10, K_U04, K_U16	1. Specyfika języków skryptowych. 2. Przykładowe języki – sh, bash, PHP, Python, JavaScript. 3. Zastosowanie języków skryptowych w rozwiązaniach internetowych. 4. Rola interpretera języka skryptowego. 5. Solution Stack – LAMP, LEMP, MEAN, Django, RoR. 6. Oprogramowanie Klientki i serwerowe (Front-End i Back-End). 7. Struktura języka skryptowego php. 8. Integracja z systemem bazodanowym – operacje CRUD. 9. Zastosowanie frameworku front-end.	E/Zo	3	Egzamin pisemny, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
Technologie www	K_W06, K_W10, K_U15, K_U16	1. HTML – składnia języka, struktura dokumentu, popularne znaczniki, budowa formularzy, 2. Stylowanie aplikacji internetowych, 3. Wprowadzenie do języka JavaScript – biblioteka jQuery / framework Vue.js / framework Angular.js / framework React.js / , 4. Pojęcie Responsive Web Design (RWD) – breakpoints, grid system, 5. Szybkie prototypowanie interfejsów aplikacji internetowych z wykorzystaniem Bootstrap / Tailwind CSS , 6. Kaskadowe arkusze stylów - składnia języka CSS, selektory, właściwości lub Język skryptowy PHP – składnia języka, obsługa formularzy, obsługa bazy danych MySQL	Zo	3,5	Kolokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
PDW: Wieloplatformowe aplikacje mobilne	K_W10, K_U16	1. Wprowadzenie do urządzeń mobilnych, takich jak smartfony, tablety, laptopy; 2. Obsługa urządzeń z systemem Android; 3. Zastosowanie środowiska Unity w celu tworzenia wieloplatformowych aplikacji dla urządzeń mobilnych; 4. Wykorzystywanie assetów w celu szybkiego prototypowania aplikacji; 5. Wyjaśnienie pojęć GameObject, Camera, RayCast; 6. Projektowanie świata gry - 2D lub 3D; 7. Tworzenie skryptów w języku C#. 8. Renderowanie obrazów 2D na ekranie; 9. Tworzenie klas, właściwości, zdarzeń; 10. Aplikowanie animacji do obiektów, dynamiczne tworzenie cząsteček (particles); 11. Kontrola czasu gry – implementacja opóźnień wykonywania akcji, w tym wykorzystanie Coroutines; 12. Zapisywanie stanu z wykorzystaniem serializacji danych; 13. Tworzenie prostych agentów wykorzystujących sztuczną inteligencję w celu poruszania się (NavMesh);	Zo	3,5	Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
PDW: Aplikacje VR/AR	K_W10, K_U16	1. Wprowadzenie do wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości; 2. Obsługa urządzeń HTC Vive / Oculus Rift / Oculus Quest 2 / PS4 VR / Microsoft HoloLens. 3. Konfiguracja środowiska Unity dla aplikacji wirtualnej rzeczywistości - obsługa i testowanie z wykorzystaniem gogli VR/AR; 4. Wykorzystywanie assetów w celu szybkiego prototypowania aplikacji; 5. Wyjaśnienie pojęć GameObject, Camera, RayCast; 6. Projektowanie świata gry - 3D; 7. Tworzenie skryptów w języku C#. 8. Renderowanie obrazów 2D na ekranie; 9. Tworzenie klas, właściwości, zdarzeń; 10. Prototypowanie aplikacji VR/AR - projekt grupowy;	Zo	3,5	Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
PDW: Projektowanie ubiwersalne (aplikacje VR)	K_W13, K_U02, K_U16	Definicja projektowania uniwersalnego. Cele strategii uniwersalnego projektowania. Projektowanie uniwersalne jako strategiczne podejście do planowania i projektowania zarówno produktów jak i odpowiedniego otoczenia. Projektowanie uniwersalne jako strategia normatywna. Wymagania uniwersalnego projektowania w sektorze usług. Uniwersalne projektowanie w wymiarze społecznym.	Z	0,5	Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
PDW: Projektowanie uniwersalne (aplikacje internetowe)	K_W13, K_U02, K_U16	Omnówienie struktury standardu WCAG 2.1 - postrzegalność, funkcjonalność, zrozumiałość, solidność. Poziomy zgodności - A, AA, AAA. Struktura języka HTML - elementy i ich atrybuty. Tworzenie interfejsu zgodnego z WCAG 2.1 z wykorzystaniem Bootstrap.	Z	0,5	Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
Zespołowe przedsięwzięcie inżynierskie	K_W07, K_U10, K_U18, K_U19, K_K03, K_K07	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.
Algorytmy i złożoności	K_W10, K_U04	1. Podstawowe zasady analizy algorytmów: poprawność, złożoność obliczeniowa algorytmu (pe-symistyczna, oczekiwana); 2. Sortowanie: sortowanie przez porównania [InsertionSort, QuickSort, MergeSort], proste ko-lejki priorytetowe: kopce binarne, HeapSort, sortowanie pozycyjne, złożoność problemu sor-towania; 3. Selekcja: algorytm Hoare'a, algorytm magicznych pigulek; 4. Wyszukiwanie i proste słowniki: wyszukiwanie liniowe i binarne, prosty słownik: drzewa pos-zukiwarki 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
Aplikacje internetowe	K_W13, K_U02, K_U16	1. Omówienie struktury standardu WCAG 2.1 - postrzegalność, funkcjonalność, zrozumiałość, solidność. 2. Poziomy zgodności - A, AA, AAA. 3. Struktura języka HTML - elementy i ich atrybuty. 4. Tworzenie interfejsu zgodnego z WCAG 2.1 z wykorzystaniem Bootstrap.	Zo/E	4,5	Egzamin pisemny - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
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.	E/Zo	4,5	Egzamin pisemny - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium

Program studiów cz.2

Obszar: Informatyka stosowana

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się					
Zarządzanie sieciami serwerami usług	K_U03	1. Narzędzia diagnostyczne i skrypty konfiguracyjne zarządzające pracą usług sieciowych; 2. Serwer WWW: Składnia i znaczenie podstawowych dyrektyw pliku konfiguracyjnego; Tworzenie serwerów wirtualnych; Zabezpieczanie dostępu do wybranych zasobów aplikacji WWW; Analiza dzienników zdarzeń; 3. Serwer plików: Przegląd serwerów plików – FTP, SFTP, SCP, NFS; Konfiguracja serwera FTP; Dostęp anonimowy i dla użytkowników systemu; Zabezpieczanie dostępu do serwera plików i ochrona przesyłanych danych; Analiza dzienników zdarzeń; 4. Serwer DNS: Koncepcja systemu nazw domenowych; Rodzaje serwerów – podstawowy, zapasowy, buforujący; Budowa pliku strefy; Konfiguracja podstawowego serwera DNS w domenie; Zabezpieczenia – filtrowanie żądań, koncepcja widoków; 5. Serwer poczty: Przesyłanie poczty elektronicznej – jednostki MTA, MDA, MUA; Usługi SMTP, POP-3, IMAP; Filtrowanie poczty – problem niechcianej poczty i wykrywanie złośliwego oprogramowania; Analiza dzienników zdarzeń; 6. Serwer DHCP: Dynamiczna konfiguracja stacji roboczych; Zastreszenie adresów; Powiązanie usług DHCP i DNS; Ochrona przed uruchamianiem fałszywych serwerów DHCP	Zo	2,5	Ocena wykonania zadań w ramach laboratorium, Ocena aktywności na zajęciach.
Graficzny projekt własny	K_W13, K_U02, K_U07, K_U17, K_U19	1. Stworzenie briefu projektowego na potrzeby pracy z klientem; 2. Zasady tworzenia grafiki na potrzeby druku; 3. Znaczenie kolorów w grafice użytkowej; 4. Tworzenie kompletnej identyfikacji wizualnej (logo, wizytówki, ulotki, tektki, księga znaku, papier firmowy, ); 5. DTP: przygotowywanie plików źródłowych pod wymagania drukarni, skład tekstu; 6. Case study	Zo	2	Ocena projektu graficznego wykonanego przez zespół, ocena zaangażowania w członków zespołu w projekt.
Audyty i bezpieczeństwo systemów informatycznych	K_W04, K_W07, K_W09, K_U02, K_U03, K_U05, K_U14, K_K02	Wprowadzenie do zarządzania bezpieczeństwem systemów informatycznych. Procesy zarządzania bezpieczeństwem systemów informatycznych. System zarządzania bezpieczeństwem informacji. Model PDCA w procesach ISMS. Wprowadzenie do audytowania. Standaryzacja w audycje i bezpieczeństwie systemów informatycznych. Przegląd znanych metod prowadzenia audytu systemów informatycznych. Wykonanie audytu. Planowanie długoterminowe. Planowanie ciągłości działania. Wykorzystanie oprogramowania narzędziowego w audycje. Przepiętność komputera w kontekście obowiązków prawa. Typowe ataki intruzów na system komputerowy i ogólne zasady działania systemów wykrywania intruzów (IDS) oraz oprogramowanie antydestrukcyjne. Metody zabezpieczeń przed atakami. Dokumentacja polityki bezpieczeństwa przedsiębiorstwa. Analiza ryzyka i audyt bezpieczeństwa systemów informatycznych. Normalizacje międzynarodowe w dziedzinie bezpieczeństwa (np. ITSEC, COMMON CRITERIA, BS, ISO), standardy i zasady dobrych praktyk. Szyfrowanie symetryczne i asymetryczne. Protokoły kryptograficzne. Kryptoanaliza szyfrów symetrycznych i asymetrycznych. Zastosowania i konfiguracja „zapór ogniowych”. Problematyka bezpieczeństwa sieci bezprzewodowych. Współpraca z Centrum Certyfikacji	Zo/E	5,5	Egzamin pisemny, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
Bazy danych NoSQL	K_W06, K_W12, K_U02, K_U04, K_U19	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.	E/Zo	5	Kolokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
Projektowanie i analiza systemów informatycznych	K_W04, K_W07, K_U07, K_U10, K_U12, K_U16, K_K01	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 zatwierdzania w projektowaniu systemów. 8. Wykorzystanie licencjonowanych komponentów programistycznych w projektowaniu systemów informatycznych.	Zo	5	Kolokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
Projekt zespołowy	K_W09, K_W13, K_U02, K_U07, K_U15, K_U17, K_U18, K_U19, K_K07	przygotowanie projektu inżynierskiego dostosowanego do obszaru studiów z zakresu szeroko rozumianej informatyki.	Zo	4	Ocena aprojektu
Warsztaty fotografii i wideofilmowania	K_W13, K_U07,	1. Zasady kadrowania i kompozycji obrazu: zasada trójpodziału, złoty podział zasada trójkątów, zasada przekątnych, mocne punkty obrazu. 2. Parametry ekspozycji: czas naświetlania, przesłona, ich wpływ na dynamikę i plastyczność fotografii. 3. Balans bieli. Fotografowanie z użyciem różnych źródeł światła. Stosowanie obiektywów o różnej długości ogniskowej i wpływ na fotografię. Obróbka i korekta fotografii cyfrowych - poprawa kompozycji, retusz cyfrowy.	Zo	4	Ocena fotoalbumu, ocena każdej serii fotografii realizowanych w trakcie zajęć, z każdej kategorii tematycznej
Warsztaty wirtualnej rzeczywistości	K_W13, K_U07,	1. Wprowadzenie do technologii wirtualnej rzeczywistości; 2. Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń VR/AR; 3. Obsługa urządzeń takich jak: Oculus Rift, HTC Vive, PS 4 VR, Google Daydream; 4. Wprowadzenie do rozszerzonej rzeczywistości z wykorzystaniem Microsoft HoloLens; 5. Projektowanie aplikacji na systemy VR/AR	Zo	3,0	Ocena aktywności na zajęciach, Wykonanie zadań w zakresie VR
Zaawansowane metody przetwarzania sygnałów	K_W05, K_U09	1. Sygnały w teleinformatyce: Sygnały zdeterminowane i stochastyczne. Sumy. Parametry sygnałów. Elementy teorii informacji; 2. Modułacje transmisyjne. Modułacje analogowe: AM, FM, PM i pochodnych manipulacji. Modułacje cyfrowe PCM i DM. Ko-dery i dekodery. Decymacja i interpolacja. Kodowanie optymalne; 3. Podstawowe i zaawansowane algorytmy DSP; 4. Filtracja cyfrowa; 5. Analiza korelacyjna i filtracja dopasowana; 6. Przetwarzanie sygnałów w dziedzinie częstotliwości – DFT, DCT i DST; 7. Przetwarzanie czasowo-częstotliwościowe – transformaty: STFT, Hilberta, Gabora, Wawelnt, Ślągajace DFT; Podstawy kompresji danych i synchronizacji systemów transmisyjnych z wykorzystaniem cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz struktury cyfrowych systemów teleinformatycznych.	Zo	4,5	Ocena wykonania zadań w ramach laboratorium, Ocena aktywności na zajęciach.
Przełączanie w sieciach (Ethernet)	K_W11, K_U05, K_U15, K_U16	1. Budowa i funkcje przełącznika (Architektura sprzętowa, System operacyjny - tryby pracy i konfiguracji, Idea przełączania ramek, Pamięć CAM i jej rola w przełączaniu) 2. Podstawowa konfiguracja przełącznika Cisco (Idea konfiguracji bieżącej i startowej, Zarządzanie plikami konfiguracyjnymi, Ogólne ustawienia – nazwa, otoczenie CDP, opis interfejsów) 3. Sieci VLAN (Idea sieci VLAN – separacja domen rozgłoszeniowych, Łąca trunkowe, Routing między VLAN-ami – router dedykowany, router "on a stick", przełącznik routujący; Konfiguracja portów L3 w przełącznikach routujących; Protokół drzewa rozpinającego – STP; Idea STP – burze rozgłoszeniowe i związane z nimi zagrożenia; Techniki w wpływania na sposób budowy drzewa – priorytety mostów, wybór mostu głównego, zasady blokowania łączy, priorytety portów, Rozwiązania zabezpieczające drzewo STP – BPDU Guard, Root Guard; Inne warianty STP – RSTP, MST; Protokół VTP; Korzyści z rozgłaszania informacji o VLANach i zasada działania VTP; Tryby pracy przełączników w ramach protokołu VTP; Centralne zarządzanie VLAN-ami – dodawanie, usuwanie, wyłączanie) 6. Łąca logiczne EtherChannel (Zwiększenie przepustowości łączy z wykorzystaniem technologii EtherChannel, Konfiguracja interfejsów logicznych, Zasady rozkładania obciążenia)	E/Zo	5	Kolokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
Systemy sterowania i akwizycji danych (Ethernet)	K_W04, K_U04	1. Przetwarzanie sygnałów pomiarowych: Przetwarzanie AC/DC. Przetwarzanie U/I. Wzmocniacze sygnału. Przetworniki SAR i sigma-delta. Sprzężenie 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 tabletek 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. Pasma ISM. Przegląd protokołów opartych o standard IEEE 802.15.4 (ZigBee, Wi-relessHART, MiWi, 6LoWPAN). Protokoły WirelessUSB i Z-Wave. Standard DASH7. Interfejs Bluetooth. Wykorzystanie sieci Ethernet. Systemy sterowania w sieci LAN; 5. Sterowanie urządzeniami zewnętrznymi: Karty przełączników LAN. Serwer portów szeregowych. Sterowanie elementami wykonawczymi typu przekładniki, styczniki, silniki.	Zo	3	Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
Przedmiot branżowy	K_W04, K_U04	Wykład branżowy prowadzony przez specjalistę, praktyka z danej dziedziny powinien być poświęcony zagadnieniom specyficznym dla pracy informatyka w omawianej branży lub przedsiębiorstwie	Zo	4,5	Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium
Wykład ekspercki	K_W04	Treści wykładu zależne są od tematyki wykładu, który student wybiera indywidualnie.	Zo	3	Kolokwium na ocenę
Praktyka podstawowa "Kompetencje pracownicze"	K_W18, K_U11, K_U19, 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	11	Ocena zeszytu praktyk, Ocena testu na platformie zdalnego nauczania

Program studiów cz.2

Obszar: Informatyka stosowana

Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się						
Praktyki	Praktyka inżynierska	K_U03, K_U04, K_U11, K_U19, 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.Pobudzenie aktywności, rozwijanie inicjatywy 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	21,5	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, K_U19	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,	Omdwienie 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.