**Program studiów** cz.1 *Załącznik nr 1*

| Ogólna charakterystyka studiów | |
|---|---|
| **Jednostka prowadząca kształcenie:** | **Katedra Informatyki i Mechatroniki** |
| **Kierunek studiów:** | **Informatyka** |
| **Obszar (specjalność) studiów**<br>*(nazwa obszaru (specjalności) musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)* | **Informatyka stosowana i cyberbezpieczństwo ACA** |
| **Poziom kształcenia:**<br>*(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)* | **studia pierwszego stopnia** |
| **Profil kształcenia:**<br>*(ogólnoakademicki, praktyczny)* | **praktyczny** |
| **Forma studiów:**<br>*(studia stacjonarne, studia niestacjonarne)*<br>**Opcjonalnie specyficzne systemy studiów (np. dualne)** | **studia stacjonarne** |
| **Liczba semestrów:** | **7** |
| **Praktyki (łączny 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: | **106** |
| 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: | **180** |
| za zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: | **7,4** |
| za zajęcia do wyboru: | **118** |
| **Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej dyscypliny**<br>*(dotyczy kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny):* | |
| dyscyplina wiodąca: informatyka techniczna i telekomunikacja | **85 % ogólnej liczby punktów ECTS** |
| dyscyplina (dyscypliny): automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne | **15 % ogólnej liczby punktów ECTS** |
| **Łączny nakład pracy studenta (NPS)/Liczba godzin w kontakcie bezpośrednim** | **5496 / 1398** |
| **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**<br>*(należy podać z kim z pracodawców są podpisane umowy, odbyły się spotkania; jak sa monitorowani absolwenci itd)* | **Umowy podpisane: Tigami Sp. z o.o.; Innovlabs.pl Sp. z o.o.; Logon S.A., BlueSoft Sp. z o.o.; Spotkania odbyły się z: Tigami Sp. z o.o.; Logon S.A.; PESA Bydgoszcz S.A. Losy absolwentów na podstawie kontaktów własnych oraz systemu ELA.** |
| **Wymagania wstępne** *(oczekiwane kompetencje kandydata – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia)* | **Brak** |

**Program studiów** cz.2

**Obszar:**

| ia 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** |
| **Przedmioty kanoniczne** | | | | | | |
| **Wybrane zagadnienia z ekonomii i przedsiębiorczości** | Wybrane zagadnienia z ekonomii i przedsiębiorczości | K_W16, K_W17, K_W18, K_K06 | **a. Wykład:**<br>• **Zagadnienie 1** - Ekonomia jako nauka: przedmiot, cel metody ekonomii, mikroekonomia i makroekonomia, ekonomia pozytywna a normatywna, konieczność dokonywania wyborów, istota gospodarowania, optymalizacja decyzji gospodarczych;<br>• **Zagadnienie 2** - Podstawowe kategorie gospodarki rynkowej: rynek i jego elementy, podmioty w gospodarce narodowej, popyt, podaż, ceny, pieniądz, konkurencja, prawo Engela, elastyczność popytu;<br>• **Zagadnienie 3** – Teoria postępowania konsumenta: użyteczność całkowita, użyteczność krańcowa I prawo Gossena, II prawo Gossena, nadwyżka konsumenta, krzywe obojętności konsumenta;<br>• **Zagadnienie 4** – Teoria funkcjonowania przedsiębiorstwa: rola producenta w gospodarce rynkowej, funkcje produkcji, koszty produkcji, efekty skali produkcji, optimum producenta;<br>• **Zagadnienie 5** – Typy konkurencji: konkurencja doskonała, monopol pełny, konkurencja monopolistyczna, oligopol, duopol;<br>• **Zagadnienie 6** – Koszty produkcji w przedsiębiorstwie: istota kosztów, klasyfikacje kosztów, koszt mar-ginalny (interpretacja matematyczna i ekonomiczna), techniczne optimum produkcji;<br>• **Zagadnienie 7** – Rynek czynników produkcji: czynniki produkcji (praca, kapitał, ziemia, postęp naukowo-techniczny), rynek pracy, rynek ziemi, rynek kapitału, wynagrodzenie czynników produkcji;<br>• **Zagadnienie 8** – Równowaga na rynku czynników produkcji: równowaga a rynek pracy, elastyczność cenowa popytu na czynniki produkcji, monopson na rynku pracy, renta gruntowa i procent;<br>• **Zagadnienie 9** – Nieefektywność rynku: mechanizm rynkowy a błędy rynku, asymetria informacyjna, rodzaje efektów zewnętrznych, dobra publiczne;<br>• **Zagadnienie 10** – Elementy teorii dobrobytu: ekonomia dobrobytu, efektywność według Pareto, teoria cen czynników według krańcowej produktywności (strona popytowa i podażowa);<br>• **Zagadnienie 11** – Główne kierunki rozwoju współczesnej mikroekonomii: neoklasyczna teoria przedsiębiorstwa, menadżerskie modele przedsiębiorstwa, model wewnętrznej nieefektywności przedsiębiorstwa, behawiorystyczny model przedsiębiorstwa;<br>• **Zagadnienie 12** – Rynki kapitałowe: zadania rynku kapitałowego i instrumenty rynku kapitałowego, zasady funkcjonowania giełdy papierów wartościowych, podaż i popyt na rynku kapitałowym;<br>• **Zagadnienie 13** – Handel zagraniczny: teoria kosztów komparatywnych, instrumenty protekcjonizmu, zasady jednolitego rynku wewnętrznego Unii Europejskiej;<br>• **Zagadnienie 14** – Kategorie dochodu narodowego: ruch okrężny w gospodarce narodowej, Produkt Krajowy Brutto, Produkt Narodowy Brutto, metody liczenia PKB;<br>• **Zagadnienie 15** - Makroekonomiczna polityka państwa: polityka pieniężna Banku Centralnego (NBP), instrumenty polityki pieniężnej, polityka fiskalna;<br>• **Zagadnienie 16** – Budżet państwa: zasady budżetowe, deficyt budżetowy, dług publiczny, rola budżetu państwa;<br>• **Zagadnienie 17** – Problematyka wzrostu gospodarczego: czynniki wzrostu gospodarczego, modele wzrostu gospodarczego (Harroda i Domaraj;<br>• **Zagadnienie 18** – Ekonomiczna analiza rynku pracy i bezrobocia: popyt i podaż na rynku pracy, przyczyny i rodzaje bezrobocia, ekonomiczne skutki bezrobocia, krzywa Philipsa (postacie zmodyfikowane);<br>• **Zagadnienie 19** - Ekonomia podażowa: keynesizm, monetaryzm, nowa ekonomia klasyczna, ekonomia alternatywna;<br>• **Zagadnienie 20** - Problemy ekonomiczne transformacji, warunki rozwoju gospodarki rynkowej, prywatyzacja gospodarki, rozwój rynku kapitałowego, zmiany strukturalne gospodarki. | Z | 1 | Test na platformie zdalnego nauczania, prace pisemne;<br>Konwersacja w trakcie zajęć inicjowana przez prowadzącego |
| **Bezpieczeństwo i ergonomia pracy** | Szkolenie BHP | K_W18, K_U11 | **a. Wykład:**<br>• Scharakteryzowanie systemu ochrony pracy w Polsce;<br>• Wyjaśnienie zakresu działalności bhp i zdefiniowanie podstawowych pojęć z dziedziny bhp;<br>• Omówienie zasad ochrony przeciwpożarowej i obowiązków pracodawcy w tym zakresie;<br>• Scharakteryzowanie wymagań bezpieczeństwa pożarowego;<br>• Wyjaśnienie sposobów walki z ogniem, opisanie typowego sprzętu gaśniczego;<br>• Określenie zasad postępowania w razie pożaru i wyjaśnienie zasad prowadzenia ewakuacji;<br>• Omówienie zadań Państwowej Straży Pożarnej;<br>• Scharakteryzowanie głównych elementów ochrony środowiska;<br>• Wyjaśnienie podstawowych zagadnień związanych z zanieczyszczeniami (powietrza, wody, gleby);<br>• Wyjaśnienie podstawowych pojęć dotyczących norm emisji spalin;<br>• Scharakteryzowanie działań związanych z utylizacją, recyklingiem i biodegradacją;<br>• Wymienienie obowiązków pracodawcy w zakresie ochrony środowiska;<br>• Scharakteryzowanie elementów środowiska pracy i wyjaśnienie zasad eliminacji zagrożeń w nim;<br>• Sklasyfikowanie rodzajów prac człowieka;<br>• Zdefiniowanie pojęcia ergonomii i opisanie kierunków w ergonomii;<br>• Scharakteryzowanie działań związanych z ergonomią środowiska pracy;<br>• Opisanie działań związanych z kształtowaniem: struktury przestrzennej stanowiska pracy, oświetlenia i barw środowiska prac;<br>• Przykłady zastosowania ergonomii;<br>• Podstawowe źródła prawa pracy;<br>• Zdefiniowanie pojęć: pracownik, pracodawca;<br>• Porównanie charakteru pracy na podstawie stosunku pracy i na podstawie umowy cywilnoprawnej;<br>• Określenie zadań pracodawcy w zakresie bhp;<br>• Określenie praw i obowiązków pracownika w zakresie bhp;<br>• Elementy systemu kontroli i nadzoru nad prawną ochroną bhp w zakładach pracy;<br>• Scharakteryzowanie zadań i uprawnień Państwowej Inspekcji Pracy;<br>• Scharakteryzowanie zadań i uprawnień Państwowej Inspekcji Sanitarnej;<br>• Scharakteryzowanie zadań i uprawnień Inspektoratu Ochrony Środowiska:<br>o Opisanie innych instytucji i służb działających w zakresie ochrony pracy i ochrony środowiska. | Z | 0 | Zaliczenie testów na platformie ONTE |
| **Podstawy prawa i ochrona własności intelektualnej** | Podstawy prawa i ochrona własności intelektualnej | K_W15, K_K02 | **a. Wykład:**<br>• Pojęcie prawa i jego funkcje;<br>• Prawo a inne systemy normatywne (moralność, religia, etyka zawodowa);<br>• System prawa i norma prawna;<br>• Prawo publiczne i prywatne;<br>• Prawo krajowe a międzynarodowe publiczne;<br>• Pojęcie własności intelektualnej;<br>• Źródła prawa;<br>• Ochrona dóbr intelektualnych w pierwszych konwencjach;<br>• Autorskie prawa osobiste i majątkowe;<br>• Ochrona własności przemysłowej;<br>• Patenty i wynalazki;<br>• Utrata patentu. Wygaśnięcie patentu. Unieważnienie i wygaśnięcie patentu;<br>• Licencje;<br>• Wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe;<br>• Bazy danych – ochrona;<br>• Podstawowe akty prawne organizujące turystykę i rekreację. | Zo | 1 | Test;<br>Konwersacja w trakcie zajęć inicjowana przez prowadzącego |
| **Nowoczesna technologia** | Praktyczne podstawy kształcenia zdalnego | K_K01, K_W15 | **a. Wykład/zajęcia zdalne:**<br>• **Zagadnienie 1** - lifelong learning - tempo zmian w otaczającym świecie, metody samodoskonalenia zawodowego;<br>• **Zagadnienie 2** - Bezpieczeństwo systemów informatycznych - logowanie do systemów WSG, elementy bezpieczeństwa sieciowego;<br>• **Zagadnienie 3** - Praca z systemami LMS - miejsca pojawiania się informacji, źródła wiedzy, metody aktywizacji, metody komunikacji, sposoby weryfikacji efektów uczenia się | Z | 0 | Zaliczenie testów, quizów, zadań na platformie zdalnego nauczania;<br>Udział w dyskusji na forum |
| **Filozofia praktyczna** | Etyka sztucznej inteligencji | K_W17, K_U18, K_U20, K_U10, K_K01 | **a. Wykład:**<br>- Wprowadzenie, czyli wszystko co musimy wiedzieć na początek (Introduction, or – on everything we need to know to get started)<br>- Algorytmy i jak kierują one naszym życiem (Algorithms and how they ru(i)n our lives)<br>- Sztuczna Inteligencja w popkulturze (AI in popculture)<br>- Dylematy moralne i eksperymenty myślowe (Moral Dilemmas and thought experiments in AI)<br>- Współczesne trendy w badaniach nad etyką SI (Current trends in AI research)<br>- Nie samą sztuczną inteligencją człowiek żyje. Emocje, humor i świadomość maszyn (Machine consciousness, humor, emotions and… common sense) | Z | 1,5 | Test końcowy on-line |
| | Etyka | K_W17, K_K07 | • **Etyka jako nauka:**<br>o przedmiot materialny i formalny etyki,<br>o etyka a inne nauki aksjologiczne,<br>o etyka normatywna a etyka opisowa,<br>o etyka a sens życia,<br>o etyka a metaetyka.<br><br>• **Norma moralna:**<br>o stanowisko eudajmonizmu,<br>o stanowisko deontologizmu,<br>o stanowisko konsekwencjalizmu,<br>o stanowisko personalizmu.<br><br>• **Osoba jako źródło moralności:**<br>o pojęcie osoby,<br>o godność osoby,<br>o rozumienie wolnej woli,<br>o etyka chronienia osób.<br><br>• **Sumienie jako norma moralności:**<br>o rozumienie sumienia,<br>o rodzaje sumienia,<br>o czy postępowanie zgodne z sumieniem zawsze jest słuszne?,<br>o etyka sytuacyjna.<br><br>• **Etyka wobec wyzwań współczesności:**<br>o problemy etyki seksualnej,<br>o główne zagadnienia bioetyki,<br>o etyka ochrony środowiska,<br>o etyka praw zwierząt,<br>o etyka biznesu,<br>o etyka polityczna. | Zo | 1 | Test zaliczeniowy;<br>Konwersacja w trakcie zajęć inicjowana przez prowadzącego |
| **Szkolenie biblioteczne** | Szkolenie biblioteczne | K_U01, K_U05 | **a.Wykład:**<br>• System informacyjno-biblioteczny WSG;<br>• Biblioteka Główna WSG (lub biblioteki filialne) i jej zbiory w Internecie;<br>• Katalogi on-line;<br>• Udostępnianie zbiorów;<br>• Bazy danych. | Z | 0 | Test na platformie zdalnego nauczania;<br>Pogadanka |

**Program studiów** cz.2

**Obszar:**

| **ia wraz z zakładanymi efektami uczenia się** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Język obcy** | Język obcy I | K_U06, K_U17 | **Język polski**<br><br>Tematyka / słownictwo:<br><br>Zakres poziomu: A2+ → B1-<br>Powtórzenie i utrwalenie słownictwa związanego z przedstawianiem siebie i innych, rodziną, planem dnia, czasem wolnym, studiami, miejscem zamieszkania i podstawowymi sytuacjami życia codziennego. Opisywanie osób, czech charakteru, wyglądu, zainteresowań i relacji. Przeszłość, ważne wydarzenia z życia, daty i etapy życia człowieka. Praca, podstawowe nazwy zawodów, obowiązki, czas pracy i warunki pracy. Edukacja, studia, kursy, wykształcenie i plany na przyszłość. Miasto, infrastruktura miejska, urzędy, sklepy, punkty usługowe i rozrywka.<br><br>Zakres poziomu: B1 → B1+<br>Osobowość, opis osoby, porównywanie i wyrażanie opinii o osobach. Historia życia, biografia, wydarzenia z przeszłości, daty i relacje czasowe. Praca, zawody, czas pracy, zarobki, warunki pracy, CV i rozmowa kwalifikacyjna. Edukacja, szkoła, studia, kursy, wykształcenie i plany zawodowe. Miasto, architektura, infrastruktura, sklepy, urzędy, punkty usługowe, rozrywka oraz porównywanie życia w dużym i małym mieście.<br><br>Zakres poziomu: B1+ → B2-<br>Osobowość, wizerunek, cechy charakteru i funkcjonowanie społeczne. Biografia, historia osobista i społeczna, ważne wydarzenia z życia człowieka. Praca, rynek pracy, warunki zatrudnienia, klasyfikacja zawodów, oczekiwania zawodowe, CV i rozmowa kwalifikacyjna. Edukacja, system edukacji w Polsce, wybór kursów i planowanie przyszłości. Miasto jako przestrzeń społeczna, kulturowa i zawodowa, porównywanie miejsc oraz interpretowanie prostych danych dotyczących życia społecznego i edukacji.<br><br>Funkcje językowe w wypowiedziach ustnych i pisemnych;<br><br>Zakres poziomu: A2+ → B1-<br>Przedstawianie siebie i innych osób. Opisywanie osób z najbliższego otoczenia. Mówienie o rodzinie, studiach, pracy, planie dnia i czasie wolnym. Opisywanie wydarzeń z przeszłości i umieszczanie ich w czasie. Wyrażanie prostych opinii, preferencji, nadziei i obaw. Porównywanie osób, miejsc i sytuacji. Pytanie o informacje i udzielanie odpowiedzi.<br><br>Zakres poziomu: B1 → B1+<br>Opisywanie osób, ich wyglądu, charakteru i zachowania. Wyrażanie i uzasadnianie opinii. Opowiadanie o przeszłości, relacjonowanie wydarzeń i przedstawianie faktów. Dyskutowanie o pracy, edukacji i planach na przyszłość. Formułowanie uogólnień. Porównywanie życia w różnych miejscach oraz uzasadnianie wyborów.<br><br>Zakres poziomu: B1+ → B2-<br>Argumentowanie i uzasadnianie opinii dotyczących ludzi, pracy, edukacji i życia w mieście. Relacjonowanie wydarzeń z przeszłości oraz komentowanie ich znaczenia. Opisywanie planów, celów, oczekiwań i obaw. Porównywanie zjawisk społecznych i edukacyjnych. Prezentowanie informacji i danych w uporządkowany sposób. Dostosowywanie stylu wypowiedzi do sytuacji oficjalnej i nieoficjalnej.<br><br>Rozumienie ze słuchu i tekstów pisanych;<br><br>Zakres poziomu: A2+ → B1-Zakres poziomu: B1 → B1+Zakres poziomu: B1+ → B2-<br>Określanie głównego tematu wypowiedzi ustnych i tekstów pisanych dotyczących osób, pracy, edukacji, przeszłości, miasta i życia codziennego. Wyszukiwanie, selekcjonowanie i porządkowanie informacji szczegółowych. Rozumienie dialogów, wywiadów, opisów osób, ofert pracy, tekstów o znanych postaciach, wypowiedzi o edukacji oraz tekstów dotyczących miast. Rozpoznawanie opinii, intencji, argumentów, relacji czasowych i podstawowych relacji logicznych. Sporządzanie notatek na podstawie tekstu, nagrania lub materiału wideo. Domyślanie się znaczenia nieznanych wyrazów na podstawie kontekstu.<br><br>Wypowiedź pisemna:<br><br>Zakres poziomu: A2+ → B1-Zakres poziomu: B1 → B1+Zakres poziomu: B1+ → B2-<br>Do wyboru: opis osoby, opis znanej postaci, opis wydarzenia z przeszłości, CV, krótki opis pracy lub zawodu, opis systemu edukacji, opis miasta, e-mail formalny lub półformalny, wypowiedź opiniująca, krótki tekst argumentacyjny.<br><br>Zagadnienia gramatyczne:<br><br>Zakres poziomu: A2+ → B1-Zakres poziomu: B1 → B1+Zakres poziomu: B1+ → B2-<br>Powtórzenie deklinacji rzeczowników, przymiotników i zaimków. Liczba mnoga rzeczowników i przymiotników męskoosobowych. Struktury porównawcze, np. tak samo... jak.... Zaimek względny który. Czas przeszły, aspekt dokonany i niedokonany. Liczebniki główne i porządkowe w datach. Czas przyszły dokonany i niedokonany. Czasowniki modalne w czasie przyszłym. Zdania warunkowe ze spójnikami jeśli / jeżeli. Stopniowanie przymiotników. Miejscownik liczby pojedynczej i mnogiej. Spójniki: a, i, albo, ale, lecz, jednak. Wybrane zagadnienia interferencyjne polsko-ukraińskie, zwłaszcza w zakresie przypadków, aspektu i składni. | Zo | 2,0 | praca pisemna<br>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 II | K_U06, K_U17 | **Język polski**<br><br>Tematyka / słownictwo:<br><br>Zakres poziomu: B1- → B1<br>Wieś, przyroda, zwierzęta i środowisko naturalne. Relacje rodzinne i społeczne, uczucia, przyjaźń, obowiązki rodzinne. Sprzęty domowe, przedmioty codziennego użytku i ich przeznaczenie. Technika, wynalazki, odkrycia, urządzenia i podstawowe problemy techniczne. Zdrowie, samopoczucie, zdrowy styl życia i odżywianie. Turystyka, podróże, wyjazdy, formy spędzania wolnego czasu.<br><br>Zakres poziomu: B1+ → B1++<br>Życie na wsi i w mieście, środowisko naturalne, ekologia, zalety i wady różnych stylów życia. Relacje rodzinne i społeczne, miłość, przyjaźń, zaufanie i problemy w relacjach. Sprzęty domowe, design, funkcjonalność i zmiany cywilizacyjne. Wynalazki, technika, technologia w życiu codziennym, problemy techniczne, reklamacje i skargi. Zdrowie, samopoczucie, zdrowy styl życia, dieta i nawyki żywieniowe. Turystyka, podróże, oferta turystyczna i planowanie wyjazdu.<br><br>Zakres poziomu: B2- → B2<br>Środowisko naturalne, życie na wsi i w mieście, przemiany społeczne i ekologiczne. Relacje międzyludzkie, rodzina, związki, przyjaźń, komunikacja emocjonalna i obowiązki społeczne. Przedmioty codziennego użytku, funkcjonalność, design, reklama i konsumpcja. Technika, wynalazki, nowoczesne rozwiązania oraz rola technologii w życiu człowieka. Zdrowie, dobrostan, profilaktyka, dieta i styl życia. Turystyka, podróże, zmiany klimatu a turystyka, zachęcanie i zniechęcanie do różnych form wypoczynku.<br><br>Funkcje językowe w wypowiedziach ustnych i pisemnych<br><br>Zakres poziomu: B1- → B1+Zakres poziomu: B1+ → B1++Zakres poziomu: B2- → B2<br>Porównywanie życia na wsi i w mieście. Argumentowanie i uzasadnianie wyborów. Opisywanie środowiska naturalnego, zwierząt, roślin i problemów ekologicznych. Opisywanie relacji rodzinnych, przyjaźni, uczuć i obowiązków. Wyrażanie życzeń, oczekiwań, powinności, przypuszczeń i warunków. Określanie przeznaczenia przedmiotów. Zachęcanie do zakupu, reklamowanie produktów. Opisywanie wynalazków, odkryć i ich zastosowania. Wyrażanie zadowolenia i niezadowolenia. Składanie reklamacji i skargi. Pytanie o samopoczucie, proszenie o radę, doradzanie i odradzanie. Opowiadanie o podróżach, zachęcanie i zniechęcanie do wybranych form spędzania wolnego czasu.<br><br>Rozumienie ze słuchu i tekstów pisanych<br><br>Zakres poziomu: B1- → B1+Zakres poziomu: B1+ → B1++Zakres poziomu: B2- → B2<br>Rozumienie wypowiedzi, dialogów, artykułów, ofert, reklamacji, tekstów użytkowych i materiałów wideo dotyczących życia na wsi, środowiska, relacji rodzinnych, przyjaźni, sprzętów domowych, wynalazków, zdrowia i turystyki. Wyszukiwanie i porządkowanie informacji szczegółowych. Rozpoznawanie opinii, argumentów, emocji, intencji, hipotez i relacji przyczynowo-skutkowych. Porównywanie informacji pochodzących z różnych źródeł. Rozumienie tekstów o zmianach społecznych, technologicznych i obyczajowych. Sporządzanie notatek na podstawie tekstu, nagrania lub materiału wideo.<br><br>Wypowiedź pisemna<br><br>Zakres poziomu: B1- → B1+Zakres poziomu: B1+ → B1++Zakres poziomu: B2- → B2<br>Do wyboru: tekst argumentacyjny o zaletach i wadach życia na wsi lub w mieście, opis osoby lub relacji, list z gratulacjami, list z reklamacją, notatka, opis urządzenia lub wynalazku, krótka wypowiedź o zdrowiu i samopoczuciu, opis podróży, oferta turystyczna, wypowiedź opiniująca.<br><br>Zagadnienia gramatyczne<br><br>Zakres poziomu: B1- → B1+Zakres poziomu: B1+ → B1++Zakres poziomu: B2- → B2<br>Stopniowanie przysłówków. Tworzenie i zastosowanie przysłówków w zdaniu. Zdania ze spójnikiem żeby w opozycji do że. Zdania warunkowe. Rekcja czasownika. Odmiana zaimka się. Odmiana rzeczownika przyjaciel. Celownik liczby pojedynczej i mnogiej. Tryb warunkowy. Rzeczowniki odczasownikowe. Formy bezosobowe czasownika w czasie teraźniejszym i przeszłym. Imiesłów przymiotnikowy bierny. Wprowadzenie do strony biernej. Tryb rozkazujący w formie twierdzącej i przeczącej. Aspekt w trybie rozkazującym. Przyimki w okolicznikach miejsca. Wybrane problemy aspektu czasownika. Wybrane zagadnienia interferencyjne polsko-ukraińskie w zakresie rekcji, aspektu, trybu rozkazującego i zdań złożonych. | Zo | 2,0 | praca pisemna<br>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 III | K_U06, K_U17 | **Język polski**<br><br>Tematyka / słownictwo:<br><br>Zakres poziomu: B1 → B1+<br>Kuchnia polska i kuchnie świata, potrawy, przepisy, diety, restauracja i zwyczaje kulinarne. Święta religijne i państwowe, uroczystości rodzinne, tradycje, życzenia, gratulacje i kondolencje. Internet, jego podstawowe funkcje i rola w życiu codziennym. Kino, telewizja, film, czas wolny i kultura popularna. Powtórzenie i utrwalenie treści na poziomie B1.<br><br>Zakres poziomu: B1++ → B2-<br>Kuchnia, tradycje kulinarne, diety, dobre maniery w restauracji. Święta, tradycje, zwyczaje polskie i ukraińskie, komunikacja międzykulturowa. Internet, język oficjalny i nieoficjalny, bankowość internetowa, zakupy online, rola technologii w życiu człowieka. Kino, telewizja, media, recenzowanie, przytaczanie wypowiedzi innych osób. Powtórzenie i utrwalenie treści na poziomie B1+<br><br>Zakres poziomu: B2 → B2+<br>Nauka języków, wielojęzyczność, Europejski Dzień Języków. Wygląd, wizerunek i autoprezentacja. Warunki życia i pracy, migracja, życie za granicą, wielokulturowość. Sprawy urzędowe, dokumenty, usługi, reklamacje. Pieniądze, budżet domowy, oszczędzanie, praca i ekonomia. Polityka, prawo, równouprawnienie, wypadki, ekologia, media, kultura, religia i wybrane teksty literackie lub publicystyczne. Powtórzenie i utrwalenie treści na poziomie B2<br><br>Funkcje językowe w wypowiedziach ustnych i pisemnych<br><br>Zakres poziomu: B1 → B1+<br>Wyrażanie upodobań, zachęcanie i przekonywanie. Opisywanie potraw, diet, zwyczajów kulinarnych, świąt i uroczystości rodzinnych. Składanie życzeń, gratulacji, kondolencji oraz wyrażanie radości, żalu i współczucia. Mówienie o internecie i jego funkcjach. Wyrażanie zdziwienia i zaskoczenia. Wyrażanie opinii o filmie i telewizji.<br><br>Zakres poziomu: B1++ → B2-<br>Argumentowanie, recenzowanie, streszczanie i komentowanie. Opowiadanie o świętach, tradycjach, kulturze, mediach i internecie. Przytaczanie wypowiedzi innych osób. Wyrażanie opinii, aprobaty, dezaprobaty, zadowolenia i niezadowolenia. Pisanie wypowiedzi argumentacyjnej, recenzji, listu prywatnego lub formalnego.<br><br>Zakres poziomu: B2 → B2+<br>Uzasadnianie opinii, formułowanie hipotez, wyrażanie pewności i niepewności, warunku i konsekwencji. Załatwianie spraw urzędowych, składanie zapytań, próśb i reklamacji. Dyskutowanie o pracy, pieniądzach, polityce, prawie, ekologii, mediach i kulturze. Relacjonowanie wydarzeń, opisywanie wypadku, streszczanie tekstów źródłowych, interpretowanie materiałów literackich, publicystycznych i wizualnych.<br><br>Rozumienie ze słuchu i tekstów pisanych<br><br>Zakres poziomu: B1 → B1+Zakres poziomu: B1++ → B2-Zakres poziomu: B2 → B2+ | Zo | 2,0 | praca pisemna<br>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 |

**Program studiów** cz.2

**Obszar:**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **lia wraz z zakładanymi efektami uczenia się** | | | | | | |
| | | | Rozumienie wypowiedzi, filmów, audycji, wywiadów, artykułów, recenzji, tekstów publicystycznych, informacyjnych, literackich i egzaminacyjnych dotyczących kuchni, świąt, tradycji, internetu, mediów, filmu, telewizji, kultury, nauki języków, pracy, migracji, spraw urzędowych, usług, pieniędzy, ekonomii, polityki, prawa, ekologii i religii. Określanie głównego sensu oraz informacji szczegółowych. Rozpoznawanie opinii, intencji, emocji, argumentów, kontrargumentów, wniosków i relacji logicznych. Porównywanie informacji z różnych źródeł. Sporządzanie notatek, streszczanie treści, uzupełnianie informacji i klasyfikowanie danych. Domyślanie się znaczenia nieznanych wyrazów i idiomów na podstawie kontekstu.<br><br>Wypowiedź pisemna<br><br>Zakres poziomu: B1 → B1+Zakres poziomu: B1++ → B2-Zakres poziomu: B2 → B2+<br>Do wyboru: przepis kulinarny, opis świąt lub uroczystości rodzinnych, kartka okolicznościowa, list prywatny, e-mail formalny, list z reklamacją, zapytanie urzędowe, wypowiedź argumentacyjna, rozprawka, recenzja filmu lub książki, opis sytuacji, opis wypadku, streszczenie tekstu źródłowego z komentarzem, podsumowanie ankiety, list oficjalny, zaproszenie, ogłoszenie, komentarz do tekstu lub nagrania.<br><br>Zagadnienia gramatyczne<br><br>Zakres poziomu: B1 → B1+Zakres poziomu: B1++ → B2-Zakres poziomu: B2 → B2+<br>Dopełniacz po liczebnikach i wyrażeniach ilościowych. Tryb rozkazujący po negacji. Zdania współrzędnie i podrzędnie złożone okolicznikowe czasu, miejsca, celu i przyczyny. Zdania przydawkowe. Mowa zależna i niezależna. Powtórzenie i rozwinięcie mowy zależnej. Składnia liczebników. Odmiana liczebników głównych w bierniku, dopełniaczu i narzędniku. Wyrażenia czasowe. Alternacje w deklinacji. Rzeczowniki rodzaju nijakiego zakończone na -ę. Odmiana rzeczowników typu pieniądz, miesiąc, rząd. Zdania warunkowe i brak następstwa czasów w języku polskim. Składnia zdania z podmiotem w dopełniaczu. Odmiana rzeczowników rodzaju męskiego zakończonych na -anin. Odmiana zaimków dzierżawczych, przeczących i pytajnych. Wołacz i jego funkcja. Miejscownik po wyrażeniach przyimkowych. Tryb warunkowy. Środki spójności tekstu oraz struktury służące do argumentowania, streszczania, recenzowania i komentowania. | | | |
| | Język obcy specjalistyczny | K_U06, K_U17 | **Język polski specjalistyczny:**<br><br>•Informatyka i nowoczesne technologie: zasady działania komputerów, procesor, pamięć, urządzenia wejścia i wyjścia, budowa komputera, system kom-puterowy, topologie sieci, graficzny interfejs użytkownika, podstawy baz danych, bazy danych, edytor tekstu, typy języków programowania, języki pro-gramowania, najczęściej stosowane skróty informatyczne, koncepcja inteligentnego budynku, cechy budynków inteligentnych, sensory i detektory w budynkach inteligentnych, budowa robotów oraz robotyka.<br>•Planowanie, projektowanie i obliczenia: figury, położenie i lokalizacja, projektowanie wspomagane komputerowo — CAD, symbole matematyczne i dzia-łania, odczytywanie równań matematycznych.<br>•Analiza danych: duże liczby, ułamki zwykłe i dziesiętne, dobór odpowiedniego typu wykresu, typy wykresów, analiza wykresów, opisywanie trendów i zmian przedstawionych na wykresach oraz analiza danych na podstawie wykresów. | Z | 2 | Korzystanie z materiałów oraz netografii zamieszczonych na platformie edukacyjnej, poprawne wykonanie ćwiczeń na platformie ONTE; Poprawne wykonanie testów i zadań w modułach językowych na platformie ONTE, pozytywny wynik zaliczenia; Autorefleksja |
| **Kultura fizyczna** | Wychowanie fizyczne | K_U20 | Gry zespołowe; Zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki, siatkówki, piłki ręcznej, piłki nożnej, unihokeju; Fitness | Z | 0 | Test; samoocena, analiza, obserwacja |
| **Nauki o kulturze** | Kultury świata | K_W17, K_U19, K_U20, K_K05 | **a. Wykład:**<br>I. Podstawowe zagadnienia z zakresu wiedzy o kulturze; omówienie reprezentatywnych koncepcji kultury; „historia" kultury – prezentacja wybranych koncepcji dotyczących pojawienia się fenomenu kultury.<br>II. Pojęcie cywilizacji; omówienie podstawowych teorii dotyczących kształtowania się cywilizacji oraz wzajemnych relacji między cywilizacją a kulturą na przykładzie wybranych kultur świata.<br>III. 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 dyna-mika. Pojęcie „kręgu kulturowego" oraz rdzeń aksjologiczny i pojęcie subkultury.<br>IV. Determinanty tożsamości kulturowej i określenie jej istoty; etniczność i narodowość.<br>V. Magia, rytuał i religia.<br>VI. Europa jako „koncepcja" polityczna, ideologiczna, kulturowa oraz jako sposób myślenia – jej statyczność i dynamika. Inne homogeniczne, homeostatyczne i heterogeniczne systemy kultury w aspekcie ich ekspansji. | Z | 1 | Merytoryczny wkład w analizę przypadku w ramach omawiania 'case study';<br>Pozytywny wynik testu końcowego;<br>Merytoryczny wkład w dyskusję panelową kierowaną;<br>Aktywny udział w grze dydaktycznej;<br>Poprawne formułowanie wniosków w trakcie debaty kierowanej |
| | Regionalizm | K_W17, K_U10, K_K03 | **a. Wykład:**<br>• definicje regionalizmu;<br>• tożsamość regionalna;<br>• tożsamość lokalna;<br>• historyczne uwarunkowania ruchów regionalistycznych;<br>• region jako podstawa identyfikacji społecznej i kulturowej;<br>• społeczna rola regionalistów;<br>• historyczne uwarunkowania tworzenia się regionalnego i lokalnego dziedzictwa kulturowego;<br>• dziedzictwo regionalne i lokalne w tworzeniu lokalnego produktu turystycznego;<br>• umacnianie tożsamości regionalnej w działalności samorządów lokalnych;<br>• wybrane zagadnienie z historii kształtowania się regionów Polski;<br>• regionalizm w polityce kulturalnej Unii Europejskiej;<br>• regionalizm jako potencjał endogeniczny województwa kujawsko-pomorskiego;<br>• systemy wsparcie potencjałów endogenicznych w kontekście I kongresu regionalistów Kujaw i Pomorza. | Z | 2 | Wypowiedzi ustne w tym merytoryczny wkład w dyskusję;<br>Analiza informacji na zadany temat – wypowiedź ustna |
| **Elastyczne kształcenie** | Wprowadzenie do informacji naukowej | K_U01, K_U05 | **a. Ćwiczenia:**<br>• Resuscytacja krążeniowo-oddechowa - algorytmy postępowania;<br>• Poszkodowany nieprzytomny;<br>• Niedrożność oddechowa;<br>• Stany zagrożenia życia związane z układem nerwowym;<br>• Objawy i postępowanie;<br>• Choroby i stany nagłe wymagające udzielenia pomocy związane z układem oddechowym, z układem krążenia;<br>• Objawy i postępowanie;<br>• Odmrożenia, oparzenia termiczne, oparzenia chemiczne, porażenie prądem elektrycznym;<br>• Rodzaje ran i ich zaopatrzenie, krwotoki;<br>• Urazy narządu ruchu, głowy, kręgosłupa;<br>• Postępowanie w rożnych stanach zagrożenia życia i chorobach;<br>• Objawy i postępowanie. | Z | 1 | Test na platformie zdalnego nauczania;<br>Pogadanka |
| | Pierwsza pomoc przedmedyczna | K_U20, K_K05 | **a. Ćwiczenia:**<br>• Resuscytacja krążeniowo-oddechowa - algorytmy postępowania;<br>• Poszkodowany nieprzytomny;<br>• Niedrożność oddechowa;<br>• Stany zagrożenia życia związane z układem nerwowym;<br>• Objawy i postępowanie;<br>• Choroby i stany nagłe wymagające udzielenia pomocy związane z układem oddechowym, z układem krążenia;<br>• Objawy i postępowanie;<br>• Odmrożenia, oparzenia termiczne, oparzenia chemiczne, porażenie prądem elektrycznym;<br>• Rodzaje ran i ich zaopatrzenie, krwotoki;<br>• Urazy narządu ruchu, głowy, kręgosłupa;<br>• Postępowanie w rożnych stanach zagrożenia życia i chorobach;<br>• Objawy i postępowanie. | Z | 1 | Test zdalny;<br>Zadania;<br>Obserwacja pracy studentów podczas realizacji ćwiczeń, ocena oraz analiza wykonanych zadań praktycznych |
| | Specjalistyczne systemy informatyczne | K_W07, K_U14 | 1. Praca w środowisku Microsfot 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 | Zaliczenie ćwiczeń wykonywanych w ramach zajęć |
| | Kultura języka polskiego | K_U18, K_K04 | Kształcenie umiejętności słuchania, mówienia, czytania i pisania w ramach tematyki związanej z życiem co-dziennym i podstawowymi kontaktami społecznymi – nawiązywanie i podtrzymywanie kontaktu w sytua-cjach oficjalnych i nieoficjalnych, udzielanie informacji na temat własnej osoby, robienie zakupów, korzysta-nie z usług gastronomicznych, transportowych i noclegowych, wyrażanie podstawowych potrzeb w w/w sy-tuacjach. | Zo | 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 kon-trolne sprawdzające umie-jętność czytania ze zrozumieniem; samoocena, obserwacja; ocena aktywności i zaangażowania na zajęciach, obserwacja pracy w parach lub grupach |
| **Przedmioty podstawowe** | | | | | | |
| **Przedmioty podstawowe** | 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 przepływem programu, opóźnienia, istrukcje warunkowe, pętle, przerwania, 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 | zaliczenie ćwiczeń wykonywanych w ramach laboratorium, ocena aktywności na zajęciach |
| | Elektronika i elektrotechnika | K_W03, 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 reaktancyjne 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. | E/Zo | 3,5 | 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 przyspieszene; 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; mocy; siły zachowawcze 5.Prawo zachowania pędu i momentu pędu. Grawitacja; 6.Elektrony i kwanty: promieniowanie ciała doskonale czarnego; elektronu; zjawisko fotoelektryczne; dwoista 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 | 5,0 | egzamin, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych |
| | Matematyka I | K_W01, K_U09 | 1. Notacja znanych symboli matematycznych.<br>2. Elementy algebry liniowej.<br>3. Wyznaczniki.<br>4. Układy równań liniowych.<br>5. Algebra wektorów.<br>6. Zbiór liczb zespolonych. | E/Zo | 4,5 | egzamin, ocena wykonania zadań reprezentujących poszczególne działy tematyczne |
| | Matematyka II | K_W01, K_U09 | 1. Notacja znanych symboli matematycznych.<br>2. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej.<br>3. Ciągi liczbowe.<br>4. Pochodna funkcji jednej zmiennej.<br>5. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej.<br>6. Równania różniczkowe. | Zo | 2,0 | kolokwium, ocena wykonania zadań reprezentujących poszczególne działy tematyczne |
| | 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 Shanona; 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 | 3,5 | ocena wykonania zadań reprezentujących poszczególne działy tematyczne |

**Program studiów** cz.2

**Obszar:**

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ia wraz z zakładanymi efektami uczenia się** | | | | | | |
| | 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 Shanona; 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: Wykrywanie 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 | 3,5 | 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_K03 | Struktura programu w języku C#. Typy danych: wykorzystanie typów prostych (int, float, double, itp.); wykorzystanie typów tablicowych jedno i dwuwymiarowych; definicja struktur; wykorzystanie instrukcji złożonych - instrukcje warunkowe (if, if..else); instrukcje iteracyjne (for, while, do..while, itp); instrukcje wyboru (switch). Funkcje. | Zo | 4,0 | test, ocena wykonania zadań w ramach laboratorium, ocena projektu programistycznego |
| | Programowanie obiektowe | K_W06, K_W07, K_W10, K_U02, K_U04, K_U15, K_U16, K_K03 | Paradygmat obiektowości: ogólne pojęcie klasy; definiowanie pól, metod, właściwości i konstruktorów; hermetyzacja: wykorzystanie specyfikatorów dostępu (public, private, protected); dziedziczenie; klasa abstrakcji; interfejsy. Windows Forms - tworzenie aplikacji okienkowych. | Zo | 2,5 | ocena wykonania zadań w ramach laboratorium, ocena projektu programistycznego |
| | Systemy operacyjne | K_W08, K_W04, K_U02 | 1. Funkcje i zadania systemów operacyjnych. Ewolucja systemów operacyjnych. Klasyfikacje systemów operacyjnych.<br>2. Model warstwowy komputera wirtualnego. Model warstwowy systemu operacyjnego i zadania poszczególnych warstw.<br>3. Jądro systemu operacyjnego i zarządzanie procesami: ścieżki krytyczne; synchronizacja procesów; technika semaforowa i jej zastosowania; system przerwań.<br>4. Zarządzanie pamięcią: celowość oraz zasada adresowania wirtualnego; relokacja; logiczne i fizyczne zasady organizacji pamięci; rejestry bazowe, przesunięcia i rejestry graniczne; segmentacja i stronicowanie.<br>5. Zarządzanie systemem we/wy: koncepcja wirtualnych modułów we/wy; procedury obsługi oraz zarządzanie modułami we/wy; buforowanie.<br>6. Zarządzanie plikami: celowość organizacji systemu plików; organizacja i struktura systemu plików; metody dostępu do plików; współużytkowanie i ochrona plików.<br>7. Komunikacja użytkownika z systemem - CLI i GUI.<br>8. Zadania operatora systemu komputerowego. Zadania administratora systemu komputerowego. Programy monitorujące pracę systemu komputerowego i sieci komputerowej.<br>9. Współczesne systemy operacyjne. | Zo | 4,0 | ocena wykonania poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych |
| | Architektura systemów komputerowych | K_W08, K_W04, K_U02 | 1. Ogólny model architektury komputera: model von Neumana i model Harvard'zki.<br>2. Kody liczbowe i operacje na różnych reprezentacjach liczb.<br>3. Operacje logiczne i przykłady ich realizacji.<br>4. Funkcje logiczne. Sposoby realizacji funkcji logicznych.<br>5. Rodzaje pamięci. Technologie realizacji pamięci.<br>6. Mikroprocesor (CPU): architektura mikroprocesora; jednostka arytmetyczno-logiczna (ALU) mikroprocesora; rejestry; układ wykonawczy; pamięci podręczne L1 i L2 i L3; przykłady mikroprocesorów<br>7. Układy otoczenia procesora.<br>8. Układy transmisji danych: szyny danych, szyny rozkazów, szyny adresowe; magistrale.<br>9. Architektura mikrokomputerów: układy wejścia/wyjścia; obsługa przerwań; kontrolery przesłań danych; układy DMA; układy licznikowe.<br>10. Pojęcia mikrokontrolera. Architektura CISC/RISC. Tendencje rozwojowe architektury komputerów. | Zo/E | 3,5 | egzamin, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | Bazy danych | K_W06, K_W12, K_U02, K_U03, K_U04, K_U19 | 1. Pojęcia związane z bazami danych: dane, informacja, BD, SZBD; klasyfikacja i architektura SZBD.<br>2. Projektowanie systemów baz danych: konstrukcja modelu konceptualnego; transformacja modelu konceptualnego do modelu relacyjnego; cel normalizacji modelu relacyjnego.<br>3. Modelowanie związków encji: pojęcie encji; związki miedzy encjami i ich notacja.<br>4. Tabele i pola tabeli: rodzaje ograniczeń (check, unique, NOT NULL itp.).<br>5. Widoki.<br>6. Procedury składowane.<br>7. Język zapytań SQL. | Zo/E | 4,0 | egzamin pisemny lub ustny, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych |
| | Graficzne formy komunikacji | K_W13, K_U17, K_K04 | 1. Podstawy komputerowej obróbki obrazu przez pracę z krzywymi, na maskach i warstwach, reguł i zasad wykorzystywanych w pracy grafika komputerowego, prawidłowego wykorzystywania funkcji programu graficznego;<br>2. Podstawy DTP;<br>3. Podstawy projektowania interfejsów graficznych aplikacji webowych;<br>4. Projektowanie interfejsów graficznych aplikacji mobilnych oraz urządzeń typu smartwatch;<br>5. Dostosowywanie grafiki dla różnych urządzeń i rozdzielczości. 6. Projektowanie uniwersalne interfejsów graficznych.<br>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 | Definicja sieci komputerowej; Rodzaje sieci komputerowych; Sprawdzanie trasy i opóźnień; Adresowanie fizyczne i logiczne; Podział sieci na podsieci metodą VLSM; Konfiguracja karty sieciowej; Pojęcia: interfejs, brama domyślna, serwer DNS, serwer DHCP; Protokół ARP; Analiza ruchu w sieci; Porty protokołów; Media transmisyjne; Urządzenia sieciowe; Topologia sieci; Sieci bezprzewodowe; Model ISO/OSI. | Zo/E | 4,5 | egzamim, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych |
| | Inżynieria oprogramowania | K_W07, K_W09, K_U14, K_W10, K_W14, K_U02 | 1.Cykl życia oprogramowania.<br>2.Specyfika projektów informatycznych, zasady skutecznego działania.<br>3.Przegląd metod i narzędzi do wytwarzania oprogramowania.<br>4.Cykl życia oprogramowania.<br>5.Projektowanie oprogramowania: metodyki strukturalne, metodyki obiektowe (diagram klas i obiektów).<br>6.Wybrane modele UML.<br>7.Wzorce projektowe, geneza wzorców projektowych, katalog wzorców projektowych.<br>8.Zarządzanie konfiguracją, wersjonowanie, zmiany generowane przez klienta, programistów i wdrożeniowców.<br>9.Koszty błędów popełnianych na poszczególnych etapach cyklu życia oprogramowania.<br>10.Testowanie oprogramowania.<br>11.Ewolucja oprogramowania.<br>12.Problematyka systemów odziedziczonych.<br>13.Modyfikacja i restrukturyzacja oprogramowania.<br>14. Licencjonowanie oprogramowania. Prawo autorskie, w kontekście oprogramowanie w Polsce, UE i na świecie. | Zo | 5,5 | kolokwium zaliczeniowe, ocena wykonania zadań w ramach laboratorium |
| | Audyt i bezpieczeństwo sytemów informatycznych | K_W04, K_W07, K_W09, K_U02, K_U03, K_U05, K_U14, K_K02 | Zarządzanie bezpieczeństwem systemów informatycznych. Procesy zarządzania bezpieczeństwem systemów informatycznych. System zarządzania bezpieczeństwem informacji. Model PDCA w procesach ISMS. Wprowadzenie do audytowania. Standaryzacja w audycie i bezpieczeństwie systemów informatycznych. Przegląd znanych metodyk prowadzenia audytu systemów informatycznych. Wykonanie audytu. Planowanie długoterminowe. Planowanie ciągłości działania. Wykorzystanie oprogramowania narzędziowego w audycie. Przestępczość komputerowa w kontekście obowiązującego 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 bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych . Współpraca z Centrum Certyfikacji. | E/Zo | 5,5 | ocena wykonania poszczególnych zadań, egzamin |
| | Grafika inżynierska I | K_W04, K_W13, K_U02, K_U07, K_U17, | 1. Oprogramowanie CAD – obsługa i interfejs użytkownika.<br>2. Cele i zastosowanie oprogramowania CAD w projektowaniu inżynierskim.<br>3. Geneza rozwoj CAD w przemyśle światowym.<br>4. Obecny stan wykorzystania CAD w Polsce i na świecie.<br>5. Przegląd wybranych producentów i dostawców oprogramowania CAD.<br>6. Obszary przemysłu, w których CAD znajduje powszechne zastosowanie.<br>7. Podstawy klasyfikacji oprogramowania CAD/CAM.<br>8. Tworzenie podstawowych figur w aksonometrii.<br>9. Aksonometria – ćwiczenia z uwzględnieniem kierunku osi układu prostokątnego.<br>10. Aksonometria w rysunku technicznym – przykłady zastosowań.<br>11. Rzutowanie prostokątne – ćwiczenia praktyczne.<br>12. Wymiarowanie w programie CAD – zasady i ćwiczenia.<br>13. Projekt indywidualny: zaprojektowanie wybranego urządzenia z wykorzystaniem szkiców, aksonometrii i rzutów. | Zo | 3,5 | ocena wykonania zadań graficznych i umiejętności posługiwania się narzędziami dostępnymi w oprogramowaniu CAD w zakresie rysunku technicznego |
| | Grafika inżynierska II | K_W04, K_W13, K_U02, K_U07, K_U17 | 1. Przekroje w rysunku technicznym – rodzaje przekrojów, zasady ich tworzenia i kreskowania w środowisku CAD.<br>2. Połączenia rozłączne i nierozłączne – zasady rysowania i wymiarowania gwintów, śrub, nitów oraz spoin spawalniczych zgodnie z normami ISO/PN.<br>3. Tolerancje i pasowania oraz struktura geometryczna powierzchni – wprowadzanie tolerancji wymiarów, odchyłek kształtu i położenia na rysunkach CAD.<br>4. Wprowadzenie do modelowania przestrzennego (3D) – omówienie filozofii modelowania parametrycznego, interfejsu modułu 3D oraz układów współrzędnych przestrzennych.<br>5. Modelowanie bryłowe – operacje szkicu i podstawowe cechy. operacje modyfikujące i elementy pomocnicze.<br>6. Zaawansowane operacje modelowania 3D – przeciąganie po ścieżce (sweep), przeciąganie po profilach (loft) oraz tworzenie szyków (kołowych, prostokątnych).<br>7. Tworzenie złożeń (Assembly) – techniki budowania zespołów, nakładanie wiązań geometrycznych i mechanicznych między częściami.<br>8. Analiza kolizji i ruchomości w złożeniach – sprawdzanie przenikania się części, symulacja ruchu mechanizmów.<br>9. Automatyczne generowanie dokumentacji 2D na podstawie modeli 3D – tworzenie rzutów, przekrojów i detali z bryły 3D, zachowanie asocjacyjności (powiązania) między modelem a rysunkiem.<br>10. Tworzenie tabel rysunkowych i zestawień komponentów (BOM) – automatyczne generowanie list części, numerowanie pozycji na rysunku złożeniowym.<br>11. Formaty wymiany danych w systemach CAD – eksport i import plików (STEP, IGES, DXF, Parasolid), przygotowanie modeli pod druk 3D (format STL). | Zo | 2,5 | ocena wykonania zadań graficznych i umiejętności posługiwania się narzędziami dostępnymi w oprogramowaniu CAD w zakresie rysunku technicznego |
| | Analiza danych pomiarowych | K_U08, K_U09 | 1. Pojęcia wykorzystywane w analize danych: rodzaje danych - ilościowe vs jakościowe, błędy pomiarowe i niepewność.<br>2. Elementy statystyki opisowej: średnia, mediana, dominanta odchylenie standardowe, wariancja, rozstęp, kwartyle.<br>3. Wizualizacja danych: rodzaje wykresów i ich zastosowanie.<br>4. Analiza błędów i niepewności: błędy systematyczne i przypadkowe, obliczanie niepewności standardowej i złożonej.<br>5. Korelacja i regresja: współczynnik korelacji i regresja liniowa.<br>6. Zastosowanie analizy danych w kontekście informatycznym. | Zo | 2,5 | ocena wykonania poszczególnych zadań . |
| **Przedmioty kierunkowe** | Zarządzanie projektami informatycznymi | K_W07, K_U10, K_U18, K_U19, K_K03, K_K07 | 1.Cykl życia projektu IT; 2. 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 | 1,0 | zaliczenie ćwiczeń wykonywanych w ramach audytorium, ocena aktywności na zajęciach. |
| | Sztuczna inteligencja (Programowanie) * | K_W06, K_W07, K_W10, K_U04, K_U16 | 1.Sztuczne sieci neuronowe. Implementacja sieci neuronowych w różnych językach programowania. Sprzętowe platformy dedykowane implementacji sztucznych sieci neuronowych. Wykorzystanie modeli językowych (LLM, SLM).<br>2. Logika rozmyta. Regulatory rozmyte. Zastosowanie logiki rozmytej. Algorytmy genetyczne. Systemy ekspertowe.<br>3. Wykorzystanie narzędzi no-code i low-code do budowy systemów wspartych sztuczną inteligencją.<br>4. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w przetwarzaniu obrazów.<br>5. Uczenie maszynowe - wprowadzenie. Implementacja z użyciem w typowych, dla układów sterowania, platformach sprzętowych (rozwiązania typu OpenHardware, mikrokontrolery, PLC).<br>6. Deep learning – narzędzia, zastosowanie i implementacja rozwiązania w typowych, dla układów sterowania, platformach sprzętowych.<br>7. Rozwiązania sprzętowe i programistyczne dla AIoT | Zo | 3,0 | ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium, kolokwium/test |
| | 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.<br>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.<br>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.<br>4. Systemy ekspertowe: rodzaje systemów ekspertowych; struktura systemu ekspertowego; reprezentacja i kodowanie wiedzy; wnioskowanie; narzędzia realizacji. Przykłady zastosowania systemów ekspertowych.<br>5. Uczenie maszynowe - wprowadzenie. Implementacja z użyciem w typowych, dla układów sterowania, platformach sprzętowych (rozwiązania typu OpenHardware, mikrokontrolery, PLC).<br>6. Deep learning – narzędzia, zastosowanie i implementacja rozwiązania w typowych, dla układów sterowania, platformach sprzętowych. | Zo | 3,0 | ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium, kolokwium/test |

**Obszar:**

| ia wraz z zakładanymi efektami uczenia się | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Systemy wbudowane i Internet Rzeczy * | 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.<br>2. Architektury mikroprocesorów i mikrokontrolerów: jednostka arytmetyczno-logiczna; systemy sterowania; mapa pamięci; liczniki, timery, układy watchdog; urządzenia peryferyjne .<br>3. Mikrokontrolery 8051: architektura mikrokontrolera; asembler mikrokontrolera; projektowanie systemów wbudowanych opartych o 8051; układy aplikacyjne.<br>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.<br>5. Systemy czasu rzeczywistego w systemach wbudowanych: projektowanie systemów niezawodnych; implementacja systemu GNU/Linux.<br>6. Mikrokontrolery z rdzeniem ARM.<br>7. 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 pobory mocy i zapotrzebowania energetycznego.<br>8. Wymagania prawne (certyfikacja) dla urządzeń zawierających układy programowalne. | Zo/E | 3,0 | egzamin ustny przy stanowisku komputerowym, ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium |
| | Systemy wbudowane * | K_W04, K_W05, K_W07, K_U16, K_K01 | 1. Mikrokontrolery z rdzeniem ARM. Budowa systemu wbudowanego na przykładzie architektury ARM Crotex.<br>2. Język microPython. Obsługa wejść/wyjść cyfrowych. Obsługa wejść analogowych. Obsługa wyjść analogowych. Interfejsy UART, I2C, SPI, I2S, PWM. Przerwania zewnętrze i wewnętrzne.<br>3. Interfejsy bezprzewodowe w systemach wbudowanych. Korzystanie z usług sieciowych.<br>4. Implementacja serwera stron www w systemach wbudowanych. Protokół NTP.<br>5. Programowanie asynchroniczne. Obsługa wielowątkowości.<br>6. Zastosowanie platform low-code i no-code do wytwarzaniu oprogramowania dla systemów wbudowanych.<br>7. 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 pobory mocy i zapotrzebowania energetycznego.<br>8. Wymagania prawne (certyfikacja) dla urządzeń zawierających układy programowalne.<br>9. Mikrokontrolery w rozwiązaniach Edge AI.<br>10. Budowa GUI w oparciu o wyświetlacze LCD, OLED i dotykowe. | Zo/E | 3,0 | egzamin ustny przy stanowisku komputerowym, ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium |
| | Technologie WWW | K_W06, K_W10, K_U15, K_U16 | 1. Języki skryptowe związane z Internetem: HTML, CSS, JavaScript, PHP.<br>2. Model klient-serwer w aplikacjach internetowych; usługi serwera WWW; struktura dokumentu HTML; użycie znaczników HTML; osadzanie grafiki, obiektów multimedialnych; hiperłącza.<br>3. Kaskadowe arkusze stylі (CSS) implementacja arkuszy osadzonych w dokumencie i dołączanych; definiowanie klas; atrybuty stylu dla selektorów i klas.<br>4. Responsive Web Design.<br>5. Zastosowanie bibliotek do tworzenia rensponsywnych interfejsów aplikacji internetowych.<br>6. Zastosowanie bibliotek do tworzenia interaktywnych elementów. | Zo | 3,5 | test, ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium |
| | Wieloplatformowe aplikacje mobilne * | K_W10, K_U16 | Charakterystyka urządzeń mobilnych; Specyfika projektowania gier i aplikacji mobilnych; Wprowadzenie do środowiska Unity; Tworzenie gier 2D i 3D w silniku Unity; Projektowanie sceny i swiata gry; Obiekty gry i ich właściwości; Wykorzystanie assetów w procesie prototypowania; Podstawy programowania rozgrywki w języku C#; Obsługa interakcji użytkownika; Implementacja podstawowych mechanik gry; Renderowanie grafiki 2D i 3D; Animacja obiektów; Efekty wizualne w grach; Zarządzanie czasem i przebiegiem rozgrywki; Zapisywanie stanu gry; Podstawy zachowań obiektów sterowanych przez komputer; Przygotowanie gry do uruchomienia na urządzeniach mobilnych. | Zo | 3,5 | ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium, test |
| | Pakiety biurowe | K_U07, K_U19, | 1. Budowa pakietu biurowego. Dostępne narzędzia. Dostęp do interefejsu. Licencje.<br>2. Edytory tekstu: wprowadzenie (interfejs użytkownika: wstążka, zakładki, pasek narzędzi, tworzenie, zapisywanie i otwieranie dokumentów, widoki dokumentu i podstawowe ustawienia), formatowanie tekstu i akapitów, praca z obiektami, struktura dokumentu, narzędzia recenzji i współpracy, przygotowanie dokumentu do publikacji.<br>3. Arkusz kalkulacyjny: wprowadzenie (omówienie interfejsu: wstążka, komórki, kolumny, wiersze; tworzenie, zapisywanie i otwieranie skoroszytów; podstawowe operacje na komórkach: wpisywanie danych, kopiowanie, wypełnianie); formatowanie danych i arkuszy , formuły i funkcje; sortowanie, filtrowanie i tabele; wykresy i wizualizacja danych ; tabele przestawne.<br>4. Tworzenie prezentacji: tworzenie slajdów i układów, wstawianie multimediów i animacji, motywy i szablony, widok prezentera i tryb pokazu, współpraca przy przygotowaniu prezentacji.<br>5. Zarządzanie pocztą i kalendarzem: konfiguracja konta e-mail, organizacja skrzynki odbiorczej, foldery, reguły, kalendarz, spotkania, zaproszenia, zadania i notatki, integracja z innymi aplikacjami.<br>6.Przechowywanie danych w chmurze. Praca grupowa. | Zo | 3,0 | ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium |
| | Aplikacje VR/AR * | K_W10, K_U16 | Wprowadzenie do technologii wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości; Charakterystyka urządzeń VR i AR; Obsługa gogli oraz kontrolerów VR/AR; Konfiguracja środowiska Unity do tworzenia aplikacji VR/AR; Testowanie aplikacji z wykorzystaniem urządzeń immersyjnych; Wykorzystanie assetów w szybkim prototypowaniu; Podstawowe obiekty i komponenty w środowisku Unity; Projektowanie trójwymiarowego świata gry lub aplikacji; Podstawy programowania interakcji w języku C#; Obsługa kamery, zdarzeń i interakcji użytkownika; Renderowanie grafiki w aplikacjach VR/AR; Tworzenie mechanik aplikacji immersyjnych; Prototypowanie aplikacji VR/AR; Realizacja zespołowego projektu aplikacji VR/AR. | Zo | 3,5 | ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium, test |
| | Projektowanie uniwersalne (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 |
| | Projektowanie uniwerslane (aplikacje internetowe) * | K_W13, K_U02, K_U16 | Omówienie 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 | 3,5 | ocena projektu o charakterze inżynierskim wykonanego przez zespół |
| | Szybkie prototypowanie (druk 3D) | K_W13, K_U04, K_U07, K_U08 | 1. Prototypowanie w informatyce i dziedzinach pokrewnych.<br>2. Prototypowanie przy zastosowaniu drukarki 3D. Rodzaje materiałów. Przygotowanie do pracy drukarki 3D. Bezpieczeństwo korzystania z drukarki 3D.<br>3.Prototypowanie w projektowaniu urządzeń – koncepcja produktu: wykonanie projektu (modelu 3D dowolnej prostej formy użytkowej z wykorzystaniem wybranego oprogramowania (np. Blender); wykonanie prototypu – wstępnej wersji produktu (eksport modelu 3D do formatu stl; wybór materiału dla druku 3D, ustalenie parametrów wydruku – dokładności, stopnia wypełnienia, temperatury głowicy, temperatury stołu; przygotowanie pliku g-code z wykorzystaniem oprogramowania typu Slicer; wydruk prototypu); testowanie prototypu (ocena prototypu pod względem jakości uzyskanej powierzchni; ocena prototypu pod kątem funkcjonalności względem założeń koncepcyjnych); poprawa użyteczności (poprawa modelu 3D, zmiana jego formy lub cech użytkowych jeżeli wystąpi taka konieczność na skutek testowania prototypu; ponowny wydruk). | Zo | 2,0 | ocena poszczególnych zadań - projektów w ramach laboratorium |
| | Algorytmy i złożoności | K_W10, K_U04 | 1. Zasady analizy algorytmów. Poprawność. Złożoność obliczeniowa algorytmu.<br>2. Sortowanie dantch.<br>3. Selekcja.<br>4. Wyszukiwanie i proste słowniki: wyszukiwanie liniowe i binarne, prosty słownik: drzewa poszukiwań binarnych, haszowanie.<br>5. Efektywne implementacje słownika.<br>6. Złożone struktury danych.<br>7. Algorytmy grafowe.<br>8. NP-zupełność klasa NP, problemy NP-trudne i NP-zupełne | Zo | 1,5 | kolokwium |
| | Aplikacje internetowe | K_W13, K_U02, K_U16 | 1. System zarządzania pakietami dla języka PHP – Composer.<br>2. Npm - zarządzanie pakietami warstwy front-end.<br>3. Wzorzec architektoniczny Model-Widok-Kontroler (MVC). Tworzenie aplikacji MVC z wykorzystaniem framework Laravel.<br>4. Interfejs konsolowy Artisan.<br>5. Obsługa bazy danych, podejście code first, migracje, rollback.<br>6. Szablony Blade – składnia języka.<br>7. Trasowanie w aplikacji Laravel, metody GET i POST.<br>8. Autentykacja użytkowników.<br>9. Zagadnienia związane z interfejsem programistycznym aplikacji (API).<br>10. Budowa interfejsów użytkownika z wykorzystaniem Bootstrap / Tailwind. | E/Zo | 6 | egzamin pisemny lub ustny, ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium |
| | Infrastruktruktura techniczna w centrach informatycznych | K_W04, K_W05, K_W06, K_W08, K_W09, K_W11, K_U01, K_U05, K_U12, K_U13, K_K03 | 1. Zasilanie i redundancja - budowa i zasada działania zasilaczy UPS, projektowanie architektury zasilania, przełączenia awaryjne, analiza czasu podtrzymania<br>2. Chłodzenie i HVAC - podstawy chłodzenia precyzyjnego, obieg powietrza w strefach, pomiary warunków środowiskowych, rejestracja danych.<br>3. Okablowanie obiektowe.<br>4. Monitorowanie i zarządzanie infrastrukturą - narzędzia ze szczególnym uwzględnieniem rozwiązań wspartych AI, zbieranie i wizualizacja danych, zarządzanie incydentami i awariami, analiza bezpieczeństwa.<br>5. Bezpieczeństwo fizyczne - kontrola dostępu do stref, bezpieczeństwo pożarowe.<br>6. Normy i przepisy w zakresie dopuszczenia i audytów. | Zo | 2 | kolokwium na ocenę, ocena z projektu indywidualnego lub grupowego |
| | Interfejsy programistyczne LLM | K_W04, K_W06, K_W09, K_W10, K_U02 , K_U04, K_U16 | 1. Duże modele językowe (LLM, VLM, LCM). Małe modele językowe (SLM).<br>2. Uruchamianie modeli AI na maszynie lokalnej. Wymiana danych z aplikacją.<br>3. Komunikacja z usługami AI przez API.<br>4. Przetwarzanie odpowiedzi modeli językowych.<br>5. Wykorzystanie LLM w aplikacjach webowych.<br>6. Generowanie, analiza i klasyfikacja treści.<br>7. Wirtuali agenci (VA) oraz inteligentni wirtualni asystenci (IVA).<br>8. Automatyzacja procesów z wykorzystaniem AI.<br>9. Ocena wydajności i kosztów rozwiązań AI. | Zo | 2,5 | ocena zadań wykonanych w ramach zajęć w laboratorium |
| | Języki skryptowe (Python)* | K_W10, K_U04, K_U16 | 1. Specyfika języków skryptowych. Rola interpretera języka skryptowego.<br>2. Konfiguracja środowiska pracy.<br>3. Typy danych. Formatowanie danych.<br>4. Sterowanie przepływem programu. Funkcje i moduły.<br>5. Programowanie obiektowe w języku Python.<br>6. Wizualizacja danych.<br>7. Programowanie asynchroniczne.<br>8. Budowa aplikacji sieciowych (web).<br>9. Budowa interfejsów użytownika (GUI). | Zo | 2 | ocena zadań wykonanych w ramach zajęć w laboratorium |
| | Języki skryptowe (PHP)* | K_W10, K_U04, K_U16 | 1. Specyfika języków skryptowych. Rola interpretera języka skryptowego.<br>2. Zastosowanie języków skryptowych w rozwiązaniach internetowych.<br>3. Solution Stack – LAMP, LEMP, MEAN, Django, RoR.<br>4. Oprogramowanie klienckie i serwerowe (front-end, back-end).<br>5. Struktura języka skryptowego PHP.<br>6. Integracja z systemem bazodanowym – operacje CRUD.<br>7. Zastosowanie frameworku front-end. | Zo | 2 | ocena zadań wykonanych w ramach zajęć w laboratorium |
| | Narzędzia sztucznej inteligencji | K_W07, K_U01, K_U04, K_U08, K_K01 | 1. Przegląd narzędzi sztucznej inteligencji stosowanych w dziedzinie informatyki.<br>2. Narzędzia AI wspierające proces edukacji na poziomie wyższym.<br>3. Zasady i zagrożenia związane z wykorzystaniem AI w edukacji i doskonaleniu zawodowym.<br>4. Tworzenie materiałów AV, prezentacji i dokumentów z wykorzystaniem narzędzi AI no-code/low-code.<br>5. Bezpieczeństwo danych w systemach wyposażonych w rozwiązania AI.<br>6. Systemy AIoT/Edge AI. | Zo | 4,5 | Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium |
| | Bazy danych NoSQL | K_W06, K_W12, K_U02, K_U04, K_U19 | 1. Przyczyny powstania baz NoSQL.<br>2. Zarządzanie danymi w bazach rozproszonych. Rodzaje baz NoSQL.<br>3. Bazy klucz-wartość. Projektowanie baz klucz-wartość. Implementacja i wykorzystanie we własnej aplikacji.<br>4. Bazy dokumentów. Projektowanie baz dokumentów. Implementacja i wykorzystanie we własnej aplikacji.<br>5. Bazy rodzin kolumn. Projektowanie, implementacja i wykorzystanie we własnej aplikacji.<br>6. Bazy grafowe .Projektowanie, implementacja i wykorzystanie we własnej aplikacji. | Zo | 5 | kolokwium na ocenę , ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium |
| | Projektowanie UX/UI | K_W06, K_W10, K_W13, K_U07 | 1. Tworzenie wireframe'ów, mockupów interfejsów systemów informatycznych na podstawie potrzeb i przyzwyczajeń użytkowników. Określanie user flow.<br>2. Tworzenie interaktywnych prototypów interfejsów systemów informatycznych (low-fidelity).<br>3. Konwersja prototypów na formę wizualną.<br>4. Wpływ kolorów, typografii, układów layoutów na konwersję interfejsu.<br>5. Kontrast, kompozycja, hierarchia.<br>6. Metodyka projektowania interfejsów użytkownika.<br>7. Testy funkcjonalne. | Zo | 1 | ocena z przygotowanego projektu |
| | Bezpieczeństwo usług sieciowych | K_W04, K_W06, K_W09, K_W11, K_U04, K_U11, K_U16, K_K06 | 1.Zagrożenia i ochrona: analiza współczesnych ataków (phishing, ransomware, DoS), model obrony w głąb, podstawy kryptografii (szyfrowanie, podpisy cyfrowe).<br>2.Zabezpieczenia urządzeń: hardening, RBAC, bezpieczne logowanie (NTP, Syslog, SNMPv3); wdrożenie AAA z wykorzystaniem TACACS+ i RADIUS.<br>3.Bezpieczeństwo warstwy 2: Port Security, DHCP Snooping, DAI, IP Source Guard; ochrona STP i VLAN (BPDU Guard, Root Guard, PVLAN).<br>4.Filtrowanie i firewalle: ACL (standardowe, rozszerzone, czasowe), Zone-Based Firewall na routerach Cisco, wprowadzenie do NGFW (Cisco Firepower).<br>5.VPN: zapewnienie poufności danych przez IPsec VPN (tunel Site-to-Site, IKE), wprowadzenie do SSL VPN (Cisco AnyConnect) dla zdalnego dostępu. | Zo | 3 | ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych |

**Program studiów** cz.2

**Obszar:**

| **ia wraz z zakładanymi efektami uczenia się** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Przedmioty obszarowe** | Monitoring infrastruktury sieciowej | K_W07, K_W08, K_W09, K_W11, K_U03, K_U08, K_U09 | 1.Wprowadzenie do monitoringu: cele techniczne i biznesowe, wskaźniki wydajności (CPU, RAM, pasmo), protokoły (ICMP, SNMP, NetFlow), analiza MIB i OID.<br>2.Zabbix: architektura, instalacja, SNMP monitoring urządzeń, konfiguracja Items i Triggers, tworzenie alertów.<br>3.PRTG: instalacja, architektura, model sensorów, auto-discovery, typy sensorów (Ping, SNMP, NetFlow), monitoring niestandardowych metryk.<br>4.Grafana: instalacja, źródła danych, panele i dashboardy, podstawy wizualizacji.<br>5.Integracja Zabbix/PRTG z Grafaną: połączenie przez API, tworzenie paneli z danych na żywo.<br>6.Zaawansowany monitoring: budowa centralnego dashboardu, mapy sieci, powiadomienia, analiza ruchu NetFlow/sFlow. | Zo | 3 | ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych |
| | Automatyzacja procesów sieciowych | K_W06, K_W07, K_W10, K_U05, K_U12, K_U13 | 1.Wprowadzenie do automatyzacji: problemy ręcznej konfiguracji, zalety automatyzacji, rola stacji roboczej i dostęp do urządzeń; technologie: CLI, REST API, JSON, YAML; przygotowanie środowiska: Linux, VS Code, Python.<br>2.Skrypty Bash: zmienne, pętle, instrukcje warunkowe; polecenia sieciowe (ping, ssh, scp); automatyzacja zadań – logowanie do urządzeń, pobieranie danych.<br>3.Python w automatyzacji: typy danych, funkcje, pliki, wykonywanie poleceń systemowych; przepisywanie skryptów z Basha do Pythona.<br>4.Biblioteki Python: Paramiko i Netmiko – obsługa SSH, konfigurowanie urządzeń (np. VLAN), zarządzanie hasłami.<br>5.Ansible: filozofia, architektura, inventory, moduły, ad-hoc commands, playbooki w YAML; tworzenie podstawowego środowiska i testów łączności.<br>6.Zaawansowana praca z Ansible: struktura playbooków, zmienne, moduły sieciowe, backup konfiguracji, wdrażanie spójnych ustawień sieciowych. | Zo | 3 | ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych |
| | Technologie wirtualizacyjne | K_W09, K_W10, K_U03, K_U05, K_U12, K_U13 | 1. Podstawy wirtualizacji: pojęcie hypervisora, różnice między wirtualizacją sprzętową a konteneryzacją, porównanie rozwiązań typu bare-metal i hosted.<br>2. Proxmox VE jako platforma do zarządzania środowiskami wirtualnymi: instalacja,<br>konfiguracja, tworzenie VM i kontenerów (LXC), integracja z siecią lokalną i VLAN.<br>3. Zarządzanie zasobami: alokacja CPU, RAM, przestrzeni dyskowej; snapshoty, migracja<br>maszyn, kopie zapasowe i odtwarzanie.<br>4. Tworzenie odizolowanych środowisk dla użytkowników (np. studentów) z użyciem<br>mostków sieciowych (vmbr) i dostępu zdalnego.<br>5. Integracja i zarządzanie środowiskami serwerowymi: instalacja i konfiguracja systemów<br>Ubuntu Server, Windows Server oraz alternatywnych systemów operacyjnych<br>6. Wirtualizacja w chmurze: przegląd rozwiązań (Azure, AWS, Proxmox z HA), tworzenie<br>maszyn wirtualnych i zarządzanie nimi z poziomu portalu chmurowego.<br>7. Bezpieczeństwo i backupy: polityki bezpieczeństwa VM, backupy systemowe,<br>wersjonowanie danych, przywracanie środowisk.<br>8. Zastosowanie automatyzacji: wprowadzenie do Ansible, podstawowe playbooki do<br>automatycznego zarządzania VM.<br>9. Monitorowanie i optymalizacja: monitorowanie zasobów, logowanie systemowe,<br>podstawy rozwiązywania problemów z wydajnością VM.<br>10. Projekt końcowy: przygotowanie i prezentacja kompletnego środowiska serwerowego<br>wirtualizowanego na bazie scenariusza (np. firma, szkoła, laboratorium testowe). | Zo | 2,5 | ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych |
| | Rola i obowiązki Dyrektora IT | K_W17, K_W18, K_U19, K_U18, K_U20, K_K02, K_K03, K_K07 | 1. Rola dyrektora IT.<br>2. Planowanie i realizacja strategii IT.<br>3. Zarządzanie zespołem IT.<br>4. Budżetowanie i kontrola kosztów IT.<br>5. Bezpieczeństwo informacji i zgodność z regulacjami.<br>6. Zarządzanie infrastrukturą i usługami IT.<br>7. Współpraca z innymi działami.<br>8. Komunikacja i raportowanie.<br>9. Rozwój współpracowników.<br>10. Rola sztucznej inteligencji w procesach IT. | Zo | 2 | projekt grupowy wraz z prezentacją |
| | Routing w sieciach IP | K_U03; 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;<br>2.Konfiguracja protokołu RIPv2: Metody zapobiegania pętlom routingu. Timery protokołu RIP. Ograniczenia protokołu w sieciach nieciągłych. Propagowanie trasy domyślnej w domenie RIP. Konfiguracja protokołu;<br>3.Protokół RIPv2: Działanie protokołu w sieci z wykorzystaniem CIDR i VLSM. Redystrybucja sieci bezpośrednio podłączonych i tras statycz-nych. Konfiguracja protokołu;<br>4.Analiza tablicy routingu: Hierarchiczna struktura tablicy routingu. Klasowe i bezklasowe przeszukiwanie tablicy routingu;<br>5.Protokół EIGRP: Konfiguracja protokołu. Metryka protokołu EIGRP;<br>6.Protokół OSPF: Konfiguracja protokołu OSPF w jednym obszarze. Metryka protokołu OSPF. | Zo | 2,5 | ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych |
| | Systemy automatyki budynkowej | K_W05, K_W06, K_W09, K_W11, K_U03, K_U10, K_U16, K_K02 | 1. Wdrożenie i konfiguracja systemu automatyki budynkowej - instalacja na maszynie fizycznej i maszynie wirtualnej, konfiguracja komponentów i użytkowników.<br>2. Podstawy IoT i komunikacja maszynowa (M2M): protokół MQTT, integracja urządzeń przewodowych i bezprzewodowych.<br>3. Automatyzacje zależne od stanu urządzeń: sceny, skrypty i reguły automatyzacji, wizualne tworzenie przepływów, harmonogramy i warunki (czas, stan czujnika, zmienne).<br>4. Interfejs użytkownika i dashboardy.<br>5. Zbieranie i analiza danych IoT: integracja baz danych, wizualizacja czasowa (Grafana/HA History Graph), eksport danych do plików, urządzeń i innych systemów.<br>6. Przykłady zastosowania AI w automatyce budynkowej.<br>7. Bezpieczeństwo i skalowalność systemu.<br>8. Backup i odtwarzanie konfiguracji systemu. | Zo | 2 | ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych |
| | Systemy sterowania i akwizycji danych (Ethernet) | K_W04, K_U04 | 1. Przetwarzanie sygnałów pomiarowych. Filtracja cyfrowa.<br>2. Regulatory i sterowanie cyfrowe.<br>3. Platformy sprzętowe: wykorzystanie platform sprzętowych opartych o rdzenie AVR, esp8266, Xtesna, ARM Cortex; wykorzystanie urządzeń inteligentnych w systemach sterowania.<br>4. Sieci komputerowe i interfejsy w rozproszonych systemach sterowania: interfejsy przewodowe - RS-232C, RS-485, RS-422; magistrala CAN; magistrala PROFIBUS; pasmo ISM; przegląd protokołów opartych o standard IEEE 802.15.4; protokoły ZigBee, Z-Wave, Matter, Thread; interfejs Bluetooth.<br>5. Wykorzystanie sieci Ethernet - sterowanie urządzeniami zewnętrznymi, karty przekaźników LAN, serwer portów szeregowych, sterowanie elementami wykonawczymi typu przekaźniki, styczniki, sliniki.<br>6. Przetworniki wizyjne - rozpoznawanie obrazu w systemach sterowania, wykorzystanie uczenia maszynowego (ML).<br>7. Platformy do wizualizacji i przetwarzania danych pomiarowych typu Node-RED i n8n.<br>8. Cyberbezpieczeństwo w systemach sterowania.<br>9. Wykorzystanie AI w systemach sterowania i akwizycji danych. | Zo | 3 | ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium, projekt indywidualny lub grupowy |
| | Web design | K_W10 , K_W13, K_U07 | Podstawy web designu; Narzędzia do projektowania interfejsów i makiet stron internetowych; Praca z elementami graficznymi, tekstem i stylami; Rodzaje witryn internetowych i ich charakterystyka; Projektowanie landing page, stron WWW, serwisów CMS i systemów webowych; Zasady kompozycji w projektowaniu stron internetowych; Dobór typografii i kolorystyki; Wykorzystanie fotografii, ikon i elementów graficznych w projekcie; Projektowanie interfejsów zgodnych z aktualnymi trendami; Projektowanie z uwzględnieniem frameworków CSS; Przygotowanie projektu dla różnych rozdzielczości i urządzeń; Projektowanie responsywnych układów stron; Eksport zasobów graficznych na potrzeby wdrożenia; Korzystanie z bibliotek fontów, zdjęć i grafik; Podstawy licencjonowania zasobów wykorzystywanych w projektach internetowych; | Zo | 4 | kolokwium na ocenę - wykład, ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium |
| | Zaawansowane techniki programistyczne | K_W06, K_W07, K_W10, K_U15, K_U16, K_K03 | Listy. Zapytania LINQ. Obsługa błędów i wyjątków. Delegaty i wyrażenia lambda. Użycie baz danych w programowaniu (CRUD). Wykorzystanie w budowie aplikacji technologii Entity Framework w różnych podejściach (Database First i Code First), oraz różnice między nimi. Wątki i kod asynchroniczny. Tworzenie bazodanowych aplikacji okienkowych. | Zo | 6,5 | ocena wykonania poszczególnych zadań programistycznych w ramach laboratorium |
| | Testy penetracyjne | K_W04, K_W06, K_W09, K_U05, K_U14, K_U15, K_K02 | Podstawy testów penetracyjnych i konfiguracja środowisk wirtualnych; Skanowanie infrastruktury oraz identyfikacja aktywnych usług sieciowych; Analiza podatności i błędów konfiguracji urządzeń warstwy drugiej; Symulowanie ataków na sprzęt przełączający oraz routingowy; Realizacja ataków pośrednictwa w transmisji danych w sieci lokalnej; Podsłuch, filtrowanie i analiza niezaszyfrowanego ruchu sieciowego; Wdrażanie sprzętowych mechanizmów obronnych na portach sieciowych; Identyfikacja krytycznych podatności w aplikacjach internetowych; Przechwytywanie i modyfikacja żądań protokołu HTTP w locie; Testowanie odporności systemów na wstrzykiwanie złośliwego kodu; Badanie skuteczności mechanizmów kontroli dostępu i uwierzytelniania; Przeprowadzanie automatycznych ataków siłowych na usługi sieciowe; Pozyskiwanie, analiza i łamanie zaszyfrowanych skrótów haseł; Eksploatacja luk w oprogramowaniu i obsługa połączeń zwrotnych; Dokumentowanie podatności oraz tworzenie raportów z audytów bezpieczeństwa; | Zo | 4 | ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium |
| | Usługi sieciowe | K_W09, K_W10, K_W11, K_U03, K_U11, K_U15, K_U16 | Konfiguracja serwerów dla aplikacji internetowych; Środowiska LAMP i LEMP; Administracja usługami sieciowymi; Konfiguracja serwera WWW; Obsługa domen i wirtualnych hostów; Konfiguracja usług plikowych; Podstawy usług DNS, DHCP i poczty elektronicznej; Zabezpieczanie dostępu do zasobów; Zarządzanie użytkownikami i uprawnieniami; Analiza logów; Diagnostyka działania usług serwerowych; Utrzymanie środowiska aplikacji internetowej; | Zo | 2 | ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium |
| | Wdrażanie rozwiązań AI w organizacji | K_W01, K_W04, K_W07, K_U01, K_U04, K_U08, K_K02 | 1. Przygotowanie i eksploracja danych dla systemów AI - akwizycja danych, walidacja i oczyszczanie danych, inżynieria cech, wizualizacja danych, przygotowanie danych do modelowania.<br>2. Przetwarzanie języka naturalnego.<br>3. Systemy wizyjne.<br>4. Automatyzacja procesów bizenosowych za pomocą narzędzi sztucznej inteligencji.<br>5. Edge AI - implementacja rozwiazań na różnych platformach sprzętowych. | Zo | 2 | ocena zadań wykonanych w ramach zajęć w laboratorium |
| **Praktyki** | Praktyka podstawowa "Kompetencje pracownicze" | K_W18, K_U11, K_U19, K_K07 | Szczegółowe treści realizowane na praktykach zawodowych określa szczegółowy Program Praktyki „Kompetencje pracownicze". Zasady praktyk zawodowych reguluje: Regulamin Studenckich Praktyk Zawodowych zatwierdzony Zarządzeniem Rektora Wyższej Szkoły Gospodarki. | Z | 11 | ocena karty praktyk, ocena kursu na platformie zdalnego nauczania |
| | Praktyka inżynierska | K_W16, K_U03, K_U04, K_U11, K_U19, K_K07 | Szczegółowe treści realizowane na praktykach zawodowych określa szczegółowy Program Praktyki Inżynierskiej. Zasady praktyk zawodowych reguluje: Regulamin Studenckich Praktyk Zawodowych zatwierdzony Zarządzeniem Rektora Wyższej Szkoły Gospodarki. | Z | 21,5 | ocena karty praktyk, ocena projektów realizowanych na praktykach |
| **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 | 4,0 | ocena projektu inżynierskiego |
| | Przygotowanie do egzaminu dyplomowego | K_W15, K_U18, K_K01 | Omówienie zagadnień związanych z egzaminem dyplomowym, przygotowanie się do wystąpienia publicznego dotyczącego projektu inżynierskiego. | Zo | 2,0 | 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 inżynierskiego.<br>2. Zebranie wyników pomiarów, przeprowadzenie badań eksperymentalnych.<br>3. Testowanie przygotowanego, w ramach projektu inżynierskiego, rozwiązania technicznego.<br>4. Sporządzenie dokumentacji. | Zo | 3,0 | ocena samodzielności realizacji zadań, pomiarów, konstrukcji, rozwiązań programistycznych, projektów i dokumentacji związanych z realizacją projektu inżynierskiego |