

## Program studiów cz.1

| Ogólna charakterystyka studiów                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prowadzący obszar (specjalność) studiów:                                                                                                                                                                                                                                               | Katedra Informatyki i Mechatroniki                                                                                                                                                               |
| Obszar (specjalność) studiów<br><i>(nazwa obszaru (specjalności) musi być adekwatna do zawartości programu studiów a zwłaszcza do zakładanych efektów uczenia się)</i>                                                                                                                 | Grafika i projektowanie 3D                                                                                                                                                                       |
| Poziom kształcenia:<br><i>(studia pierwszego, drugiego stopnia, jednolite studia magisterskie)</i>                                                                                                                                                                                     | studia pierwszego stopnia                                                                                                                                                                        |
| Profil kształcenia:<br><i>(ogólnoakademicki, praktyczny)</i>                                                                                                                                                                                                                           | praktyczny                                                                                                                                                                                       |
| Forma studiów:<br><i>(studia stacjonarne, studia niestacjonarne)</i>                                                                                                                                                                                                                   | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                            |
| Opcjonalnie specyficzne systemy studiów (np. zdalne, dualne)                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                  |
| Liczba semestrów:                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7                                                                                                                                                                                                |
| Praktyki (łącznie wymiar):                                                                                                                                                                                                                                                             | 960 godzin w terminie do 7 semestru włącznie                                                                                                                                                     |
| Szkolenie BHP w wymiarze:                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 godzin na początku 1 semestru, realizowane w ramach modułu Bezpieczeństwo i ergonomia pracy                                                                                                    |
| Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi studiów                                                                                                                                                                                              | 210                                                                                                                                                                                              |
| Łączna liczba punktów ECTS uzyskanych:                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                  |
| na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:                                                                                                                                                                        | 71                                                                                                                                                                                               |
| 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:                                                                                                                                                                                                              | 159,5                                                                                                                                                                                            |
| za zajęcia realizowane w systemie zdalnym (dotyczy studiów w systemie zdalnym):                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                  |
| Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej dyscypliny<br><i>(dotyczy kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny):</i>                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                  |
| dyscyplina wiodąca: informatyka techniczna i telekomunikacja                                                                                                                                                                                                                           | 88 % ogólnej liczby punktów ECTS                                                                                                                                                                 |
| dyscyplina (dyscypliny): automatyka, elektronika i elektrotechnika                                                                                                                                                                                                                     | 5 % ogólnej liczby punktów ECTS                                                                                                                                                                  |
| dyscyplina (dyscypliny): inne                                                                                                                                                                                                                                                          | 7 % ogólnej liczby punktów ECTS                                                                                                                                                                  |
| Łączny nakład pracy studenta (NPS)                                                                                                                                                                                                                                                     | 5434                                                                                                                                                                                             |
| 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><i>(należy podać z kim z pracodawców są podpisane umowy, odbyły się spotkania; jak są monitorowani absolwenci itd)</i> | Umowy podpisane: Innovlabs sp z o.o.; Logon SA; Spotkania odbyły się z: Innovlabs sp z o.o.; Logon SA; Asseco Poland S.A. oddział w Bydgoszczy. Losy absolwentów na podstawie kontaktów własnych |
| Wymagania wstępne <i>(oczekiwane kompetencje kandydata – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia)</i>                                                                                                                                                                           | Brak                                                                                                                                                                                             |
| Relacja obszar (specjalność) - kierunek                                                                                                                                                                                                                                                | Informatyka                                                                                                                                                                                      |

Program studiów cz.2

Obszar: Grafika i projektowanie 3D

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |                                                   |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Moduły kształcenia                                         | Przedmioty<br>(* - oznacza przedmiot do wyboru)   | Zakładane efekty uczenia się      | Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Rygor<br>zaliczenia | Liczba<br>ECTS | Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia<br>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 prawną 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 prawa; 4. Normy a przepisy prawne; 5. Tworzenie prawa i hierarchia źródeł prawa; 6. Stosowanie i wykrywanie podstawowych galeji prawa; 7. Charakterystyka podstawowych galeji 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, dojazd do pracy; opis miejsca zamieszkania, wielkie i atrakcyjne miasta, życie, problemy i czas wolny w mieście; 6. Podróżowanie, informacja turystyczna, podróże służbowe, nogi, 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. Pożywienie, 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 firmę, 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 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. Czas teraźniejszy (The Present Simple Tense, The Present Continuous Tense) oraz słownictwo dotyczące sytuacji życia codziennego w kontekście przyszłego stanowiska pracy - inżyniera informatyka; 3. Powtórzenie i utrwalenie czasów przeszłych (The Past Simple Tense, The Past Continuous Tense); Słownictwo dotyczące zagadnień informatycznych; 4. Podawanie informacji na temat prac związanych ze stanowiskiem pracy; Powtórzenie słownictwa z zakresu bezpieczeństwa pracy i przepisów BHP; 5. Powtórzenie, utrwalenie i uzupełnienie wiadomości z zakresu strony 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, elementy bezpieczeństwa sieciowego; 3. Praca z systemem LMS – miejsca pojawiania się informacji, źródła wiedzy, metody aktywizacji, metody komunikacji, sposoby weryfikacji efektów kształcenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Z                   | 0              | Testy, ankiety, dyskusja na forum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Kultura fizyczna                                           | Wychowanie fizyczne                               | K_U20                             | 1. Gry zespołowe; 2. Zajęcia ogólnego rozwoju z elementami koszykówki, siatkówki, piłki ręcznej, piłki nożnej, unihokeju; 3. Fitness                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Z                   | 0              | Test; samoocena, analiza, obserwacja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 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 pojawienia się fenomenu 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 korrelacji do kultur świata. Różnicowanie kultur i ich dynamika. Pojęcie „kręgu kulturowego” oraz rdzeń aksjologiczny i pojęcie subkultury. 4. Determinanty tożsamości kulturowej i określenie jej istoty; etniczność i narodowość. 5. Magia, rytuał i religia. 6. 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                   | 1,0            | Merytoryczny wkład w analizę przypadku w ramach omawiania „case study”; aktywny udział w grze w trakcie zajęć; pozytywny wynik testu końcowego.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Szkolenie biblioteczne                                     | 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. Udogębnianie zbiorów; 5. Bazy danych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Z                   | 0              | Test na platformie zdalnego nauczania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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, 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 dyskusję                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 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                  | 1,0            | 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 multimedialnych zasobów; 11. Korzystanie z bibliotecznych systemów informacyjno-wyszukiwawczych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Z                   | 1              | 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 – napiętywanie 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 nocygowych, wyrażanie podstawowych potrzeb w w/w sytuacjach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 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-trólne sprawdzające umie-jetność czytania ze zrozumieniem; samoocena, obserwacja; ocena aktywności i zaangażowania na zajęciach, obserwacja pracy w parach lub grupach |

Program studiów cz.2

Obszar: **Grafika i projektowanie 3D**

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |                                                          |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |     |                                                                                                                                   |  |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Przedmioty podstawowe                                      | 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. |  |
|                                                            | 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, 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 – 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.                                             |  |
| Przedmioty kierunkowe i obszarowe                          | Elektronika i elektrotechnika                            | 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 i łączenie źródeł 3. Obwody prądu stałego: Prawa Kirchhoffa i zasady 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; Dobroć obwodu Twierdzenia o przyrządach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Zo   | 4,5 | 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 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; mocy; siły zachowawcze 5. Prawo zachowania pędu i momentu pędu. Grawitacja; 6. Elektrony i kwanty: promieniowanie ciała doskonale czarnego; elektronu; 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 | 5,0 | Egzamin na platformie Moodle, ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.                                                            |  |
|                                                            | Matematyka                                               | K_W01, K_U09                                           | 1. Wiadomości wstępne: Język matematyki; Notacja znanych symboli matematycznych; 2. Elementy algebry liniowej; 3. Wyzaczniki; 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 | 4,5 | Ocena aktywności na ćwiczeniach, Ocena wykonania zadań reprezentujących poszczególne działy tematyczne                            |  |
|                                                            | PDW: Matematyka dyskretna (zas. Programowania)*          | K_W01, K_W02, K_U09                                    | 1. Elementy teorii liczb: Indukcja i rekurencja; Podzielność – algorytm Euklidesa i jego implementacja programowa w C#, rozszerzony algorytm Euklidesa i jego implementacja programowa w C#; Liczby pierwsze, sito Eratostenesa, liczby względnie pierwsze, działania modularne, redukcja modulo - implementacja programistyczna C#; Relacja przystawania – określenie, notacja, klasy reszt modulo; Obliczanie odwrotności modulo; Rozwiązywanie równań kongruencyjnych. 2. Elementy teorii informacji: Model teorii informacji według Shannona; 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 aktywności na ćwiczeniach, Ocena wykonania zadań reprezentujących poszczególne działy tematyczne.                           |  |
|                                                            | PDW: Matematyka dyskretna (zas. gotowych implementacji)* | K_W01, K_W02, K_U09                                    | 1. Elementy teorii liczb: Indukcja i rekurencja; Podzielność – algorytm Euklidesa, rozszerzony algorytm Euklidesa - wykorzystanie gotowych implementacji; Liczby pierwsze, sito Eratostenesa, liczby względnie pierwsze, działania modularne, redukcja modulo; Relacja przystawania – określenie, notacja, klasy reszt modulo; Obliczanie odwrotności modulo - wykorzystanie gotowych implementacji; Rozwiązywanie równań kongruencyjnych. 2. Elementy teorii informacji: Model teorii informacji według Shannona; 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   | 3,5 | Ocena aktywności na ćwiczeniach, Ocena wykonania zadań reprezentujących poszczególne działy tematyczne.                           |  |
| Przedmioty kierunkowe i obszarowe                          |                                                          |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |     |                                                                                                                                   |  |
| Systemy operacyjne                                         | Programowanie                                            | K_W06, K_W07, K_W10, K_U02, K_U04, K_U15, K_U16, K_K03 | 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, if..else, if else); Instrukcje iteracyjne (for, while, do..while, itp); Instrukcje wyboru (switch)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Zo   | 4,0 | 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_K03 | Wprowadzenie do paradygmatu obiektowego: Ogólne pojęcie klasy; Definiowanie metod i konstruktorów zwykłych; 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; Evolucja systemów operacyjnych; Klasyfikacje systemów operacyjnych; Model warstwowo komputera wirtualnego; Model warstwowo 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, stronicowanie i migotanie stron; Strategie przydziału stron; 4. Zarządzanie systemem we/wy: Koncepcja wirtualnych modułów we/wy; Procedury obsługi oraz zarządzanie modułami we/wy; Buforowanie i spooling; 5. Zarządzanie plikami: Celowość organizacji systemu plików; Organizacja i struktura systemu plików; Metody dostępu do plików; Współużytkowanie i ochrona plików; 6. Komunikacja użytkownika z systemem: 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                                             |  |

Program studiów cz.2

Obszar: Grafika i projektowanie 3D

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |                                                 |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |     |                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Moduł A: Przedmioty kierunkowe                             | 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'zki; 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 (dioda, 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 przesłań danych; układy DMA; układy licznikowe 10. Architektura komputerów opartych na mikroprocesorach CISC, 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 pojęcia encji; związki między encjami i ich notacja 4. Ograniczenia dla pól tabeli: Rodzaje ograniczeń (check, unique, NOT NULL itp.); Maski wprowadzania; Reguły poprawności. . 5. Metodyki projektowania aplikacji bazodanowych (Entity Framework): Code First, DB First, Model First.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Zo/E | 4,5 | Egzamin pisemny lub ustny, 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: Poczta: SMTP, IMAP i POP3; Zdalny dostęp: Telnet, SSH; System DNS; Transmisja danych: FTP i SCP; Usługi WWW: HTTP; 9. Bezpieczeństwo sieci: Ochrona danych w sieci; SSL; Metody projektowania sieci bezpiecznych; Analiza ruchu; Firewall i systemy IDS.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Zo/E | 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. Wybr ane modele UML. 7.Wzorce projektowe, geneza wzorców projektowych, katalog wzorców projektowych. 8.Zarządzanie konfiguracją, wersjonowanie, zmiany generowane przez klienta, programistów i wdrożeniowców. 9.Koszty błędów popełnianych na poszczególnych etapach cyklu życia oprogramowania. 10.Testowanie oprogramowania. 11.Ewolucja oprogramowania. 12.Problematyka systemów dziedzicznych. 13.Modyfikacja i restrukturyzacja oprogramowania. 14. Licencjonowanie oprogramowania. Prawo autorskie, w kontekście oprogramowanie w Polsce, UE i na świecie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Zo   | 5,5 | 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.geneza 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 osi układu prostokątnego; 9. Aksjometria 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 |
|                                                            | Audyt 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 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 oprogramowania 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | E/Zo | 5,5 | Ocena wykonania poszczególnych zadań . Kolokwium na ocenę - wykład                                                                            |
|                                                            | Analiza danych pomiarowych                      | K_U08, K_U09                                           | 1. Wprowadzenie do analizy danych: rodzaje danych: ilościowe vs jakościowe, błędy pomiarowe i niepewność 2. Elementy statystyki opisowej: średnia, mediana, dominanta odchylenie standardowe, wariancja, rozstęp, kwartyle 3. Wizualizacja danych: rodzaje wykresów i ich zastosowanie, 4. Analiza błędów i niepewności: błędy systematyczne i przypadkowe, obliczanie niepewności standardowej i złożonej 5. Korelacja i regresja: współczynnik korelacji i regresja liniowa 6. Zastosowanie analizy danych w kontekście informatycznym: sane w systemach informatycznych, analiza logów, metryk systemowych, danych z baz danych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Zo   | 2,5 | Ocena wykonania poszczególnych zadań .                                                                                                        |
|                                                            | 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. Metodyka klasyczna (kaskadowa); 7. Metodyki zwinne (Scrum, Lean, Extreme Programming); 8. Narzędzia informatyczne wspomagające zarządzanie projektem. 9. Case study na bazie projektu programistycznego.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Zo   | 1   | Zaliczenie ćwiczeń wykonywanych w ramach auditorium, ocena aktywności na zajęciach.                                                           |
|                                                            | PDW: Sztuczna inteligencja (Programowanie)      | K_W06, K_W07, K_W10, K_U04, K_U16                      | 1.Sztuczne sieci neuronowe: modele neuronu, przegląd metod uczenia sieci, sieci neuronowe jednokierunkowe warstwowe, sieci o radialnych funkcjach bazowych, sieci rekurencyjne, sieci samoorganizujące się, sieci typu spiking, dobór optymalnej architektury i zbioru danych uczących, wybrane zastosowania sieci neuronowych. Implementacja sieci neuronowych implementacja w wybranych językach C++/C#/Java/Python. Sprzętowe platformy dedykowane implementacji sztucznych sieci neuronowych. 2. Logika rozmyta: zbiory rozmyte; interpretacja i wyznaczenie funkcji przynależności; operacje na zbiorach rozmytych w wybranych językach programowania C++/C#/Java/Python. Systemy neuronowo-rozmyte. Regulatory rozmyte. Zastosowanie logiki rozmytej. 3. Algorytmy genetyczne: algorytmy genetyczne a tradycyjne metody optymalizacji z wykorzystaniem środowiska Matlab, podstawowe pojęcia w algorytmach genetycznych, klasyczny algorytm genetyczny, kodowanie rozwiązań z wykorzystaniem środowiska Matlab; funkcja przystosowania; operatory genetyczne: selekcja osobników; algorytm genetyczny do optymalizacji funkcji wielokryterialnej. Przykłady zastosowania algorytmów genetycznych. 4. Systemy ekspertowe: rodzaje systemów ekspertowych; struktura systemu ekspertowego; reprezentacja i kodowanie wiedzy; wnioskowanie; narzędzia realizacji. Przykłady zastosowania systemów ekspertowych. 5. Uczenie maszynowe. 6. Deep learning – narzędzia, zastosowanie i implementacja rozwiązania w typowych, dla układów sterowania, platformach sprzętowych.                                                                                                                                                                                                            | Zo   | 3   | Kolokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium                                                                 |

Program studiów cz.2

Obszar: Grafika i projektowanie 3D

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |     |                                                                                      |  |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
| PDW: Sztuczna inteligencja (Matlab)                        | K_W06, K_W07, K_W10, K_U04, K_U16 | 1. Stuczne 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        |  |
| 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, sprzętowe i programowe układy WD, generatory sygnałów zegarowych, projektowanie obwodów drukowanych (PCB). Obniżanie pobory 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, sprzętowe i programowe układy WD, generatory sygnałów zegarowych, projektowanie obwodów drukowanych (PCB). Obniżanie pobory 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        |  |
| Technologie WWW                                            | K_W06, K_W10, K_U15, K_U16        | 1.Podstawowe technologie - języki skryptowe związane z Internetem: HTML, XHTML, DHTML, CSS, ASP; Omówienie modeli sieciowych: Client – Server; Publikowanie witryny WWW; 2.Wprowadzenie do HTML : struktura dokumentu HTML; użycie podstawowych znaczników HTML; osadzanie grafiki, obiektów multimedialnych; hiperłącza; 3.Kaskadowe arkusze styl (CSS) (wykład, laboratorium); implementacja arkuszy osadzonych w dokumencie i dołączanych; definiowanie klas; atrybuty stylu dla selektorów i klas; 4. ASP - generowanie dynamicznych stron WWW wykonywanych po stronie serwera,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Zo   | 3,5 | Test na platformie moodle - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium |  |
| Narzędzia sztucznej inteligencji                           | K_W07, K_U01, K_U04, K_U08, K_K01 | 1. Lokalnie uruchamianie modeli językowych. 2. Budowanie wirtualnych asystentów. 3. Wykorzystanie narzędzi no-code i low-code do budowy systemów wspartych sztuczną inteligencją. 4. Tworzenie kodu programistycznego ze wsparciem sztucznej inteligencji. 5. Przygotowanie i zarządzanie dokumentacją techniczną wsparte sztuczną inteligencją. 6. Rozwiązania sprzętowe i programistyczne dla AIOT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Zo   | 4,5 | 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 assestów 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 cząsteczek (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 assestów 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                                     |  |
| Pakiety biurowe                                            | K_U07, K_U19,                     | 1. Wprowadzenie: skład, dostępność oraz 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 multimedów i animacji, motywy i szablony, widok prezentera i tryb pokazu ,współpraca nad prezentacją online<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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Zo   | 3,0 | Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium                                     |  |
| PDW: 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                                     |  |
| PDW: Projektowanie uniwersalne (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                                     |  |
| Szybkie prototypowanie (druk 3D)                           | K_W13, K_U04, K_U07, K_U08        | 1.Wprowadzenie do prototypowania.<br>2.Prototypowanie w informatyce i dziedzinach pokrewnych.<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   | Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium                                     |  |

Program studiów cz.2

Obszar: **Grafika i projektowanie 3D**

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |                                                        |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |     |                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Moduł B: Przedmioty obszarowe                              | 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, 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-łki priorytetowe: kopce binarne, HeapSort; sortowanie pozycyjne, złożoność problemu sor-towania; 3. Selekcja: algorytm Hoare'a, algorytm magicznych piętek; 4. Wyszukiwanie i proste słowniki: wyszukiwanie liniowe i binarne, prosty słownik: drzewa po-szukiwań binarnych, haszowanie; 5. Efektywne implementacje słownika: drzewa AVL, drzewa typu splay, 8-drzewa; 6. Złożone struktury danych; wzmacnione 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                                                                                                            |
|                                                            | Animacja w grafice                                     | K_W13, K_U16, K_U07                      | 1. Wstęp do animacji postaci, obiektów. 2. System cząsteczek, fizyka obiektów 3. Narzędzia: weight paint, pose mode. Tworzenie szkieleatów postaci. 4. Modyfikatory 5. Ustawienia kamery i światła. Sceny. 6. Renderowanie gotowej animacji.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Zo   | 2,5 | Ocena poszczególnych zadań w laboratorium                                                                            |
|                                                            | Grafika 2D - grafika wektorowa                         | K_W13, K_U07,                            | Grafika wektorowa – definicja, zalety i wady grafiki wektorowej, matematyczny opis obiektów na płaszczyźnie – odcinek, okrąg, luk, krzywa parametryczna. Obiekty otwarte i domknięte. Parametry linii, parametry wypełnienia. Skalowanie obiektów – proporcjonalne i nieproporcjonalne. Parametry końców linii. Koplowanie obiektów. Kolejność obiektów, rozłożenie i wyrównywanie obiektów. Podstawowe narzędzia stosowane w grafice wektorowej. Narzędzia stosowane do rysowania i modyfikowania kształtu obiektów. Krzywe Béziera – modyfikowanie kształtu na różne sposoby. Tworzenie rysunków złożonych (wielobiektowych). Elementy grafiki rastrowej w grafice wektorowej – tekstury 2D. Tworzenie napisów, modyfikowanie kształtu liter, bloki tekstu. Drukowanie i wyświetlanie grafiki wektorowej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Zo/E | 5,5 | Egzamin pisemny - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium                                           |
|                                                            | Grafika 2D - grafika rastrowa                          | K_W13, K_U07,                            | Photoshop - Głębia bitowa; Kolory CMYK, RGB; Zamiana kolorystyki; Przestrzeń barw; Czerni w druku: jaką stosować do różnych publikacji; Profil sRGB; Kolorystyka LAB – omówienie i zastosowanie w fotografii; Budowa obrazu: od piksela po druk; Drukowanie w programie Photoshop; Ustawienia programu; Wydajność programu; Animacja: krótki rys historyczny; Grafika: krótki rys historyczny ( omówienie wersji programu Photoshop ); Tryby mieszania: omówienie zastosowań; Wykorzystanie różnych typów plików: PSD, PSB, TIFF, JPEG, PNG, GIF i inne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Zo/E | 4,5 | Egzamin pisemny - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium                                           |
|                                                            | 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. Paramery ekspozycji: czas naświetlania, przysłona, ich wpływ na dynamikę i plastyczność fotografii. 3. Balans bieli. Fotografowanie z użyciem różnych źródeł światła. Stosowanie obiektów 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        |
|                                                            | Wykorzystanie sztucznej inteligencji w grafice         | K_W13, K_U01, K_U04, K_U07, K_U16        | 1.Generatywne tworzenie obrazu (Text-to-Image) - instalacja i konfiguracja modeli, przykłady promptów, porównanie narzędzi, prosta integracja API. 2.Analiza i przetwarzanie obrazów (Image Enhancement) - wykorzystanie narzędzi wspartych AI do poprawy rozdzielczości, usuwania artefaktów i szumów, kolorowanie, rekonstrukcja zdjęć. 3.Tworzenie kompozycji łączących strukturę wielu obrazów w różnych stylach. 4.Automatyzacja przepływu pracy – zautomatyzowanie rutynowych zadań przygotowania grafik do publikacji i druku. 5.Animacja i wideo z AI.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Zo   | 3,0 | Ocena projektu indywidualnego na podstawie zadanych wymagań.                                                         |
|                                                            | Techniki poligraficzne                                 | K_W13, K_U07,                            | 1. Techniki drukowania: Druk "analogowy". Cyfrowe techniki drukowania; 2. Podstawy typograficznego opracowania druków: Pojęcie składu. Kompozycja strony druku. Podstawowe formaty papieru i druków; 3. Reprodukacja barw w procesie drukowania; 4. Obróbka wykończeniowa produktów poligraficznych: Oprawy miękkie. Oprawy twarde.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Zo   | 3,0 | Ocena aktywności na zajęciach. Ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych oraz projektów graficznych                    |
|                                                            | Cyfrowa obróbka zdjęć i filmów                         | K_W13, K_U07, K_U15, K_K04               | Metody poprawy wykadrowania z użyciem narzędzi z programu Photoshop, Poprawa kolorystyki fotografii z wykorzystaniem programu Photoshop - balans bieli, krzywe balansu. Cyfrowy retusz niedoskonałości fotografii - usuwanie martwych pikseli, retusz twarzy, Tworzenie scenariusza filmu, podział na ujęcia, filmowanie ujęć i zasady pracy z osobami z planu zdjęciowego. Przygotowanie do montażu, montaż zasadniczy. Obróbka końcowa. Stosowanie różnych rodzajów przejść między ujęciami.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Zo   | 4,0 | Ocena aktywności na zajęciach. Ocena wykonania projektów graficznych oraz krótkich form filmowych.                   |
|                                                            | Warsztaty digitalizacji 2D i 3D                        | K_W13, K_U07,                            | Podstawy digitalizacji, digitalizacja obiektów płaskich - uwypuklanie lub trawienie faktury, odwzorowanie kolorystyczne i jego korekta, parametry skanowania i skanerów 2D. Techniki skanowania obiektów częściowo transparentnych, Skanowanie 3D - techniki skanowania, rodzaje skanerów, skanowanie przedmiotów, skanowanie osób. Obróbka skanów po procesie skanowania - łączenie chmury punktów w siatkę trójkątów. Nakładanie tekstury.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Zo   | 3   | Ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych oraz projektu digitalizacji 3D                                               |
|                                                            | Desktop Publishing                                     | K_W13, K_U07,                            | Teoria składu: 1. Wprowadzenie do procesów DTP, DTP i redakcja techniczna 2. Tok pracy nad publikacją. Jednostki miar typograficznych. Podstawowe pojęcia typograficzne: 3. Pole zadruku, marginesy, kolumny, spąły, lamy, wilety, tytuł, pagina. Oprogramowanie DTP: 4. Adobe InDesign, QuarkXpress, Corel Ventura, Kombi, Publisher. Typografia w druku: Czcionki i kroje pism. 6. Zasady formatowania tekstu. 7. Zasady ustawienia parametrów tekstu, 8. Typografa w publikacjach wielostronicowych. Fonty: 9. TrueType, Type 1, Open Type, 10. Budowa fontu, 11. Standardy kodowania (CP, Unicode), 12. Problem międzyplatformowości standardów. Formaty arkuszy drukarskich. Składka drukarska. Teoria koloru: 13. Zasady doboru kolorów w druku, Palety kolorów podstawowych, Kolory dodatkowe. Pjęcia: desktop publishing, word processing, imposition, prepress, press, postpress. Formaty plików komputerowych, ich przydatność i kompatybilność. Przygotowanie pracy do przekazania do drukarni: eksport do plików PDF, skład dokumentu na arkusz zgodny z techniką druku, definiowanie nadruków i zalewek nadruku w grafikach importowanych, nadruki obiektów w InDesignie, zalewki. Charakterystyka i struktura współczesnego wydawnictwa. Organizacja pracy zespołowej. | Zo   | 4   | Ocena wykonania ćwiczeń laboratoryjnych oraz wybranego projektu DTP                                                  |
|                                                            | Prototypowanie z wykorzystaniem druku 3D               | K_W13, K_U04, K_U07, K_U08               | 1.Koncepcja produktu: Wykonanie projektu - modelu 3D dowolnej prostej formy użytkowej z wykorzystaniem wybranego oprogramowania (np. Blender). 2.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. 3.Testowanie prototypu: ocena prototypu pod względem jakości uzyskanej powierzchni, ocena wytrzymałości na oddziaływania mechaniczne, ocena prototypu pod kątem funkcjonalności względem założeń koncepcyjnych. 4.Poprawa użyteczności: poprawa modelu 3D, zmiana jego formy lub cech użytkowych jeżeli wystąpi taka konieczność na skutek testowania prototypu, ponowny wydruk.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Zo   | 3   | Ocena projektu indywidualnego na podstawie zadanych wymagań.                                                         |
|                                                            | Prototypowanie z wykorzystaniem maszyn CNC             | K_W13, K_U04, K_U07, K_U08               | 1.Koncepcja produktu: wykonanie projektu - modelu 3D elementu maszyny lub urządzenia z wykorzystaniem wybranego oprogramowania (np. Fusion 360). 2.Wykonanie prototypu – wstępnej wersji produktu: wybór materiału dla frezarki CNC, ustalenie parametrów obróbki – prędkości obrotowej wrzeciona, szybkości posuwu, głębokości skrawania, przygotowanie pliku g-code – ręcznie, automatycznie z programu Fusion 360, metody mocowania materiału. 3.Testowanie prototypu: ocena prototypu pod względem jakości, ocena prototypu pod kątem funkcjonalności względem założeń koncepcyjnych. 4.Poprawa użyteczności: poprawa modelu 3D, zmiana jego formy lub cech użytkowych jeżeli wystąpi taka konieczność na skutek testowania prototypu, ponowne frezowanie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Zo   | 3   | Ocena projektu indywidualnego na podstawie zadanych wymagań.                                                         |
|                                                            | Zaawansowane projektowanie i teksturowanie obiektów 3D | K_W13, K_U01, K_U04, K_U07, K_U16        | 1. Metody modelowania 3D: opracowanie modeli 3D od podstaw z wykorzystaniem wybranego oprogramowania, modele 3D przygotowane na bazie dokumentacji 2D (AutoCAD, SolidWorks), modele 3D przygotowane na bazie zdjęć i rysunków technicznych, skanów 2D. 2. Optymalizacja modeli 3D: zmniejszenie rozmiaru plików i poprawa jakości tekstur, zmniejszenie liczby wyświetlanych trójkątów, uzupełnienie brakujących elementów siatek 3D i mapowania. 3. Rendering modeli 3D: dowolne ujęcia kamer, dokładne zbliżenia, wysokiej jakości tekstury. 4. Wizualizacja modeli z wykorzystaniem technologii VR i AR.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Zo   | 3,0 | Ocena projektu indywidualnego na podstawie zadanych wymagań.                                                         |
|                                                            | 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 grafik na potrzeby druku; 3. znaczenie kolorów w grafice użytkowej; 4. tworzenie kompletnej identyfikacji wizualnej (logo, wizytówki, ulotki, znaczki, księga znaku, papier firmowy, ); 5. DTP: przygotowywanie plików źródłowych pod wymagania drukarni, skład tekstu; 6. case study                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Zo   | 4   | Ocena projektu indywidualnego na podstawie zadanych wymagań.                                                         |
|                                                            | Środki wyrazu artystycznego i kompozycja w grafice     | K_W13, K_U07                             | 1. przedstawienie i omówienie podstawowych środków wyrazu artystycznego: linia, kreska, kolor, plama, kompozycja, perspektywa, tonacja kolorów (walor); 2. przykłady stosowania podstawowych środków wyrazu artystycznego w najbardziej znanych grafikach i obrazach; 3. relacje pomiędzy poszczególnymi środkami wyrazu; 4. Podstawowe elementy kompozycji; 5. Kompozycja otwarta i zamknięta; 6. Kompozycja statyczna i dynamiczna; 7. Kompozycja horyzontalna; 8. Kompozycja wertykalna; 9. Kompozycja diagonalna; 10. Kompozycja symetryczna i asymetryczna; 11. Konwencyjne techniki kompozycyjne: Złoty podział, Trójpodział, Zasada nieparzystości, Gestalt; 12. Zasady kompozycji Layoutów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Zo   | 5   | Ocena projektu obejmującego wykorzystanie różnych środków wyrazu artystycznego                                       |
|                                                            | Projektowanie obiektów 3D                              | K_W13, K_U07                             | 1. Modelowanie obiektów 3D: podstawy obsługi programu graficznego; tworzenie i modyfikowanie obiektów 3D; zagadnienia związane z cięciem, łączeniem, obejmowaniem obiektów; modelowanie symetryczne; funkcja Extrude i jej zastosowanie; funkcja Solid Edge Tool i jej zastosowanie; modelowanie z użyciem punktów, płaszczyzn, krzyweż. 2. Rzeźbienie modeli 3D. 3. Animacje: renderowanie; ustawienia kamery. 4. Wizualizacja: praca z teksturami, mapowanie obiektów, typy światła, renderowanie widoków.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Zo/E | 7,0 | Egzamin pisemny - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium                                           |

Program studiów cz.2

Obszar: Grafika i projektowanie 3D

| Moduły kształcenia wraz z zakładanymi efektami uczenia się |                                                  |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |      |                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            | Web design                                       | K_W10, K_W13, K_U07                                                  | 1. Obsługa programu Affinity Designer: omówienie podstawowych funkcji (krzywe, kształty, narzędzia tekstów, typy dokumentów, funkcja Text Style i jej zastosowanie); 2. Rodzaje witryn internetowych i ich charakterystyka (landing page, pełna strona WWW, CMS, systemy webowe); 3. Projektowanie witryn internetowych (dopasowanie fontów, znaczenie kolorystyki w projekcie, projektowanie pod frameworki CSS, obecne trendy w projektowaniu, znaczenie fotografii w webdesigie); 4. Przygotowanie projektu dla różnych rozdzielczości (edycja projektu, eksport obrazów, narzędzie Constraint, omówienie narzędzia Export Persona (generowanie obrazów pod różne rozdzielczości, automatyczny eksport platerków)). 5. Narzędzia niezbędne do projektowania witryn internetowych i licencje (Google Fonts, bazy zdjęć stockowych, bazy grafik stockowych, rodzaje licencji). | Zo | 5,0  | Kolokwium na ocenę - wykład, Ocena poszczególnych zadań w ramach laboratorium                                                          |
|                                                            | 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                                                                           |
|                                                            | Wykład ekspercki : Rola i obowiązki Dyrektora IT | K_W17, K_W18, K_U19, K_U18, K_U20, K_K02, K_K03, K_K07               | 1. Roli 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 wprocesach IT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Zo | 2    | Projekt grupowy wraz z prezentacją                                                                                                     |
| Praktyki                                                   | 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  | 11,0 | Ocena zeszytu praktyk, Ocena testu na platformie zdalnego nauczania                                                                    |
|                                                            | 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.Pobudzanie aktywności, rozwijanie inicjatywy i kreatywności studentów przygotowując 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,                                                 | Omówienie 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. |