

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Matematyka I
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I011
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	45
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zaznajomienie z podstawowymi zagadnieniami ze wstępu do matematyki
C2	Zaznajomienie z rachunkiem różniczkowym w zakresie funkcji jednej zmiennej
C3	Zaznajomienie z wybranymi metodami numerycznymi
C4	Wykształcenie nawyku systematycznego podnoszenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności oraz zdobywania nowych kompetencji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	rozpoznaje i opisuje podstawowe metody logiki i teorii mnogości
EK 2	rozpoznaje i opisuje podstawowe metody rachunku różniczkowego w zakresie funkcji jednej zmiennej
EK 3	rozpoznaje i opisuje wybrane metody numeryczne
	W zakresie umiejętności:
EK 4	posługuje się podstawowymi narzędziami logiki i teorii mnogości
EK 5	posługuje się rachunkiem różniczkowym w zakresie funkcji jednej zmiennej
EK 6	posługuje się wybranymi metodami numerycznymi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i systematycznego zdobywania nowych kompetencji zawodowych w sposób samodzielny oraz poprzez zasięganie opinii ekspertów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe zagadnienia z rachunku zdań i kwantyfikatorów
W2	Podstawowe zagadnienia z teorii mnogości
W3	Indukcja matematyczna
W4	Ciągi liczbowe i ich granice
W5	Granica funkcji. Asymptoty wykresu funkcji
W6	Ciągłość funkcji. Metoda bisekcji
W7	Pochodna funkcji. Podstawowe wzory na pochodne
W8	Przedziały monotoniczności i ekstrema lokalne funkcji
W9	Ekstrema globalne funkcji. Przedziały wklęsłości i wypukłości funkcji
W10	Twierdzenie de l'Hospitala
W11	Badanie przebiegu zmienności funkcji
W12	Wybrane metody rozwiązywania równań nieliniowych
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Rozwiązywanie zadań z rachunku zdań i kwantyfikatorów
ĆW2	Rozwiązywanie zadań z rachunku zbiorów i relacji
ĆW3	Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem indukcji matematycznej
ĆW4	Obliczanie granic ciągów liczbowych
ĆW5	Obliczanie granic funkcji. Wyznaczanie asymptot wykresu funkcji
ĆW6	Badanie ciągłości funkcji. Wyznaczanie miejsc zerowych funkcji metodą bisekcji
ĆW7	Wyznaczanie pochodnych funkcji
ĆW8	Wyznaczanie przedziałów monotoniczności i oraz ekstremów lokalnych funkcji
ĆW9	Wyznaczanie ekstremów globalnych funkcji. Wyznaczanie przedziałów wklęsłości i wypukłości funkcji
ĆW10	Obliczanie granic funkcji z wykorzystaniem twierdzenia de l'Hospitala
ĆW11	Sporządzanie wykresów funkcji
ĆW12	Rozwiązywanie równań nieliniowych wybranymi metodami przybliżonymi

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Wykład konwersatoryjny
3	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%

O2	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego
----	----------------------------------	--

Literatura podstawowa	
1	Huzar, Zbigniew, i in. Elementy logiki i teorii mnogości dla informatyków. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2007.
2	Krysicki, Włodzimierz, i in. Analiza matematyczna w zadaniach. Cz. 1. Wyd. 29, dodr., Wyd. Naukowe PWN, 2003.
3	Gewert, Marian, i in. Analiza matematyczna 1 : definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GIS, 2023.
4	Pańczyk, Beata, i in. Metody numeryczne w przykładach. Politechnika Lubelska, 2012.

Literatura uzupełniająca	
1	Guzicki, Wojciech, i in. Wstęp do matematyki: zbiór zadań. Wyd. Naukowe PWN, 2005.
2	Gewert, Marian, i in. Analiza matematyczna 1: definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GIS, 2023.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	45
Praca własna studenta, w tym:	75
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu	36
Przygotowanie do ćwiczeń	39
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W01+++	C1	W1-W3	1, 2	O1
EK 2	IT1A_W01+++	C2	W4 -W11	1, 2	O1
EK 3	IT1A_W01+++	C3	W4, W12	1, 2	O1

EK 4	IT1A_U01+++ IT1A_U18+	C1	ĆW1-ĆW3	3	O1, O2
EK 5	IT1A_U01+++ IT1A_U18+	C2	ĆW4 -ĆW11	3	O1, O2
EK 6	IT1A_U01+++ IT1A_U18+	C3	ĆW4, ĆW12	3	O1, O2
EK 7	IT1A_K01+++ IT1A_K05++	C4	W1-W12 ĆW1- ĆW12	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	dr Izolda Gorgol; dr Ewa Łazuka, profesor uczelni; dr Paweł Właż
Adres e-mail:	i.gorgol@pollub.pl; e.lazuka@pollub.pl; p.wlaz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Grafika inżynierska i projektowanie w środowisku CAD
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I012
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	zapoznanie z zasadami i normami z zakresu rysunku technicznego
C2	przygotowanie do samodzielnego wykonywania oraz czytania dokumentacji technicznej
C3	zapoznanie z zasadami rzutowania i wymiarowania oraz wybranymi metodami projektowania graficznego
C4	zapoznanie z zagadnieniami z zakresu komputerowego wspomaganie CAx
C5	przedstawienie wiedzy i kształtowanie umiejętności rysowania, modyfikacji i wymiarowania obiektów z wykorzystaniem programów komputerowych CAD
C6	przedstawienie wiedzy i kształtowanie umiejętności przygotowania dokumentacji technicznej z wykorzystaniem programów komputerowych CAD zgodnie z zasadami rysunku technicznego
C7	zapoznanie z zagadnieniami modelowania i edycji obiektów 3D w programach komputerowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	umiejętność rozpoznawania elementarnych i prostych obiektów geometrycznych, ich wzajemnego położenia oraz umiejscowienia w przestrzeni
2	znajomość praw logiki i umiejętności logicznego myślenia
3	umiejętność obsługi komputera

Efekty uczenia się

W zakresie wiedzy:	
---------------------------	--

EK1	zna i rozumie zasady rzutowania, wymiarowania i wykonywania dokumentacji graficznej konstrukcyjnej, w tym z wykorzystaniem oprogramowania do komputerowego wspomagania projektowania
EK2	posiada wiedzę o procesie wdrażania oprogramowania CAD do realizacji zadań inżynierskich, prototypowania i modelowania obiektów 3D
EK3	wybiera właściwe metody do projektowania i modelowania komputerowego obiektów w celu realizacji zadań inżynierskich, znając postanowienia odpowiednich norm
	W zakresie umiejętności:
EK4	potrafi sporządzać rysunki, modele i dokumentację graficzną dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego posługując się narzędziami do komputerowego wspomagania projektowania
EK5	potrafi opracowywać dokumentację techniczną dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego, odczytywać dane, oceniać i stosować zasady rzutowania i wymiarowania, w szczególności z wykorzystaniem oprogramowania CAD
EK6	potrafi dobierać odpowiednie narzędzia do modelowania 3D, projektować i prototypować w 3D, wykorzystując narzędzia do komputerowego wspomagania projektowania CAD
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do prawidłowego identyfikowania dylematów zawodu inżynierskiego oraz do odpowiedzialnej realizacji zadań zawodowych wynikających z pracy inżyniera przy współpracy z przedstawicielami różnych dziedzin

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Arkusze, tabele i pismo techniczne
W2	Normalizacja w zapisie konstrukcji. Zasady rzutowania. Znaki zapisu konstrukcji. Widoki i przekroje
W3	Rzuty prostokątne i aksonometryczne
W4	Transformacja układów odniesienia. Konstruowanie przekrojów układów
W5	Wymiarowanie, a proces technologiczny i projektowy
W6	Zasady przygotowania dokumentacji konstrukcyjnej. Rysunki złożeniowe i wykonawcze
W7	Podstawy modelowania 3D w programach CAD
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do programu CAD
L2	Praca z warstwami
L3	Lokalizacja precyzyjna
L4	Rysowanie: linia, polilinia, prostokąt, wielobok, prosta, półprosta
L5	Rysowanie: okrąg, elipsa, pierścień
L6	Rysowanie: łuk, polilinia z łukowymi segmentami, multilinia

L7	Modyfikacje: przesun, lustro, kopiuj, wymaz, obrót, skala, wyrównaj
L8	Modyfikacje: utnij, wydłuż, przerwij, rozciągnij, zaokrąglaj, fazuj, blok
L9	Modyfikacje: szysk biegunowy, szysk prostokątny, szysk wzdłuż ścieżki
L10	Kreskowanie obiektów i operacje na tekstach
L11	Wymiarowanie obiektów
L12	Przygotowanie rysunku do druku
L13	Podstawy modelowania 3D w programach CAD
L14	Generowanie dokumentacji technicznej z wykorzystaniem modeli 3D

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Dobrzański, Tadeusz, i in. Rysunek techniczny maszynowy. Wyd. WNT, 2017.
2	Wójcik, Wiesław. Zapis konstrukcji. Wyd. Politechniki Lubelskiej, 2000.
3	Wójcik, Wiesław, i in. Geometria wykreślna. Wyd. Politechniki Lubelskiej, 2011.
4	Montusiewicz, Jerzy, i in. Komputerowa grafika inżynierska. Ćwiczenia do programu AutoCAD 2023. Wyd. Politechniki Lubelskiej, 2023.
5	Jaskulski, Andrzej. AutoCAD 2019/LT2019/Web/Mobile+: kurs projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D. Wyd. Naukowe PWN, 2019.

Literatura uzupełniająca	
1	Krzysiak, Zbigniew. Projektowanie 2D w programie AutoCAD. Wyd. Nauka i Technika, 2016.
2	Pacana, Jacek. Podstawy projektowania inżynierskiego z wykorzystaniem systemów CAD/CAM. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2016.
3	Kroner, Adam, i in. Rysunek techniczny budowlany: materiały pomocnicze do ćwiczeń. Wyd. Politechniki Śląskiej, 2005.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK1	IT1A_W11+++	C1-C6	W1-W7	1	O1
EK2	IT1A_W21+++	C1-C7	W1-W7	1	O1
EK3	IT1A_W07++	C1-C7	W1-W7	1	O1
EK4	IT1A_U17+++	C1-C6	L1-L12	2, 3	O1 - O3
EK5	IT1A_U13+	C1-C3, C5	L1-L12	2, 3	O1 - O3
EK6	IT1A_U19++	C4, C7	L14	2, 3	O1 - O3
EK7	IT1A_K04++	C1-C7	W1-W7, L1-L14	1, 2, 3	O1 - O3

Autor programu:	dr inż. Arkadiusz Urzędowski
Adres e-mail:	a.urzedowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Podstawy programowania
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I013
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	90
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	60
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	7
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Wprowadzenie do kluczowych koncepcji i metod programowania
C2	Doskonalenie zdolności analitycznego myślenia oraz rozwiązywania problemów przy użyciu algorytmów i struktur danych
C3	Praktyczna nauka wybranego języka programowania wysokiego poziomu

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki i logiki
2	Ogólne zrozumienie architektury komputerowej oraz umiejętność ich obsługi

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiedzę na temat podstawowych konstrukcji programistycznych oraz algorytmów i struktur danych
EK 2	rozumie zasady tworzenia kodu, który jest czytelny i wydajny
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi analizować i rozwiązywać typowe zadania programistyczne i algorytmiczne
EK4	umie projektować, testować oraz usuwać błędy w prostych programach
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest otwarty na podejmowanie wyzwań związanych z programowaniem i algorytmiką i potrafi je krytycznie oceniać

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do programowania. Algorytmy, programy, kompilatory i interpretery. Wybór oraz konfiguracja środowiska programistycznego
W2	Podstawy składni. Zmienne i typy danych, operatory arytmetyczne i logiczne
W3	Instrukcje sterujące. Podstawowe operacje wejścia i wyjścia, debugowanie kodu
W4	Funkcje i modularność programu. Tworzenie i wywoływanie funkcji, parametry oraz wartości zwracane
W5	Rekurencja
W6	Podstawowe struktury danych. Tablice i listy
W7	Zaawansowane struktury danych. Stosy. Kolejki
W8	Algorytmy wyszukiwania, sortowania i haszowania
W9	Podstawy programowania obiektowego. Klasy, obiekty, właściwości i metody
W10	Zdarzenia i obsługa wyjątków
W11	Podstawy tworzenia interfejsu użytkownika
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do programowania. Tworzenie pierwszych programów konsolowych. Zmienne, typy danych, operatory arytmetyczne i logiczne
L2	Instrukcje sterujące. Operacje wejścia/wyjścia
L3	Identyfikacja błędów i wykorzystanie debuggerów do analizy kodu
L4	Definiowanie i wywoływanie funkcji
L5	Rekurencja
L6	Tablice i listy
L7	Stosy i kolejki
L8	Algorytmy wyszukiwania, sortowania i haszowania
L9	Podstawy programowania obiektowego. Tworzenie klas i obiektów, definiowanie właściwości i metod
L10	Obsługa wyjątków i zarządzanie błędami w kodzie
L11	Tworzenie aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	metoda programowania z użyciem komputera

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych programów komputerowych	51%

Literatura podstawowa	
1	Lis, Marcin, C#. Praktyczny kurs, Helion. Gliwice 2016.
2	Banachowski, Lech, Diks, Krzysztof, Rytter, Wojciech, Algorytmy i struktury danych, PWN, Warszawa 2018.

Literatura uzupełniająca	
1	Michaelis, Mark, C# 8.0: kompletny przewodnik dla praktyków, Helion, Gliwice 2021.
2	Alls, Jason, Czysty kod w C#: techniki refaktoryzacji i najlepsze praktyki, Helion, Gliwice 2021.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	90
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	60
Praca własna studenta, w tym:	85
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu	35
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	50
Łączny czas pracy studenta	175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	7

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe go efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W03+++, IT1A_W16+	C1, C2, C3	W1-W11	1	O1
EK 2	IT1A_W03+++, IT1A_W16+	C1, C2, C3	W1-W11	1	O1
EK 3	IT1A_U01++, IT1A_U03++	C1, C2, C3	L1-L11	2, 3	O2
EK 4	IT1A_U03++	C1, C2, C3	L1-L11	2, 3	O2
EK 5	IT1A_K01++	C1, C2, C3	W1-W11 L1-L11	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. Paweł Karczmarek, profesor uczelni; mgr Krystyna Kiersztyn; dr inż. Łukasz Gałka
Adres e-mail:	p.karczmarek@pollub.pl; k.kiersztyn@pollub.pl, l.galka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Zielone technologie w IT
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I014
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	przekazanie wiedzy na temat zrównoważonym rozwoju w IT oraz wpływu technologii informatycznych na środowisko
C2	rozwinięcie umiejętności analizy i optymalizacji systemów IT w aspekcie energetycznym, ekonomicznym i środowiskowym
C3	kształtowanie umiejętności oceny wpływu technologii informatycznych na środowisko i praktycznego zastosowania ekologicznych rozwiązań w obszarze IT

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	umiejętności myślenia komputacyjnego, skupionego na kreatywnym rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin
2	podstawowe zrozumienie problematyki ochrony środowiska

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	zna i rozumie podstawowe zasady, narzędzia i technologie wspierające zielone IT
EK2	zna i rozumie cykl życia urządzeń i systemów IT oraz potrafi wskazać jego wpływ na środowisko i sposoby minimalizacji negatywnych skutków środowiskowych
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi przeprowadzić ocenę cyklu życia oraz analizę efektywności energetycznej systemu IT
EK4	umie wdrażać rozwiązania optymalizacyjne w systemach informatycznych
EK5	opracowuje i prezentuje wyniki badań związanych z zielonymi technologiami

EK6	identyfikuje oszczędności wynikające z wdrażania energooszczędnych i ekologicznych technologii IT
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do promowania działań wspierających zrównoważony rozwój w IT

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Problemy środowiskowe wynikające z rozwoju IT. Przegląd regulacji prawnych i norm środowiskowych dotyczących sprzętu i infrastruktury IT (np. dyrektywa RoHS, dyrektywa WEEE). Wprowadzenie do zielonych technologii i zrównoważonego rozwoju
W2	Energooszczędne technologie sprzętowe i programowe. Optymalizacja zużycia energii w sprzęcie IT. Wydajne algorytmy i oprogramowanie. Nowoczesne technologie sprzętowe (ARM, SSD, procesory niskonapięciowe)
W3	Wirtualizacja i chmura obliczeniowa w zielonym IT. Konsolidacja serwerów a oszczędność energii. Ekologiczne aspekty korzystania z chmur obliczeniowych. Studia przypadków: zielone centra danych
W4	Cykl życia sprzętu IT i recykling. Analiza cyklu życia sprzętu. Problematyka elektrośmieci
W5	Zielone IT w praktyce – studia przypadków. Przykłady wdrożeń zielonych technologii w IT
W6	Perspektywy rozwoju zielonych technologii w IT. Analiza kosztów wdrażania zielonych rozwiązań IT oraz korzyści ekonomicznych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Monitorowanie zużycia energii przez urządzenia IT. Instalacja i konfiguracja narzędzi do analizy energetycznej. Praktyczna analiza zużycia energii przez komponenty sprzętowe (CPU, GPU, dyski).
L2	Optymalizacja sprzętowa i programowa. Optymalizacja ustawień BIOS/UEFI w kontekście zarządzania energią. Testowanie energooszczędnych algorytmów i ich wpływu na wydajność. Porównanie wyników przed i po optymalizacji. Analiza kosztów i korzyści energooszczędnych rozwiązań
L3	Wirtualizacja jako technologia zielona. Instalacja narzędzi wirtualizacyjnych. Eksperymenty: konsolidacja serwerów w środowisku wirtualnym. Analiza oszczędności energetycznych i ekonomicznych wynikających z wirtualizacji
L4	Analiza cyklu życia wybranego urządzenia IT (np. laptopa, smartfona)
L5	Omówienie problemu elektrośmieci i metod ich recyklingu. Ocena wpływu używanych urządzeń na środowisko i opracowanie strategii minimalizacji e-waste
L6	Omówienie zasad efektywnej prezentacji multimedialnej. Praca z narzędziami. Tworzenie planu prezentacji na wybrany temat

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny

2	analiza przypadków
3	dyskusja dydaktyczna
4	ćwiczenia laboratoryjne
5	przygotowanie prezentacji

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena przygotowanej prezentacji	51%
O3	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O4	ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Rosiek, Ksymena, i in., Gospodarka Niskoemisyjna – Gospodarka Cyrkularna – Zielona Gospodarka. Uwarunkowania i Wzajemne Powiązania. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, 2020.
2	Tomayess, Issa, i in., Sustainability, Green IT and Education Strategies in the Twenty-First Century. Springer International Publishing AG, 2017.
3	Kharchenko, Vyacheslav, i in., Green IT Engineering: Social, Business and Industrial Applications. Springer International Publishing, 2019.

Literatura uzupełniająca	
1	Vasant, Pandian., Igor, i in., Innovative Computing Trends and Applications. Springer International Publishing, 2019.
2	Fajczak-Kowalska, Anita, i in., Green IT w zrównoważonym biznesie. Wyd. Helion, 2020.
3	Bąk, Iwona, i in., Zielona gospodarka jako narzędzie zrównoważonego rozwoju. Wyd. CeDeWu, 2020.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	75

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3
---	---

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W17+++ IT1A_W08++	C1, C3	W1 - W6	1, 2	O1
EK 2	IT1A_W17+++ IT1A_W20+++ IT1A_W16++	C1, C3	W1, W4 - W6	1, 2	O1
EK 3	IT1A_U08+++ IT1A_U05++	C2, C3	L1, L4	2 - 5	O2, O3, O4
EK 4	IT1A_U08+++ IT1A_U05++	C2, C3	L2, L3, L5	2 - 5	O2, O3, O4
EK 5	IT1A_U05++ IT1A_U13++	C2, C3	L1 - L6	4, 5	O2, O3
EK 6	IT1A_U08+++	C2	L2, L3	2, 4	O3, O4
EK 7	IT1A_K02+++	C1, C2, C3	W1-W6, L1-L6	1 - 5	O1 - O4

Autor programu:	dr inż. Joanna Szulżyk-Cieplak
Adres e-mail:	j.szulzyk-cieplak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Wprowadzenie do informatyki technicznej
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I015
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu informatyki technicznej
C2	Zrozumienie działania sprzętu komputerowego oraz oprogramowania
C3	Przygotowanie do rozwiązywania prostych problemów inżynierskich za pomocą narzędzi informatycznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa znajomość matematyki i logiki
2	Podstawowa znajomość architektury komputerów i ich obsługi

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawowe technologie wykorzystywane w systemach informatycznych oraz ich zastosowania w wybranych obszarach technicznych i inżynierskich
EK 2	rozumie podstawowe zasady pisania kodu w wybranym języku skryptowym
	W zakresie umiejętności:
EK3	analizuje proste problemy informatyczne i techniczne oraz tworzy rozwiązania z wykorzystaniem podstaw programowania, struktur danych i gotowych bibliotek, dobierając odpowiednie metody do charakteru zadania
EK4	potrafi zaprojektować, zaimplementować i przetestować prosty system informatyczny zgodnie z określoną specyfikacją funkcjonalną oraz zaprezentować wyniki z użyciem poprawnej terminologii
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK5	jest otwarty na podejmowanie wyzwań związanych z informatyką techniczną i potrafi je krytycznie oceniać
------------	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do informatyki technicznej: definicje, pojęcia i rola informatyki w nauce i technologii
W2	Historia komputerów i rozwoju technologii informatycznych. Przegląd przełomowych osiągnięć, które wpłynęły na rozwój techniki i przemysłu
W3	Architektura komputerów: CPU, pamięć RAM, GPU, dyski twarde, magistrale, układy wejścia-wyjścia
W4	Teoria informacji
W5	Systemy liczbowe: binarny, ósemkowy, szesnastkowy i konwersje
W6	Pseudokod, diagramy blokowe
W7	Wprowadzenie do programowania w wybranym języku skryptowym
W8	Programowanie strukturalne w wybranym języku skryptowym. Instrukcje sterujące. Funkcje. Struktury danych
W9	Podstawowe biblioteki obliczeniowe i tworzenie wykresów
W10	Podstawy systemów operacyjnych. Linux, terminal, komendy systemowe. Podstawy sieci komputerowych, adresacja
W11	Nowoczesne technologie informatyczne w zastosowaniach technicznych (przetwarzanie w chmurze, Internet Rzeczy, sztuczna inteligencja). Wprowadzenie do podstawowych zagadnień bezpieczeństwa IT w kontekście nowoczesnych technologii
W12	Transformacja cyfrowa w środowiskach inżynierskich. Wpływ innowacyjnych rozwiązań IT na rozwój przemysłu, np. cyfrowe bliźniaki, automatyzacja procesów
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do informatyki technicznej. Instalacja środowiska, podstawowe pojęcia i narzędzia
L2	Pseudokod, diagramy blokowe i implementacja algorytmów
L3	Programowanie strukturalne. Instrukcje sterujące i funkcje
L4	Podstawowe operacje wejścia/ wyjścia
L5	Operacje na zbiorach danych i algorytmy sortowania
L6	Biblioteki zewnętrzne. Instalacja i zarządzanie bibliotekami
L7	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji i IoT

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	metoda programowania z użyciem komputera

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych programów komputerowych	51%

Literatura podstawowa	
1	Kawa, Rafał, i in. Wstęp do informatyki. Wyd. Naukowe PWN, 2017.

Literatura uzupełniająca	
1	Matthes, Eric, i in. Python : instrukcje dla programisty. Helion, 2020.
2	Martin, Robert C., i in. Czysty kod : podręcznik dobrego programisty. Helion, 2014.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W04++ IT1A_W08+++ IT1A_W10++	C1, C2, C3	W1-W12	1	O1
EK 2	IT1A_W03++	C3	W6-W9	1	O1
EK 3	IT1A_U06++ IT1A_U05++	C1, C2, C3	L1 - L9	2, 3	O2

	IT1A_U13++				
EK 4	IT1A_U06++ IT1A_U05++ IT1A_U13++	C1, C2, C3	L1 - L9	2, 3	O2
EK 5	IT1A_K01+++	C1, C2, C3	W1-W12	1	O1

Autor programu:	dr hab. Paweł Karczmarek, profesor uczelni; mgr Patrycja Miazek; dr inż. Łukasz Gałka
Adres e-mail:	p.karczmarek@pollub.pl; p.miazek@pollub.pl; l.galka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Technologie informacyjne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I016
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności posługiwania się nowoczesnymi narzędziami informacyjnymi wykorzystywanymi w pracy inżynierskiej
C2	Nabycie umiejętności wykorzystania funkcji oprogramowania biurowego w kontekście pracy zespołowej oraz zdalnej współpracy
C3	Zrozumienie zasad organizacji dokumentów i danych w chmurze oraz praktyczne zastosowanie tych narzędzi w pracy inżyniera IT

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa znajomość obsługi komputera
2	Umiejętność pracy z popularnymi narzędziami do edycji tekstu i arkuszami kalkulacyjnymi na poziomie podstawowym

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK1	potrafi korzystać z narzędzi informacyjnych do tworzenia, edytowania i organizowania dokumentów
EK2	potrafi analizować dane przy pomocy narzędzi obliczeniowych i organizować je w sposób efektywny
EK3	potrafi organizować współpracę w grupach, przydzielać zadania oraz współdzielić dokumenty i dane
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej poprzez świadome i etyczne wykorzystywanie technologii informacyjnych, dbanie o jakość swojej pracy, przestrzeganie zasad współpracy w zespole i praw autorskich

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Tworzenie i edytowanie dokumentów tekstowych. Używanie narzędzi do formatowania tekstu. Praca ze stylami. Wstawianie grafik, wykresów i tabel do dokumentów tekstowych. Praca z przypisami, odwołaniami i bibliografią
L2	Praca z arkuszami kalkulacyjnymi. Praca z formułami matematycznymi, logicznymi oraz funkcjami do obliczeń statystycznych. Tworzenie wykresów i diagramów na podstawie danych. Sortowanie i filtrowanie danych
L3	Praca z arkuszami kalkulacyjnymi. Tworzenie wykresów i diagramów na podstawie danych
L4	Praca z arkuszami kalkulacyjnymi. Korzystanie z wybranych narzędzi analitycznych. Analiza danych i prognozowanie trendów
L5	Praca z arkuszami kalkulacyjnymi. Tabele przestawne
L6	Praca z arkuszami kalkulacyjnymi. Automatyzacja pracy z makrami
L7	Tworzenie dokumentów współdzielonych, edytowanie ich w czasie rzeczywistym przez wielu użytkowników. Organizacja folderów i dokumentów w chmurze: wersjonowanie, udostępnianie dokumentów. Korzystanie z narzędzi umożliwiających współpracę zdalną (np. komunikacja w zespole, udostępnianie plików, wspólna praca nad projektami)
L8	Zabezpieczanie danych i ochrona prywatności. Ochrona dokumentów przed nieautoryzowanym dostępem, ustalanie haseł i uprawnień dostępu. Korzystanie z metod szyfrowania i autoryzacji dwuetapowej w środowisku chmurowym

Metody dydaktyczne	
1	ćwiczenia laboratoryjne
2	praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O2	obserwacja pracy studenta	51%

Literatura podstawowa	
1	Lambert, Joan. Office 2021 i Microsoft 365. Krok po kroku. Wyd. APN Promise, 2024.
2	Lambert, Joan. Excel 2021 i Microsoft 365 : krok po kroku. Wyd. APN Promise, 2022.
3	McFedries, Paul i in., Excel 2021 i Microsoft 365 : formuły i funkcje. Wyd. APN Promise, 2022.
4	Walkenbach, John, i in., Microsoft Excel 2016 PL : programowanie w VBA : vademecum Walkenbacha. Gliwice: Helion, 2016.

Literatura uzupełniająca	
1	Moraes, Gustavo, i in., Microsoft 365 Fundamentals Guide : Over 100 Tips and Tricks to Help You Get up and Running with M365 Quickly. Wyd. Packt Publishing, 2022.
2	Wrotek, Witold, Office 365 i 2024 PL. Kurs. Wyd. Helion, 2024.
3	Ganapathy, Ramalingam. Learning Google Apps Script: Customize and Automate Google Applications Using Apps Script. 1st ed. Wyd. PACKT Publishing, 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_U13+++ IT1A_U17+++	C1 - C3	L1 - L8	1, 2	O1, O2
EK 2	IT1A_U13+++ IT1A_U17+++	C1, C3	L2 - L7	1, 2	O1, O2
EK 3	IT1A_U16++	C2, C3	L7, L8	1, 2	O1, O2
EK 4	IT1A_K04++	C1 - C3	L1	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Joanna Szulżyk-Cieplak; mgr inż. Magdalena Paśnikowska-Łukaszuk
Adres e-mail:	j.szulzyk-cieplak@pollub.pl; m.pasnikowska-lukaszuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Przysposobienie biblioteczne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I017
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	2
Wykład	
Ćwiczenia	2
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie usług świadczonych przez Bibliotekę PL
C2	Uzyskanie podstawowej wiedzy o specyfice, charakterze i rozmieszczeniu zbiorów udostępnianych przez Bibliotekę PL
C3	Poznanie praw i obowiązków czytelników, określonych w regulaminie udostępniania zasobów oraz działalności Biblioteki w Centrum Informacji Naukowo-Technicznej Politechniki Lubelskiej
C4	Nabycie umiejętności korzystania z bibliotecznego katalogu komputerowego, multiwyszukiwarki oraz wybranych zasobów elektronicznych
C5	Wykształcenie potrzeby ciągłego zdobywania wiedzy poprzez korzystanie z zasobów bibliotecznego katalogu komputerowego oraz innych źródeł

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa znajomość obsługi komputera
2	Znajomość podstawowych technik informacyjnych

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK1	potrafi korzystać z licencjonowanych zasobów elektronicznych udostępnianych poprzez stronę WWW CINT oraz dokumentów specjalistycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe

ĆW1	Poznanie usług świadczonych przez Centrum Informacji Naukowo-Technicznej. Zapoznanie z regulaminem udostępniania zasobów oraz działalności Biblioteki w Centrum Informacji Naukowo-Technicznej Politechniki Lubelskiej. Charakterystyka zbiorów bibliotecznych. Poznanie strony domowej CINT PL stanowiącej pomoc w dotarciu do poszukiwanej informacji. Prezentacja na temat narzędzi wyszukiwawczych: posługiwanie się bibliotecznym katalogiem komputerowym i multiwyszukiwarką. Prezentacja wybranych zasobów elektronicznych, takich jak: Czytelnia – IBUK, baza BIBLIO ebookpoint, inne dokumenty specjalistyczne. Wykorzystanie zasobów bibliotecznych zgodnie z zasadami etyki i przepisami prawa autorskiego
ĆW2	Złożenie zamówienia przez biblioteczny katalog komputerowy. Wyszukiwanie zasobów w elektronicznych w bazach danych dostępnych dla studentów poprzez stronę www CINT PL

Metody dydaktyczne	
1	ćwiczenia przedmiotowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena wykonanych ćwiczeń przedmiotowych	100%

Literatura podstawowa	
1	Strona domowa CINT https://cint.pollub.pl – lokalizacja, godziny otwarcia, inne informacje praktyczne.
2	Aktualny regulamin udostępniania zbiorów bibliotecznych oraz zasad działalności usługowej w Centrum Informacji Naukowo-Technicznej.

Literatura uzupełniająca	
1	Poradniki i instrukcje dostępne na stronie CINT https://cint.pollub.pl .

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładownicą, w tym:	2
Udział w ćwiczeniach	2
Praca własna studenta, w tym:	0
Łączny czas pracy studenta	2
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_U05++	C1-C5	ĆW1-ĆW2	1	O1

Autor programu:	mgr Stanisława Pietrzyk-Leonowicz; mgr Łukasz Tomczak
Adres e-mail:	s.pietrzyk@pollub.pl; l.tomczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Centrum Informacji Naukowo-Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Bezpieczeństwo i higiena pracy
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I018
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z podstawami prawnymi BHP
C2	Zrozumienie prawnych, ergonomicznych i organizacyjnych aspektów związanych z BHP w środowisku pracy
C3	Dostarczenie wiedzy na temat zasad pierwszej pomocy oraz sposobów postępowania w sytuacjach awaryjnych
C4	Kształtowanie świadomości znaczenia zdrowia i bezpieczeństwa w miejscu pracy

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ogólna wiedza dotycząca zasad bezpieczeństwa

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia związane z bezpieczeństwem i higieną pracy oraz ergonomią stanowiska pracy
EK 2	rozumie przepisy prawne oraz zasady ochrony zdrowia i bezpieczeństwa w pracy
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK3	jest gotów do świadomego przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Definicja i znaczenie bezpieczeństwa i higieny pracy. Podstawy prawne BHP w Polsce

W2	Ergonomia stanowiska pracy z komputerem
W3	Identyfikacja zagrożeń w miejscu pracy
W4	Zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych i pierwsza pomoc w miejscu pracy
W5	Ochrona zdrowia i profilaktyka chorób zawodowych
W6	Zarządzanie ryzykiem zawodowym. Metody oceny ryzyka oraz dokumentacja BHP w miejscu pracy
W7	Bezpieczeństwo pracy z urządzeniami elektrycznymi
W8	Współczesne wyzwania BHP w środowisku pracy

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Analiza przypadków

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Ustawa z dnia 16 maja 2019 r. Dz. U. poz. 1043 - Kodeks pracy.
2	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
3	Kmieciak, Błażej, i in. Pierwsza pomoc w stanach zagrożenia życia i zdrowia. Wyd. Medical Education, 2021.

Literatura uzupełniająca	
1	Rączkowski, Bogdan. BHP w praktyce. Wyd. ODDK, 2014.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się

Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W16++	C1-C3	W1-W2	1	O1
EK 2	IT1A_W16++	C1-C3	W1-W2	1	O1
EK 3	IT1A_K04++	C4	W1-W7	1,2	O1

Autor programu:	mgr inż. Aleksandra Prus
Adres e-mail:	a.prus@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Kreowanie wizerunku i techniki autoprezentacji
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I019
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z technikami prezentacji, komunikacji międzyludzkiej oraz sposobami przekazu informacji
C2	Wypracowanie u umiejętności kreowania wizerunku w zakresie podnoszenia kompetencji zawodowych
C3	Nabycie umiejętności współpracy w grupie, świadomego udziału w realizacji projektów zawodowych, tworzenia relacji zawodowych oraz radzenia sobie w wybranych sytuacjach społecznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność obsługi komputera
2	Umiejętność logicznego myślenia

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK1	prawidłowo posługuje się wizerunkiem celem skutecznego przekazywania informacji
EK2	korzysta z narzędzi multimedialnych i potrafi je wykorzystać w przekazywaniu informacji, stosując przy tym narzędzia kreowania wizerunku
EK3	potrafi skutecznie wykorzystać techniki autoprezentacji i narzędzia komunikacji w pracy zespołowej oraz organizować i koordynować działania prowadzące do realizacji wspólnego celu, uwzględniając aspekty związane z wizerunkiem i efektywną komunikacją
EK4	stosuje odpowiednie techniki głosowe i posługuje się nimi w relacjach społecznych, w tym także sytuacjach związanych z wdrażaniem rozwiązań informatycznych i realizacją celów zawodowych

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do świadomego i odpowiedzialnego kreowania własnego wizerunku oraz skutecznego wykorzystania technik autoprezentacji w celu budowania relacji i współpracy na rzecz środowiska społecznego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1-L2	Autoprezentacja jako narzędzie w pracy zawodowej
L3	Wizerunek, analiza kolorystyczna jako formy komunikacji
L4-L5	Narzędzie emisji głosu w prawidłowej autoprezentacji
L6	Mowa ciała, komunikacja werbalna i niewerbalna
L7-L8	Narzędzia multimedialne wspomagające autoprezentację
L9-L10	Symulacje różnych sytuacji zawodowych w aspekcie autoprezentacji
L11	Praktyczne aspekty kreowania wizerunku
L12	Radzenie sobie w sytuacjach kryzysowych oraz techniki asertywności
L13	Techniki kreowania wizerunku i autoprezentacji w zarządzaniu zespołem i kierowaniu grupą
L14	Savoir-vivre w pracy zawodowej i komunikacji społecznej

Metody dydaktyczne	
1	praca wykonywana w grupach
2	instruktaż
3	odgrywanie ról, inscenizacja
4	ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena przygotowanej prezentacji	51%
O2	ocena pracy pisemnej	51%
O3	ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Białopiotrowicz, Grażyna, i in. Kreowanie wizerunku : w biznesie i polityce. Wyd. Poltext, 2009.
2	Jabłonowska, Lidia, i in. Sztuka prezentacji : teoria i praktyka. Difin, 2019.
3	Pstrąg, Jakub. "Pozytywna Autoprezentacja Jako Sposób Uwiarygodnienia Własnej Osoby." LingVaria, vol. 16, no. 32, 2021, pp. 93–106, https://doi.org/10.12797/LV.16.2021.32.09 .

Literatura uzupełniająca

1	Dąbrowski, Łukasz, i in. Tajniki wystąpień publicznych : 101 porad dla prezenterów. Wyd. Helion, 2012.
2	Tarasiewicz, Bogumiła. Mówię i śpiewam świadomie: podręcznik do nauki emisji głosu. Towarzystwo Autorów i Wydawców Prac Naukowych Universitas, 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_U13+++	C1, C2	L1-L8	1, 2, 3	O1, O3
EK 2	IT1A_U16+++	C1, C2	L7-L8,L11	1, 2, 3, 4	O1
EK 3	IT1A_U16+++	C1, C3	L7-L8,L12-L14	1, 2, 3, 4	O1, O2
EK 4	IT1A_U13+++ IT1A_U18++	C1	L12-L14	1, 2, 3, 4	O3
EK 5	IT1A_K02+++	C3	L9-L10	1, 3	O2, O3

Autor programu:	mgr inż. Magdalena Paśnikowska-Łukaszuk; dr inż. Joanna Szulżyk-Cieplak
Adres e-mail:	m.pasnikowska-lukaszuk@pollub.pl; j.szulzyk-cieplak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Fizyka
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I021
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie i zrozumienie podstawowych praw fizyki
C2	Nabycie umiejętności rachunkowych z zakresu rozwiązywania zadań z fizyki
C3	Nabycie umiejętności przeprowadzania i interpretowania eksperymentów fizycznych
C4	Kształtowanie umiejętności analizy, interpretacji i przetwarzania danych pomiarowych oraz rozwiązywania problemów inżynierskich z wykorzystaniem narzędzi metrologicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	znajomość matematyki z zakresu programu nauczania szkoły średniej
2	znajomość fizyki z zakresu programu nauczania szkoły średniej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe prawa fizyki
EK 2	wyszukuje informacji i danych z literatury tematu
	W zakresie umiejętności:
EK 3	planuje i wykonuje doświadczenia pomiarowe wielkości fizycznych oraz geometrycznych
EK 4	szacuje dokładność pomiarową wielkości fizycznych oraz geometrycznych
EK 5	stosuje odpowiednie techniki metrologiczne w celu uzyskania dokładnych i wiarygodnych wyników
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do wykorzystywania wiedzy z fizyki w identyfikowaniu i analizowaniu

	problemów technicznych oraz do podejmowania współpracy z ekspertami w celu ich skutecznego rozwiązania
--	--

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Rachunek wektorowy, elementy rachunku różniczkowego i całkowego, układ jednostek SI
W2	Kinematyka punktu materialnego
W3	Dynamika punktu materialnego i bryły sztywnej, zasady zachowania w fizyce, praca i moc
W4	Prawo powszechnego ciążenia, prawa Keplera
W5	Drgania i fale, oscylator harmoniczny, wahadło matematyczne i fizyczne
W6	Sprężystość ciał stałych, hydrostatyka i elementy dynamiki płynów
W7	Termodynamika: równanie stanu gazu doskonałego, przemiany gazowe, zasady termodynamiki, sprawność silnika Carnota, przejścia fazowe
W8	Elektrostatyka, elektryczność, magnetyzm, fale elektromagnetyczne
W9	Optyka geometryczna i falowa
W10	Fizyka współczesna: fizyka atomowa i jądrowa oraz fizyka ciała stałego
W11	Elementy mechaniki kwantowej
W12	Pomiar i analiza danych pomiarowych oraz rola symulacji komputerowych w fizyce
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Pomiary wielkości geometrycznych w praktyce inżynierskiej
L2	Wzorcowanie i kontrola przyrządów pomiarowych
L3	Pomiary optyczne i precyzyjne: mikroskop pomiarowy w zastosowaniach inżynierskich
L4	Zastosowanie cyfrowych narzędzi pomiarowych w systemach diagnostyki maszyn
L5	Ćwiczenia z zakresu opracowywania danych pomiarowych i szacowania błędu pomiarowego
L6	Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu mechaniki
L7	Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu optyki
L8	Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu elektryczności i magnetyzmu
L9	Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu akustyki

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	przygotowanie sprawozdania
4	analiza przypadków
5	dyskusja dydaktyczna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Orear, Jay, i in. Fizyka. T. 1,2. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2004.
2	Robert, Resnick, i in. Podstawy fizyki. Tomy 1-5. Wyd. Naukowe PWN.
3	Jędrzejewski, Jędrzej, i in. Zbiór zadań z fizyki : dla uczniów szkół średnich i kandydatów na studia. Tomy 1-2. Wyd. WNT.
4	Taylor, John Robert, i in. Wstęp do analizy błędu pomiarowego. Wyd. Naukowe PWN, 1999.
5	Durczak, Karol, Sztuka pomiarów, czyli od metra do mikrometra. Wyd. Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2023.

Literatura uzupełniająca	
1	Feynman, Richard, i in. Feynmana wykłady z fizyki, t. 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3, PWN, (wszystkie roczniki).

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	50
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	IT1A_W02+++	C1	W1-W12	1, 5	O1, O3
EK 2	IT1A_W02+++	C1	W1-W12	1, 5	O1, O3
EK 3	IT1A_U02+++ IT1A_U04+++	C2, C3	L1-L9	2, 3, 4, 5	O1-O3
EK 4	IT1A_U04+++	C3	L1-L9	2, 3, 4, 5	O1-O3
EK 5	IT1A_U04+++	C3	L1-L4	2, 3, 4, 5	O1-O3
EK 6	IT1A_K05++	C1, C2, C3	W1-W12	4, 5	O3

Autor programu:	dr Maciej Czarnacki; dr Marcin Bogucki
Adres e-mail:	m.czarnacki@pollub.pl; m.bogucki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Matematyka II
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I022
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zaznajomienie z rachunkiem całkowym w zakresie funkcji jednej zmiennej
C2	Zaznajomienie z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi równań różniczkowych zwyczajnych
C3	Zaznajomienie z podstawowymi zagadnieniami z zakresu algebry liniowej
C4	Wykształcenie nawyku systematycznego podnoszenia poziomu swojej wiedzy i umiejętności oraz zdobywania nowych kompetencji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej
2	Znajomość zagadnień rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	rozpoznaje i opisuje podstawowe metody rachunku całkowego w zakresie funkcji jednej zmiennej
EK 2	rozpoznaje i opisuje podstawowe metody równań różniczkowych zwyczajnych
EK 3	rozpoznaje i opisuje podstawowe metody algebry liniowej
	W zakresie umiejętności:
EK 4	posługuje się rachunkiem całkowym w zakresie funkcji jednej zmiennej
EK 5	posługuje się metodami równań różniczkowych zwyczajnych
EK 6	posługuje się metodami algebry liniowej
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK7	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i systematycznego zdobywania nowych kompetencji zawodowych w sposób samodzielny oraz poprzez zasięgnięcie opinii ekspertów
------------	--

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Całka nieoznaczona i jej własności
W2	Całka oznaczona i jej zastosowania
W3	Numeryczne metody obliczania całek oznaczonych
W4	Równanie różniczkowe zwyczajne: określenie, istnienie i jednoznaczność rozwiązania
W5	Analityczne metody rozwiązywania wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych
W6	Numeryczne metody rozwiązywania równań różniczkowych
W7	Algebra macierzy
W8	Wyznacznik macierzy kwadratowej i metody jego obliczania
W9	Układy równań liniowych
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Obliczanie całek nieoznaczonych przy użyciu podstawowych metod, jak całkowanie przez części, całkowanie przez podstawienie
ĆW2	Rozwiązywanie zadań dotyczących obliczania i stosowania całek oznaczonych
ĆW3	Obliczanie całek oznaczonych wybranymi metodami numerycznymi
ĆW4	Rozwiązywanie wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych metodami analitycznymi
ĆW5	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych przy użyciu wybranych metod numerycznych
ĆW6	Wykonywanie działań na macierzach
ĆW7	Obliczanie wyznacznika macierzy kwadratowej
ĆW8	Rozwiązywanie układów równań liniowych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Wykład konwersatoryjny
3	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Gewert, Marian, i in. Analiza matematyczna 1 : przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, 2018.
2	Jurlewicz, Teresa, i in. Algebra liniowa 1 : przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, 2005.
3	Kincaid, David, i in. Analiza numeryczna. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006.
4	Krysicki, Włodzimierz, i in. Analiza matematyczna w zadaniach. Cz. 1. Wyd. Naukowe PWN, 2003.
5	Krysicki, Włodzimierz, i in. Analiza matematyczna w zadaniach. Cz. 2. Wyd. Naukowe PWN, 2004.

Literatura uzupełniająca	
1	Gewert, Marian, i in. Analiza matematyczna 1 : definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GIS, 2023.
2	Gewert, Marian, i in. Równania różniczkowe zwyczajne : teoria, przykłady, zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, 2016.
3	Jurlewicz, Teresa, i in. Algebra liniowa 1 : definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, 2005.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	20
Przygotowanie do ćwiczeń	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

EK 1	IT1A_W01+++	C1	W1-W3	1, 2	O1
EK 2	IT1A_W01+++	C2	W4-W6	1, 2	O1
EK 3	IT1A_W01+++	C3	W7-W9	1, 2	O1
EK 4	IT1A_U01+++ IT1A_U10++	C1	ĆW1-ĆW3	3	O1, O2
EK 5	IT1A_U01+++ IT1A_U10++	C2	ĆW4-ĆW5	3	O1, O2
EK 6	IT1A_U01+++	C3	ĆW6-ĆW8	3	O1, O2
EK 7	IT1A_K01+++ IT1A_K05++	C4	W1-W9 ĆW1-ĆW8	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	dr Izolda Gorgol; dr Ewa Łazuka, profesor uczelni; dr Paweł Właż
Adres e-mail:	i.gorgol@pollub.pl; e.lazuka@pollub.pl; p.wlaz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Matematyki Stosowanej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Podstawy elektrotechniki i elektroniki
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I023
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zrozumienie podstawowych zasad elektrotechniki i elektroniki
C2	Wykształcenie umiejętności analizy i projektowania prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych
C3	Znajomienie z obsługą podstawowych narzędzi i przyrządów pomiarowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z matematyki i fizyki
2	Zdolność do logicznego myślenia i rozwiązywania problemów
3	Umiejętność pracy w grupie i komunikacji technicznej

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK1	zna podstawowe prawa i zasady elektrotechniki
EK2	objaśnia działanie prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi projektować i analizować proste obwody elektryczne i elektroniczne
EK4	potrafi przeprowadzać pomiary w obwodach elektrycznych, interpretować wyniki oraz diagnozować podstawowe problemy
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu elektrotechniki i elektroniki oraz jej wpływu na rozwiązania praktyczne w informatyce technicznej

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do elektrotechniki i elektroniki
W2	Prawa Kirchhoffa
W3	Rezystory i obwody rezystancyjne
W4	Kondensatory i obwody RC
W5	Obwody RLC
W6	Transformator jednofazowy
W7	Półprzewodniki i diody
W8	Tranzystor bipolarny
W9	Tranzystor polowy
W10	Wzmacniacze operacyjne
W11	Filtry analogowe
W12	Przekształtniki analogowo-cyfrowe (ADC) i cyfrowo-analogowe (DAC)
W13	Podstawy cyfrowych układów logicznych
W14	Układy sekwencyjne
W15	Wprowadzenie do mikrokontrolerów
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Analiza prostych obwodów rezystancyjnych z wykorzystaniem prawa Ohma i praw Kirchhoffa
L2	Pomiar parametrów elementów pasywnych
L3	Analiza prostych obwodów rezystancyjnych
L4	Kondensatory
L5	Transformator jednofazowy
L6	Badanie charakterystyk diod
L7	Tranzystory bipolarne
L8	Tranzystory polowe
L9	Symulacja układów ze wzmacniaczami operacyjnymi
L10	Symulacja układów zasilania
L11	Filtry RC i RL
L12	Podstawy cyfrowych układów logicznych
L13	Podstawy mikrokontrolerów
L14	Projektowanie i budowa prostego układu zasilania awaryjnego z wykorzystaniem akumulatorów i przetwornic DC-DC
L15	Symulacja układów z silnikami DC
Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	analiza przypadków
3	ćwiczenia laboratoryjne

4	metoda programowania z użyciem komputera
---	--

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena odpowiedzi ustnej	51%
O3	ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Hambley, Allan R., i in. "Wprowadzenie do elektroniki i elektrotechniki." T. 1, Podstawy analizy obwodów elektrycznych. Wyd. Naukowe PWN, 2024.
2	Hambley, Allan R., i in. "Wprowadzenie do elektroniki i elektrotechniki." T. 2, Systemy cyfrowe. Wyd. Naukowe PWN, 2023.
3	Chochowski, Andrzej, Podstawy elektrotechniki i elektroniki dla elektryków. Cz. 1, Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, 2012.

Literatura uzupełniająca	
1	Chochowski, Andrzej. Podstawy elektrotechniki i elektroniki dla elektryków. Cz. 2, Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, 2009.
2	Przyborowski, Włodzimierz. Podstawy elektrotechniki i elektroniki, Oficyna Wydawnicza WSEiZ, 2004.
3	Horowitz, Paul, Hill, Winfield. Sztuka elektroniki. T. 1-2, Wyd. Komunikacji i Łączności, 2018.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe	Odniesienie przedmiotowego	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

go efektu uczenia się	efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	IT1A_W12+++	C1, C3	W1-W15	1	O1, O2
EK 2	IT1A_W12+++	C2, C3	W1-W15	1	O1, O2,
EK 3	IT1A_U15++	C1, C2	L1-L15	2, 3, 4	O2, O3
EK 4	IT1A_U04++ IT1A_U12++	C1, C2	L1-L15	2, 3, 4	O2, O3
EK 5	IT1A_K01+	C3	L1-L15 W1-W15	1, 2, 3, 4	O1, O2, O3

Autor programu:	dr inż. Marek B. Horyński
Adres e-mail:	m.horynski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Stosowanej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
 Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Inżynieria odwrotna i techniki przyrostowe
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I024
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy teoretycznej i praktycznej na temat technologii skanowania 3D, przetwarzania danych oraz druku 3D, a także ich praktycznego zastosowania
C2	Nabycie kompetencji w zakresie rekonstrukcji geometrii na podstawie chmur punktów oraz tworzenie zoptymalizowanych modeli zgodnych z wymaganiami technik przyrostowych
C3	Wykształcenie zdolności realizacji pełnego cyklu technologicznego: od skanowania i modelowania, przez druk 3D, po ocenę jakości i analizę wyników

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność interpretacji dokumentacji technicznej
2	Znajomość pracy z oprogramowaniem CAD w zakresie tworzenia prostych modeli 3D
3	Ogólne rozumienie procesów produkcyjnych, w tym podstaw tradycyjnych metod obróbki i wytwarzania elementów

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	definiuje podstawowe pojęcia z zakresu inżynierii odwrotnej i technik przyrostowych, opisuje zasady skanowania 3D, przetwarzania chmur punktów oraz modelowania CAD
EK 2	rozdziela technologie addytywne, charakteryzuje procesy projektowania pod kątem technik przyrostowych, wskazuje metody kontroli jakości i identyfikuje wyzwania związane z zastosowaniem tych technologii
	W zakresie umiejętności:

EK3	analizuje wymagania techniczne i projektowe dla procesów inżynierii odwrotnej oraz technik przyrostowych, dobiera narzędzia i technologie do realizacji tych procesów
EK4	ocenia jakość wydruków 3D, przygotowuje modele CAD do druku oraz stosuje optymalizację pod kątem technologii przyrostowych, weryfikując ich funkcjonalność i dokładność
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, identyfikując potencjalne zastosowania inżynierii odwrotnej i technik przyrostowych w różnych obszarach gospodarki oraz inicjowania rozwiązań technologicznych wspierających rozwój innowacyjnych produktów i procesów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do inżynierii odwrotnej i technik przyrostowych - definicje, historia, znaczenie w kontekście współczesnych technologii oraz zastosowania przemysłowe
W2	Technologie skanowania 3D i przetwarzania danych pomiarowych - przegląd technik skanowania (skanery laserowe, optyczne, rentgenowskie CT). Tworzenie chmur punktów i ich obróbka: czyszczenie, segmentacja, filtracja
W3	Rekonstrukcja modeli CAD z chmur punktów. Proces od chmury do modelu parametrycznego CAD
W4	Technologie addytywne - charakterystyka i przegląd metod. Omówienie technologii FDM (fused deposition method), SLA (stereolithography), SLS (selective laser sintering), DLP (digital light processing) oraz porównanie ich możliwości i związanych z nimi ograniczeń
W5	Materiały stosowane w technikach przyrostowych oraz opis ich właściwości mechanicznych, termicznych i ich wpływ na jakość wydruku
W6	Projektowanie pod kątem technik przyrostowych. Specyfika projektowania struktur kratowych, optymalizacja topologiczna. Uwzględnienie w trakcie projektowania ograniczeń technologicznych i możliwości materiałowych
W7	Kontrola jakości i analiza wyników inżynierii odwrotnej i technik przyrostowych. Inspekcja chmur punktów w porównaniu do modelu CAD. Metody oceny wydruków: dokładność wymiarowa, właściwości mechaniczne
W8	Rozwój i przyszłość inżynierii odwrotnej oraz technik przyrostowych, integracja z AI, IoT i big data
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do inżynierii odwrotnej i technik przyrostowych. Zapoznanie z celem i zakresem zajęć laboratoryjnych. Omówienie urządzeń i oprogramowania, które będzie wykorzystywane podczas zajęć laboratoryjnych
L2	Skanowanie obiektów 3D - podstawy. Wprowadzenie do obsługi skanera 3D, skanowanie prostych obiektów, eksport i analiza uzyskanych danych (chmury punktów)

L3	Obróbka chmur punktów - filtracja i segmentacja. Praca z oprogramowaniem do obróbki chmur punktów, filtracja danych poprzez usuwanie szumów i nieistotnych fragmentów. Segmentacja i przygotowanie chmur punktów do modelowania CAD
L4	Rekonstrukcja modeli CAD na podstawie chmur punktów. Tworzenie modeli CAD z chmur punktów, rekonstrukcja prostych geometrii (np. cylindrów, kształtów pryzmatycznych), eksport gotowych modeli CAD
L5	Zaawansowane techniki modelowania CAD. Rekonstrukcja złożonych geometrii (np. obiektów o ograniczonych kształtach). Parametryzacja modelu i optymalizacja pod kątem technik przyrostowych
L6	Przygotowanie modeli CAD do druku 3D. Konwersja modeli CAD do formatu STL, optymalizacja orientacji obiektów, generowanie struktur podporowych. Weryfikacja poprawności pliku pod kątem procesu druku
L7	Zapoznanie z obsługą drukarki 3D (FDM oraz DLP). Przygotowanie materiałów i ustawienie parametrów drukowania, realizacja wydruku samodzielnie zaprojektowanych modeli
L8	Analiza wydruków i kontrola jakości, porównanie wydruków z modelami CAD. Pomiar odchylek geometrycznych przy użyciu skanera 3D oraz analiza potencjalnych błędów druku i ich przyczyn
L9	Projektowanie struktur kratowych i optymalizacja topologiczna. Podstawowe symulacje wytrzymałościowe modeli w kontekście ich funkcjonalności, optymalizacja modelu do druku 3D
L10	Samodzielna realizacja zadania obejmującego pełny cykl: skanowanie 3D, obróbka danych, modelowanie CAD i druk 3D. Analiza rezultatów w formie oceny jakości modelu i wydruku, prezentacja wykonanych prac i omówienie problemów napotkanych w trakcie realizacji

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51 %
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51 %

Literatura podstawowa	
1	Siemiński, Przemysław, i in. Techniki przyrostowe : druk drukarki 3D. Wydanie I., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2015.
2	Bukowski, Tomasz, i in. Praktyczna inżynieria wsteczna : metody, techniki i narzędzia. Wyd. Naukowe PWN, 2016.
3	Wróbel, Ireneusz, i in. Inżynieria odwrotna w projektowaniu, analizie i diagnostyce części maszyn. Wyd. Akademii Techniczno-Humanistycznej, 2015.

Literatura uzupełniająca	
1	Dang, Bruce, i in. Inżynieria odwrotna w praktyce : narzędzia i techniki. Helion, 2015.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK1	IT1A_W21+++ IT1A_W22++	C1-C3	W1 - W8	1	O1
EK2	IT1A_W21+++ IT1A_W22++ IT1A_W19++	C1-C3	W1 - W8	1	O1
EK3	IT1A_U17++ IT1A_U19+++ IT1A_U23++	C1-C3	L1 - L10	2	O1, O2
EK4	IT1A_U17++ IT1A_U19+++ IT1A_U23++	C1-C3	L1 - L10	2	O1, O2
EK5	IT1A_K03+	C1-C3	W1 - W8 L1 - L10	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Bartłomiej Ambrozkiewicz
Adres e-mail:	b.ambrozkiewicz@pollub.pl

**Jednostka
organizacyjna:**

Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Programowanie obiektowe
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I025
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z paradygmatem programowania obiektowego
C2	Rozwijanie umiejętności projektowania i implementacji aplikacji z użyciem programowania obiektowego i równoległego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawy matematyki dyskretniej
2	Podstawy programowania strukturalnego
3	Znajomość podstawowych struktur danych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zasady programowania obiektowego i równoległego i rozumie ich zastosowanie
EK 2	rozumie podstawowe pojęcia związane z obiektowością
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikacje wykorzystujące programowanie obiektowe i równoległe
EK4	tworzy i wykorzystuje klasy, obiekty oraz hierarchie dziedziczenia
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do podejmowania współpracy z ekspertami i korzystania z ich wiedzy w celu rozwiązywania złożonych problemów programistycznych charakterystycznych dla informatyki technicznej

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do programowania obiektowego. Różnice pomiędzy programowaniem proceduralnym a obiektowym
W2	Klasy i obiekty. Konstruktor, destruktor, metody i atrybuty
W3	Enkapsulacja. Dziedziczenie. Polimorfizm
W4	Modyfikatory dostępu
W5	Klasy własnych wyjątków
W6	Klasy abstrakcyjne i interfejsy
W7	Programowanie funkcyjne
W8	Struktury danych a klasy
W9	Wybrane wzorce projektowe
W10	Programowanie wielowątkowe
W11	Programowanie równoległe
W12	Diagramy obiektów i klas
W13	Zaawansowane elementy tworzenia interfejsu użytkownika
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do programowania obiektowego. Konfiguracja środowiska
L2	Składnia języka, instrukcje sterujące, typy danych, klasy, metody, obiekty
L2	Tworzenie klas i obiektów. Konstruktor, destruktor, metody, atrybuty
L3	Programowanie obiektowe z wykorzystaniem dziedziczenia
L4	Klasy abstrakcyjne, interfejsy i modyfikatory dostępu
L5	Programowanie funkcyjne w kontekście obiektowym
L6	Struktury danych i manipulacje
L7	Obsługa wyjątków
L8	Programowanie wielowątkowe i równoległe
L9	Tworzenie aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	metoda programowania z użyciem komputera

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych programów komputerowych	51%

Literatura podstawowa

1	Michaelis, Mark. C# 8.0 : kompletny przewodnik dla praktyków. Helion, 2021.
---	---

Literatura uzupełniająca	
1	Pańczyk, Beata, Badurowicz, Marcin. Programowanie obiektowe : język C#. Politechnika Lubelska, 2013.
2	Alls, Jason. Czysty kod w C#: techniki refaktoryzacji i najlepsze praktyki, Helion 2021.
3	Martin, Robert C. Czysty kod : podręcznik dobrego programisty. Helion, 2014.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	75
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu	36
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	39
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W03+++, IT1A_W06+	C1, C2	W1-W13	1	O1
EK 2	IT1A_W03+++	C1, C2	W1-W13	1	O1
EK 3	IT1A_U03+++ IT1A_U21++	C1, C2	L1 - L9	2, 3	O2
EK 4	IT1A_U03+++ IT1A_U21++	C1, C2	L1 - L9	2, 3	O2
EK 5	IT1A_K05++	C1, C2	W1-W13	1	O1

Autor programu:	dr hab. Paweł Karczmarek, profesor uczelni; mgr Patrycja Miazek; dr inż. Łukasz Gałka
------------------------	---

Adres e-mail:	p.karczmarek@pollub.pl; p.miazek@pollub.pl; l.galka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Systemy operacyjne i architektura komputerów
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I026
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami związanymi z systemami operacyjnymi i architekturą komputerów
C2	Przekazanie wiedzy teoretycznej oraz praktycznej dotyczącej budowy komputerów, działania systemów operacyjnych oraz ich wzajemnych interakcji
C3	Zapoznanie z technologią obsługi sprzętu komputerowego oraz zasadami zarządzania zasobami w systemach operacyjnych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa znajomość budowy komputera i jego komponentów
2	Podstawowa znajomość sieci komputerowych
3	Podstawowa znajomość programowania

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	posiada zaawansowaną wiedzę na temat systemów operacyjnych, ich architektury oraz mechanizmy zarządzania zasobami
EK2	zna i rozumie w stopniu zaawansowanym wybrane zagadnienia z obszaru architektury komputerów i sieci komputerowych
EK3	analizuje procesy zachodzące w cyklu życia systemów informatycznych, w tym potrafi diagnozować ich funkcjonalność oraz identyfikować potrzeby związane z ich modernizacją i optymalizacją
	W zakresie umiejętności:
EK4	potrafi określić specyfikację sprzętową systemu informatycznego oraz oprogramowania systemowego

EK5	potrafi zidentyfikować problem techniczno-informatyczny, przeprowadzić analizę projektu systemu informatycznego w aspektach technicznych i pozatechnicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w informatyce technicznej, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz współpracy z przedstawicielami różnych dziedzin

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Historia i ewolucja systemów operacyjnych, klasyfikacja systemów operacyjnych oraz przykłady popularnych systemów operacyjnych
W2	Podstawowe pojęcia i definicje, funkcje i zadania systemu operacyjnego oraz architektura systemu operacyjnego
W3	Model von Neumanna, podstawowe komponenty komputera oraz organizacja i działanie procesora
W4	Definicje procesów i wątków, tworzenie, zarządzanie i zakończenie procesów oraz synchronizacja i komunikacja między procesami
W5	Rodzaje pamięci, algorytmy przydziału pamięci oraz zarządzanie pamięcią w systemach operacyjnych
W6	Struktura i organizacja systemów plików, typy systemów plików oraz operacje na plikach i katalogach
W7	Sterowniki urządzeń i ich rola, mechanizmy wejścia/wyjścia oraz zarządzanie urządzeniami wejścia/wyjścia w systemie operacyjnym
W8	Podstawy konfiguracji sieci, narzędzia do konfiguracji sieci w różnych systemach operacyjnych oraz zapory sieciowe i ich konfiguracja
W9	Podstawowe zagrożenia bezpieczeństwa, mechanizmy ochrony oraz tworzenie kopii zapasowych i odzyskiwanie danych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Instalacja systemu Linux/Windows oraz podstawowa konfiguracja systemu
L2	Tworzenie i zarządzanie procesami oraz synchronizacja wątków
L3	Implementacja pamięci wirtualnej oraz analiza algorytmów przydziału pamięci
L4	Tworzenie i zarządzanie systemami plików oraz operacje na plikach i katalogach
L5	Instalowanie sterowników urządzeń oraz obsługa urządzeń wejścia/wyjścia
L6	Konfiguracja sieci, adresowanie IP oraz konfiguracja zapory sieciowej
L7	Implementacja mechanizmów autoryzacji, tworzenie kopii zapasowych oraz odzyskiwanie danych

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	dyskusja dydaktyczna
3	ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Tanenbaum, Andrew S. Systemy operacyjne. Helion, 2010.
2	Silberschatz, Abraham, i in. Podstawy systemów operacyjnych T1. Wyd. Naukowe PWN, 2021.
3	Silberschatz Abraham, i in. Podstawy systemów operacyjnych T2. Wyd. Naukowe PWN, 2021.

Literatura uzupełniająca	
1	Arpaci-Dusseau, Remzi, i in.. Operating Systems: Three Easy Pieces. CreateSpace Independent Publishing Platform, 2018.
2	Love, Robert. Linux: Programowanie systemowe. Helion, 2014.
3	Bott, Ed, i in. Windows 10 PL od środka. Helion, 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu	38
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	27
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	IT1A_W05+++	C1	W1 - W9	1	O1
EK 2	IT1A_W04+++	C1 - C3	W1 - W9	1 - 3	O2
EK 3	IT1A_W20+++	C1 - C3	W1 - W9	1 - 3	O2
EK 4	IT1A_U06+++	C1 - C3	L1 - L7	1 - 3	O2
EK 5	IT1A_U08+	C1 - C3	L1 - L7	1 - 3	O1 - O2
EK 6	IT1A_K04+	C1 - C3	W1 - W9, L1 - L7	1 - 3	O1 - O2

Autor programu:	dr hab. Arkadiusz Syta, profesor uczelni; mgr inż. Jacek Zaboruko
Adres e-mail:	a.syta@pollub.pl; j.zaboruko@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Etyka nowych technologii
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I027.1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zrozumienie podstawowych pojęć z zakresu klasycznych teorii etycznych
C2	Analiza etycznych wyzwań związanych z nowymi technologiami
C3	Rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia w kontekście etycznych dylematów technologicznych i społecznych konsekwencji rozwoju techniki

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza o społeczeństwie informacyjnym i społeczeństwie cyfrowym
2	Wiedza o nowych technologiach cyfrowych z przełomu XX i XXI wieku
3	Wiedza o etycznych aspektach korzystania z mediów społecznościowych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna etyczne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej informatyka
EK 2	rozpoznaje zasadnicze dylematy współczesnej cywilizacji, w tym etyczne wyzwania związane z nowymi technologiami, bezpieczeństwem informacji oraz wpływem najnowszych technologii na obecne życie społeczne i zagrożone degradacją środowisko naturalne
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK3	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w obszarze informatyki technicznej i przestrzegania zasad etyki inżynierskiej

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do etyki nowych technologii: definicje i podstawowe pojęcia etyczne
W2	Przegląd klasycznych teorii etycznych: etyka cnót, deontologizm, utilitaryzm
W3	Historia etyki techniki
W4	Etyka inżynierska: standardy zawodowe inżynierów i odpowiedzialność moralna
W5	Kwestie etyczne ludzkich zachowań w cyberprzestrzeni
W6	Techno-etyka mediów i komunikacji: etyczne aspekty korzystania z mediów społecznościowych
W7	Etyczne aspekty sztucznej inteligencji
W8	Etyczne wyzwania związane z big data
W9	Inżynieria genetyczna w ujęciu etycznym
W10	Etyka badań biomedycznych
W11	Internet rzeczy (IoT) i zagadnienia etyczne
W12	Zagadnienia etyczne związane z wykorzystywaniem nowych technologii w działaniach militarnych
W13	Etyka w inteligentnych miastach
W14	Etyczne wyzwania innych technologii wschodzących: rzeczywistość rozszerzona, empatyczna robotyka, sztuczna inteligencja (XAI) i inne

	Metody dydaktyczne
1	wykład informacyjny
2	pokaz filmowy
3	analiza przypadków

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena odpowiedzi ustnej	51%

	Literatura podstawowa
1	Kmiecik, Andrzej. Filozofia techniki i etyka technologii informacyjnej. Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, 2019.
2	Waszczyk, Maciej, i in. Zarządzanie wiedzą moralną w życiu gospodarczym: na pograniczu etyki i nowych technologii, (w) "Pieniądze i Więź, R.8, nr 1(2005), ss.26-34.
3	Cyrkun, Katarzyna. Wykorzystanie nowych technologii w uzbrojeniu a prawa człowieka, Studia Bezpieczeństwa Narodowego 27/2023, ss. 57-69.

	Literatura uzupełniająca
1	Campbell, Heidi. Postcyborg Ethics: A New Way to Speak of Technology, "Explorations in Media Ecology", Issue 4, 2006, pp.279-296.

2	Kocikowski, Andrzej. Wprowadzenie do etyki informatycznej, MRS Marianna Skrzeczyńska, 2001.
3	Hanna, Robert, Kazim, Emre. Philosophical Foundations for Digital Ethics and AI Ethics: A Dignitarian Approach, "AI and Ethics", Wyd. Springer, 2021, pp. 405–423.
4	Frahm, Nina, Schiølin, Kasper. The Rise of Tech Ethics: Approaches, Critique, and Future Pathways, "Science and Engineering Ethics", 2024, Volume 30, pp. 405–423.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W16++ IT1A_W17+++	C1,C2,C3	W1,W2,W3, W4,W8,W9, W10, W11,W12, W13, W14	1,2,3	O1,O2
EK 2	IT1A_W16++ IT1A_W17+++	C2,C2, C3	W1,W2,W3,W7W 8,W9, W10, W11,W12,W13, W14	1,2,3	O1,O2
EK 3	IT1A_K04+++	C1, C2, C3	W1,W2,W4, W5,W6,W7, W11,W14	1,2,3	O1,O2

Autor programu:	dr hab. Halina Rarot, profesor uczelni
Adres e-mail:	h.rarot@pollub.pl

**Jednostka
organizacyjna:**

Katedra Metod i Technik Nauczania

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Historia informatyki i etyka komputerowa
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I027.2
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z kluczowymi wydarzeniami i technologiami w historii informatyki, które wpłynęły na współczesny rozwój IT
C2	Wprowadzenie w problematykę etyki komputerowej i zasad odpowiedzialnego wykorzystania technologii informatycznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ogólna znajomość podstawowych technologii informacyjnych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	zna kluczowe wydarzenia i innowacje w historii rozwoju komputerów i informatyki
EK2	rozumie jak rozwój informatyki i systemów informatycznych przyczynił się do powstania współczesnych technologii IT
EK3	zna i rozumie zasady etyki komputerowej oraz wyzwania związane z etycznym wykorzystaniem technologii informatycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	jest gotów do odpowiedzialnego podejmowania decyzji zawodowych związanych z technologiami informacyjnymi, uwzględniając aspekty etyczne i społeczne

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe

W1	Rola matematyki i logiki w kształtowaniu podstaw informatyki. Początki obliczeń: od liczydła po kalkulatory mechaniczne
W2	Wizje maszyn obliczeniowych. Charles Babbage i Ada Lovelace – pionierzy koncepcji programowalnych maszyn. Pierwsze idee automatyzacji obliczeń
W3	Algorytmy i ich znaczenie. Koncepcje Alana Turinga i jego wkład w teorię maszyn. Rozwój matematyki dyskretnej i jej wpływ na informatykę
W4	Pierwsze komputery. Elektroniczne maszyny liczące. Wkład Johna von Neumanna w architekturę komputerów
W5	Ewolucja sprzętu komputerowego. Przejście od lamp próżniowych do tranzystorów i układów scalonych. Powstanie mikroprocesorów i ich wpływ na miniaturyzację komputerów
W6	Historia systemów operacyjnych i języków programowania
W7	Wprowadzenie komputerów osobistych na rynek. Historia urządzeń mobilnych i ich rosnące znaczenie
W8	Początki komunikacji sieciowej: ARPANET jako prekursor internetu, rozwój protokołów sieciowych (TCP/IP). Powstanie i rozwój internetu. Historia rozwoju chmur obliczeniowych i technologii rozproszonych. Ewolucja bezpieczeństwa w sieciach komputerowych
W9	Innowacje. Historia sztucznej inteligencji, big data i Internetu Rzeczy (IoT)
W10	Definicja i znaczenie etyki w informatyce. Etyczne aspekty technologii w kontekście społecznym i prawnym
W11	Zasady ochrony danych i prywatności użytkowników. Cyberbezpieczeństwo a odpowiedzialność informatyka
W12	Licencje, patenty i prawo własności intelektualnej w IT. Konsekwencje naruszenia praw autorskich w środowisku cyfrowym
W13	Dylematy etyczne w informatyce. Sztuczna inteligencja i automatyzacja a kwestie moralne. Etyka w projektowaniu systemów i algorytmów
W14	Kodeksy etyczne i normy zawodowe w informatyce. Analiza przypadków naruszeń zasad etyki komputerowej

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	analiza przypadków
3	dyskusja dydaktyczna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa

1	Brookshear, J. Glenn, i in. Informatyka w ogólnym zarysie. Wyd. Nauk. PWN, 2022.
2	Pudelko, Marek. Prawdziwa historia Internetu. Wyd. iTst@rt, 2017.
3	Janowski, Jacek. Trendy cywilizacji informacyjnej : nowy technototalitarny porządek świata. Wolters Kluwer Polska, 2019.

Literatura uzupełniająca	
1	Fischer, Bogdan, i in. Prawo sztucznej inteligencji i nowych technologii. Wolters Kluwer, 2022.
2	Błędowski, Piotr, i in. Ekonomiczne i społeczne skutki nowych technologii. Wyd. Szkoły Głównej Handlowej, 2020.
3	Skinner, Chris, i in. Cyfrowi ludzie : nasza czwarta rewolucja. Wyd. Poltext, 2018.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W08++	C1	W1 - W9	1 - 3	O1, O2
EK 2	IT1A_W08++ IT1A_W17+++	C1	W1 - W9	1 - 3	O1, O2
EK 3	IT1A_W17+++	C2	W10 - W14	1 - 3	O1, O2
EK 4	IT1A_K04++	C1, C2	W1 - W14	1 - 3	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Joanna Szulżyk-Cieplak
Adres e-mail:	j.szulzyk-cieplak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Transmisja danych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I032
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie podstaw i zasad transmisji danych
C2	Zapoznanie się z mechanizmami warstwy fizycznej systemu transmisji danych
C3	Zdobycie umiejętności pozwalającej na ocenę wydajności systemu transmisji danych cyfrowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	umie posługiwać się systemami operacyjnymi i potrafi posługiwać się aplikacjami w kontekście sieci komputerowych
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	jest w stanie zdefiniować podstawowe pojęcia z obszaru elektrotechniki, elektroniki i technik transmisji danych. Potrafi opisać i wytłumaczyć budowę i działanie systemu transmisyjnego oraz potrafi modelować systemy i układy transmisji danych
EK 2	zna metody i tryby transmisji danych oraz rozumie podstawowe mechanizmy stosowane w interfejsach (np. USB)
	W zakresie umiejętności:
EK3	posiada umiejętność wykonywania pomiarów technicznych, korzystając z odpowiednich urządzeń pomiarowych, potrafi opracować i zinterpretować wyniki i sformułować wnioski
EK4	potrafi analizować komunikaty wybranych protokołów i wykorzystać zdobytą wiedzę do modelowania i wdrażania systemów wymiany danych
EK5	potrafi zaprojektować oraz wykonać sieć rozproszoną według zadanej specyfikacji uwzględniając wymagania bezpieczeństwa transmisji danych

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do myślenia i działania w różnych obszarach gospodarki stosując nowoczesne technologie informatyczne wykorzystujące transmisję danych
EK7	jest gotów do podejmowania inicjatywy w tworzeniu i wdrażaniu innowacyjnych rozwiązań chmurowych transmisji danych, uwzględniając potrzeby rynku oraz zasady odpowiedzialności społecznej i bezpieczeństwa informacji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do transmisji danych: Definicja transmisji danych. Podstawowe pojęcia: dane, sygnał, nośnik, przepustowość. Modele komunikacji (punkt-punkt, wielopunktowa). Rodzaje transmisji: analogowa vs. cyfrowa, jednostronna vs. dwukierunkowa. Interfejsy pomiarowe: Interfejs szeregowy RS-232, RS-485 i RS-422; Interfejs równoległy IEEE-488
W2	Podstawy fizyczne transmisji danych: Fale elektromagnetyczne, media transmisyjne (kable, światłowody, fale radiowe). Zjawiska propagacji sygnałów, opóźnienia, tłumienie sygnałów. Zagadnienia dotyczące jakości sygnału: zakłócenia, szum, interferencje
W3	Kodowanie i modulacja: Zasady kodowania: kodowanie binarne, kodowanie Manchester, kodowanie NRZ. Techniki modulacji: AM, FM, PSK, QAM. Wybór odpowiedniego schematu kodowania i modulacji w zależności od medium transmisyjnego. Przewodowe systemy pomiarowe: CAN; PROFIBUS; Modbus-RTU
W4	Warstwy modelu OSI: Podział systemu komputerowego na warstwy: model OSI vs. model TCP/IP. Szczegółowe omówienie warstw: fizyczna, łącza danych, sieciowa, transportowa, sesji, prezentacji, aplikacji. Przykłady protokołów i technologii dla każdej warstwy
W5	Protokoły łącza danych: Zadania warstwy łącza danych: adresowanie, kontrola błędów, synchronizacja. Protokół Ethernet (standard IEEE 802.3), Media Access Control (MAC). Zasady działania protokołów CSMA/CD. Ramki danych, formaty i kontrola błędów (CRC, parzystość)
W6	Zarządzanie ruchem w sieci: Topologie sieci: gwiazda, pierścień, magistrala, siatka. Metody dostępu do medium: CSMA, token-passing, polling. Algorytmy routingu w sieci: routowanie wewnętrzne (OSPF, RIP), routowanie zewnętrzne (BGP). Zasady komunikacji w różnych typach sieci: LAN, MAN, WAN, PAN
W7	Protokoły sieciowe: IP (Internet Protocol) – adresacja, maski, routing. TCP i UDP – porównanie, różnice, zastosowanie. DHCP, DNS, ARP – podstawowe protokoły pomocnicze. IPsec, SSL/TLS – zabezpieczenia w transmisji danych
W8	Zastosowanie transmisji danych w systemach rozproszonych: Architektura systemów rozproszonych, modele komunikacyjne. Protokół komunikacyjny w systemach rozproszonych. Przykłady zastosowań transmisji danych: chmura obliczeniowa, Internet Rzeczy (IoT). Czujniki i kondycjonery sygnałów w systemach rozproszonych
W9	Sieci bezprzewodowe: Zasady działania sieci WLAN (Wi-Fi), Bluetooth, Zigbee, LTE, 5G. Architektura sieci bezprzewodowych, zarządzanie częstotliwościami. Problemy związane z zakłóceniami, interferencjami i przepustowością w sieciach

	beprzewodowych. Systemy pomiarowe z łączem radiowym: Bluetooth; IEEE 802.15.4 (ZigBee); HomeRF;
W10	Zabezpieczenia transmisji danych: Zasady ochrony danych: kryptografia, szyfrowanie, autentykacja. Bezpieczeństwo w sieciach: firewall, VPN, filtrowanie. Ataki na sieci: DDoS, man-in-the-middle, sniffing, spoofing. Zabezpieczenie prywatności danych i ochrona przed utratą danych
W11	Jakość usług (QoS) i zarządzanie pasmem: Definicja i miary jakości usług w sieci (opóźnienia, jitter, strata pakietów). Mechanizmy zapewniające QoS: policzenie pasma, priorytet pakietów, model DiffServ. Techniki zarządzania pasmem: dynamiczne przydzielanie pasma, protokoły adaptacyjne
W12	Transmisja danych w systemach komputerowych: Przesyłanie danych w systemach komputerowych: interfejsy komunikacyjne, magistrale. Mechanizmy buforowania, zarządzanie pamięcią w transmisji. Algorytmy detekcji i korekcji błędów (kodowanie Hamminga, kod Reed-Solomona)
W13	Nowoczesne technologie transmisji danych: Technologie optyczne: światłowody, transmisja w technologii WDM. Sieci 5G i przyszłość komunikacji mobilnej. Rozwój technologii transmisji w chmurze obliczeniowej i Edge Computing
W14	Transmisja danych multimedialnych w zakresie streamingu: Definicje Quality of Experience (QoE), Metodyki pomiarów parametrów kanałów internetowych (światłowód, łączność komórkowa). Podstawowe wyzwania i przyszłość technologii transmisji danych. Przegląd nowoczesnych narzędzi i technologii usług chmurowych wykorzystywanych w transmisji danych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Konfiguracja i analiza podstawowej sieci komputerowej: Tworzenie lokalnej sieci komputerowej (LAN) z wykorzystaniem switcha i routera. Przypisywanie adresów IP i konfigurowanie podstawowych ustawień sieciowych. Testowanie połączeń sieciowych za pomocą narzędzi takich jak ping i traceroute. Analiza ruchu sieciowego w czasie rzeczywistym za pomocą Wireshark
L2	Analiza protokołów łącza danych: Konfiguracja urządzeń sieciowych w trybie Ethernet (802.3) i Wi-Fi. Badanie działania protokołu Ethernet – analiza ramek Ethernet za pomocą Wireshark. Analiza protokołów MAC (adresowanie, detekcja kolizji, CSMA/CD). Zastosowanie mechanizmów kontroli błędów w warstwie łącza danych
L3	Podstawy protokołów routingu: Konfiguracja routingu statycznego w małej sieci komputerowej. Testowanie trasowania za pomocą ping i traceroute. Analiza protokołu routingu (np. OSPF, RIP) – konfigurowanie routingu dynamicznego. Badanie procesu przekazywania pakietów pomiędzy różnymi sieciami
L4	Analiza protokołów transportowych: Konfiguracja serwera i klienta TCP/UDP do wymiany danych (np. HTTP, FTP, DNS). Analiza działania protokołów transportowych (TCP vs UDP) za pomocą narzędzi takich jak Wireshark. Analiza sesji TCP – łączenie, transmisja i zamykanie połączenia (handshake, fin/ack). Wykonanie pomiarów technicznych i analiza wyników w celu określenia poziomu niezawodności transmisji danych z wykorzystaniem urządzeń pomiarowych wykorzystujących protokoły kontroli błędów

L5	Symulacja sieci bezprzewodowej (Wi-Fi): Konfiguracja sieci WLAN (Wi-Fi) i analiza transmisji danych w sieci bezprzewodowej. Zastosowanie zabezpieczeń w sieci bezprzewodowej (WEP, WPA, WPA2). Badanie zasięgu, prędkości transmisji i zakłóceń w sieci Wi-Fi. Wykrywanie problemów z transmisją w sieciach bezprzewodowych (zakłócenia, interferencje)
L6	Kodowanie i modulacja: Symulacja kodowania i modulacji sygnałów w transmisji danych. Praktyczne przykłady kodowania Manchester, NRZ i innych technik kodowania. Symulacja modulacji AM, FM, PSK, QAM w narzędziach do analizy sygnałów. Analiza jakości sygnału w warunkach różnego tłumienia i zakłóceń
L7	Bezpieczeństwo transmisji danych: Analiza i implementacja protokołów szyfrowania (SSL/TLS). Konfiguracja VPN (Virtual Private Network) w środowisku laboratoryjnym. Praktyczne przykłady ataków na sieci komputerowe: sniffing, spoofing, DoS (Denial of Service). Testowanie zabezpieczeń sieciowych za pomocą narzędzi do monitorowania i audytu bezpieczeństwa
L8	Zarządzanie pasmem i QoS (Quality of Service): Implementacja i testowanie mechanizmów QoS w sieci. Konfiguracja priorytetów dla ruchu sieciowego (np. VoIP, video streaming). Testowanie i mierzenie wydajności sieci w różnych scenariuszach QoS. Zastosowanie narzędzi do monitorowania jakości usług sieciowych (np. NetFlow, SNMP)
L9	Analiza ruchu w sieciach rozproszonych: Symulacja działania sieci rozproszonych z wieloma punktami końcowymi (np. IoT). Konfiguracja i testowanie komunikacji pomiędzy urządzeniami IoT (np. ZigBee, MQTT). Badanie przesyłania danych w systemach rozproszonych z zastosowaniem różnych protokołów (HTTP, CoAP, XMPP)

Metody dydaktyczne	
1	praca z materiałami audio i audiowizualnymi
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	przygotowanie sprawozdania
4	wykład informacyjny
5	wykład konwersatoryjny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	65%
O2	ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego
O3	ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	

Literatura podstawowa	
1	Fryśkowski Bernard, Grzejszczyk Elżbieta, Systemy transmisji danych, Wyd. Komunikacji i Łączności, 2010.

2	Zankiewicz, Andrzej. Architektura sieci TCP/IP i jej aplikacje w systemach automatyki i sterowania. Część 1 i 2, „elektro.info” numery 7-8/2010, 10/2010.
3	Gajewski Piotr, Wszelak Stanisław. Technologie bezprzewodowe sieci teleinformatycznych, WKŁ, 2008.
4	Gajek Andrzej, Juda Zdzisław, Czujniki, WKŁ, 2020.
5	Kabaciński Wojciech, Żal Mariusz, Sieci telekomunikacyjne, WKŁ, 2008.

Literatura uzupełniająca	
1	Bogusz, Jacek. Lokalne interfejsy szeregowo w systemach cyfrowych, BTC, 2004.
2	Perlicki Krzysztof, Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych, WŁT, 2002.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK1	IT1A_W12+++	C1, C2	W1-W14	4,5	O1
EK2	IT1A_W12+++	C1, C2	W1-W14	4,5	O1
EK3	IT1A_U04++	C3	L1-L9	1,2,3	O3
EK4	IT1A_U07++	C3	L1-L9	1,2,3	O3
EK5	IT1A_U11++	C3	L1-L9	1,2,3	O3
EK6	IT1A_K03+	C1, C2	W1, W2, W3, W9, W11, L4, L9	4,5	O1, O2

EK7	IT1A_K03+	C1, C2	W1, W2, W3, W9, W11, L4, L9	4,5	O1, O2
-----	-----------	--------	--------------------------------	-----	--------

Autor programu:	dr Robert Lis
Adres e-mail:	robert.lis@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Stosowanej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Inżynieria oprogramowania
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I033
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie metod stosowanych w inżynierii oprogramowania
C2	Zdobycie praktycznej wiedzy z obszaru inżynierii oprogramowania, jej metodologii oraz zastosowania na poszczególnych etapach cyklu życia oprogramowania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość algorytmów i struktur danych
2	Elementarna wiedza z zakresu baz danych
3	Znajomość programowania obiektowego

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada znajomość cech charakterystycznych metod inżynierii oprogramowania
EK 2	posiada gruntowną wiedzę na temat stosowania podstawowych metodyk tworzenia oprogramowania
EK3	analizuje wymagania użytkowników oraz potrafi zarządzać cyklem życia oprogramowania, uwzględniając aspekty efektywności, niezawodności oraz zgodności ze standardami jakości
	W zakresie umiejętności:
EK4	potrafi stosować wybrane metody inżynierii oprogramowania
EK5	stosuje wybrane metodyki wytwórcze w zależności od uwarunkowań projektu
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK6	jest gotów do odpowiedzialnej i etycznej realizacji zadań inżynierskich w zakresie projektowania, implementacji i utrzymania oprogramowania, uwzględniając standardy zawodowe oraz wpływ swojej pracy na użytkowników i społeczeństwo
------------	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Cykl życia i procesy tworzenia oprogramowania
W2	Inżynieria i zarządzanie wymaganiami
W3	Metodyki strukturalne
W4	Metodyki obiektowe
W5	Jakość i optymalizacja kodu
W6	Procesy testowania oprogramowania
W7	Opracowywanie dokumentacji technicznej
W8	Utrzymanie i konserwacja oprogramowania
W9	Systemy o znaczeniu krytycznym
W10	Przegląd wybranych wzorców projektowych
W11	Zarządzanie projektami IT
W12	Zwinne metodyki pracy
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Analiza wymagań i zarządzanie wymaganiami
L2	Podstawowe diagramy strukturalne
L3	Podstawowe diagramy obiektowe
L4	Wzorce projektowe
L5	Testowanie i zapewnianie jakości oprogramowania
L6	Refaktoryzacja i analiza jakości kodu
L7	Utrzymanie i rozwój oprogramowania
L8	Wprowadzenie do zarządzania projektami informatycznymi
L9	Planowanie i harmonogramowanie projektów

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	metoda projektu
3	ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena przygotowanego projektu	51%

O3	ocena obrony projektu	51%
O4	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa		
1	Sacha, Krzysztof. Inżynieria oprogramowania, Warszawa: PWN, 2023.	
2	Wrycza, Stanisław. UML 2.1. Ćwiczenia. Helion, 2007.	
3	Jaszkiewicz, Andrzej. Inżynieria oprogramowania. Helion, 1997.	

Literatura uzupełniająca		
1	Martin, Robert. Czysty kod : podręcznik dobrego programisty, Helion, 2014.	
2	Wiegers, Karl. Specyfikacja oprogramowania : inżynieria wymagań, Helion, 2014.	
3	Bruegge, Berndt, Dutoit Allen. Inżynieria oprogramowania w ujęciu obiektowym : UML, wzorce projektowe i Java, Helion, 2011.	
4	Sutherland, Jeff. SCRUM w praktyce, PWN, 2020.	
5	Koszlańda, Adam. Zarządzanie projektami IT : przewodnik po metodykach, Helion, 2010.	

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu	38
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	27
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W06+++ IT1A_W09+++	C1, C2	W1-W12	1	O1
EK 2	IT1A_W06+++	C1, C2	W1-W12	1	O1

	IT1A_W09+++				
EK 3	IT1A_W06+++	C1, C2	W1-W12	1	O1
EK 4	IT1A_U06++ IT1A_U21+++	C1, C2	L1-L9	2, 3	O2 - O4
EK 5	IT1A_U06++ IT1A_U21+++	C1, C2	L1-L9	2, 3	O2 - O4
EK 6	IT1A_K04+++	C1, C2	W1-W12, L1-L9	1 - 3	O1 - O4

Autor programu:	dr hab. Paweł Karczmarek, profesor uczelni; mgr Patrycja Miazek; mgr inż. Albert Rachwał; dr inż. Łukasz Gałka
Adres e-mail:	p.karczmarek@pollub.pl; p.miazek@pollub.pl; a.rachwal@pollub.pl; l.galka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Sensory i systemy wbudowane
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I034
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z zasadami działania i zastosowania sensorów w systemach wbudowanych
C2	Zrozumienie budowy, funkcji i sposobu programowania systemów wbudowanych
C3	Rozwijanie umiejętności projektowania i implementacji prostych aplikacji w systemach wbudowanych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza zakresu fizyki działy: elektryczność i magnetyzm
2	Podstawowa wiedza zakresu programowania w języku C
3	Podstawowa wiedza o obwodach elektrotechnicznych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	definiuje podstawowe typy sensorów i ich zastosowania w systemach wbudowanych
EK 2	charakteryzuje zasady działania popularnych platform sprzętowych i oprogramowania w systemach wbudowanych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	dobiera i stosuje sensory w konkretnych zastosowaniach
EK 4	projektuje, programuje i konfiguruje popularne systemy wbudowane
EK 5	potrafi współpracować w zespole poprzez planowanie działań związanych z projektowaniem, wdrażaniem i testowaniem systemów wbudowanych
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK 6	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, wykazując inicjatywę w poszukiwaniu innowacyjnych rozwiązań opartych na sensorach i systemach wbudowanych, uwzględniając ich potencjał w tworzeniu przewagi konkurencyjnej w różnych branżach
-------------	--

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do systemów wbudowanych. Definicje i cechy systemów wbudowanych. Przykładowe zastosowania (IoT, robotyka, automatyka, przemysł)
W2	Wprowadzenie do miernictwa - metody pomiaru, definicje i pojęcia podstawowe, sygnały pomiarowe. Błędy pomiarowe - rodzaje, klasyfikacja, metody analizy błędów pomiarowych
W3	Sensory - rodzaje i zasady działania. Sensory analogowe i cyfrowe. Sensory pomiarowe pasywne i generacyjne. Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe
W4	Platformy sprzętowe w systemach wbudowanych. Mikroprocesory i mikrokontrolery (ARM, AVR). Platformy systemów wbudowanych
W5	Protokoły komunikacyjne - I2C, SPI, UART, CAN. Protokoły komunikacji bezprzewodowej Bluetooth, Wi-Fi, LoRa
W6	Zasilanie i energooszczędność. Zarządzanie energią w systemach wbudowanych
W7	Projektowanie aplikacji w systemach wbudowanych. Projektowanie oprogramowania. Debugowanie i testowanie aplikacji wbudowanych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Pomiary podstawowych wielkości geometrycznych. Analiza błędów pomiarowych
L2	Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych. Analiza błędów pomiarowych
L3	Obsługa i konfiguracja platformy systemu wbudowanego
L4	Implementacja komunikacji z sensorami cyfrowymi i analogowymi
L5	Komunikacja bezprzewodowa w systemach wbudowanych
L6	Projektowanie systemu pomiarowego i akwizycji danych z sensorów
L7	Realizacja projektu zespołowego: prototyp systemu wbudowanego

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	analiza przypadków
3	ćwiczenia laboratoryjne
4	metoda projektu
5	praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy

O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena przygotowanego projektu	51%
O3	ocena obrony projektu	51%
O4	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa		
1	Górecki, Piotr. Mikrokontrolery dla początkujących. Wyd. BTC, 2006.	
2	Monk, Simon. Arduino dla początkujących. Podstawy i szkice. wyd. Helion, 2014.	
3	Monk, Simon. Arduino dla początkujących. Kolejny krok. wyd. Helion, 2015.	
4	Czabanowski, Robert. Sensory i systemy pomiarowe. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2010.	

Literatura uzupełniająca		
1	Zakrzewski Jan. Czujniki i przetworniki pomiarowe. Wyd. Pol. Śląskiej, 2004.	
2	Poniński, Maciej, i in. Metrologia elektryczna. WNT, 2010.	
3	Doliński, Jarosław. Mikrokontrolery AVR: niezbędnik programisty. Wyd. BTC 2009.	
4	Monk, Simon. RaspberryPi. Przewodnik dla programistów Pythona. Wyd. Helion 2014.	

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W12+++	C1, C2	W1-W7	1,2	O1
EK 2	IT1A_W22+++	C1, C2	W1-W7	1,2	O1

	IT1A_W23++				
EK 3	IT1A_U04++	C1, C2, C3	L1-L7	3, 4, 5	O2, O3, O4
EK 4	IT1A_U15+++	C1, C2, C3	L1-L7	3, 4, 5	O2, O3, O4
EK 5	IT1A_U16++	C3	L6, L7	4, 5	O3, O4
EK 6	IT1A_K03+	C1, C2, C3	W1-W7 L1-L7	1 - 4	O1, O2, O3, O4

Autor programu:	dr inż. Jarosław Zubrzycki
Adres e-mail:	j.zubrzycki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Bazy danych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I035
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zrozumienie podstaw teorii baz danych i modelu relacyjnego
C2	Rozwijanie praktycznych umiejętności w zakresie projektowania i zarządzania bazami danych
C3	Nabywanie umiejętności posługiwania się językiem SQL
C4	Zapoznanie z nowoczesnymi technologiami i zastosowaniami baz danych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy systemów operacyjnych i korzystania z powłoki
2	Podstawy matematyki dyskretniej i teorii zbiorów
3	Ogólna umiejętność posługiwania się narzędziami i programami w systemach komputerowych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	definiuje podstawowe pojęcia związane z projektowaniem, programowaniem i użytkowaniem baz danych, w tym technologie i metody analizy dużych zbiorów danych (Big Data) w kontekście realizacji zadań inżynierskich
EK 2	formułuje zasady przetwarzania zbiorów danych, wskazując na możliwości wykorzystania metod sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego w różnych obszarach działalności inżynierskiej
EK3	zna język SQL w zakresie przetwarzania danych, w tym pisanie zapytań, operacji na danych i zarządzania strukturą bazy danych

EK4	objaśnia cykl życia oprogramowania i wybrane zagadnienia inżynierii oprogramowania, charakteryzując kluczowe elementy, które wpływają na efektywność i niezawodność systemów informatycznych
	W zakresie umiejętności:
EK5	projektuje i buduje system bazodanowy w wybranym systemie zarządzania bazą danych, wybierając odpowiednie metody i narzędzia do zarządzania dużymi zasobami danych
EK6	posługuje się językiem SQL do przetwarzania i pobierania danych, tworząc zapytania odpowiadające specyficznym potrzebom oraz wymaganiom problemowym i potrafi budować zapytania, które dokładnie odpowiadają zadany kryteriom
EK7	identyfikuje różne źródła danych oraz integruje te dane w celu tworzenia kompleksowych rozwiązań problemów inżynierskich, w tym zastosowań związanych z GIS i BIM do analizy, projektowania i zarządzania danymi przestrzennymi oraz konstrukcyjnymi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK8	jest gotów do odpowiedzialnej współpracy w zespole projektowym, podejmując zadania związane z projektowaniem, implementacją i zarządzaniem bazami danych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcie i historia baz danych. Rodzaje baz danych: hierarchiczne, sieciowe, relacyjne, NoSQL
W2	Podstawy modelu relacyjnego: tabele, wiersze, kolumny. Klucz podstawowy, klucz obcy, więzy integralności
W3	Relacje i ich typy: jeden-do-jednego, jeden-do-wielu, wiele-do-wielu
W4	Proces modelowania danych. Normalizacja i denormalizacja: formy normalne
W5	Tworzenie, modyfikacja i usuwanie struktur bazy danych (DDL)
W6	Operacje na danych: wstawianie, usuwanie, aktualizacja i selekcja (DML)
W7	Filtry i sortowanie danych (WHERE, ORDER BY, GROUP BY, HAVING). Funkcje agregujące: COUNT, SUM, AVG, MAX, MIN i operacje na zbiorach: UNION, INTERSECT, EXCEPT
W8	Widoki (views) i ich zastosowania
W9	Procedury składowane i funkcje użytkownika (procedural SQL)
W10	Obsługa transakcji: ACID, COMMIT, ROLLBACK
W11	Zarządzanie użytkownikami i uprawnieniami, kopie zapasowe i odtwarzanie danych
W12	Analiza dużych zbiorów danych (Big Data). Metody uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji w analizie danych
W13	Cykl życia oprogramowania bazodanowego
W14	Integracja danych z różnych źródeł
W15	Rola współpracy zespołowej w projektowaniu baz danych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe

L1	Wprowadzenie do relacyjnych baz danych i środowiska pracy
L2	Tworzenie schematów baz danych
L3	Tworzenie zapytań SQL: SELECT – podstawy
L4	Filtry i sortowanie danych, funkcje agregujące i operacje na zbiorach
L5	Zaawansowane zapytania SQL
L6	Tworzenie, modyfikacja i usuwanie struktur bazy danych (DDL)
L7	Operacje na danych: DML (Data Manipulation Language)
L8	Transakcje i mechanizmy blokad. Pojęcie transakcji, poziomy izolacji, zarządzanie blokadami w bazach danych
L9	Widoki (views), procedury składowane, funkcje użytkownika (procedural SQL)
L10	Zarządzanie użytkownikami, kopie zapasowe i Big Data

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	metoda programowania z użyciem komputera

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych programów komputerowych	51%

Literatura podstawowa	
1	Elmasri, Ramez A., i in. Wprowadzenie do systemów baz danych. Helion SA, 2019.
2	Mazur, Zygmunt, i in. Bazy danych. Oficyna Wyd. PW, 2000.
3	Krótkiewicz, Marek, i in. Asocjacyjny metamodel baz danych : definicja formalna oraz analiza porównawcza metamodeli baz danych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, 2016.
4	Karwin, Bill, i in. Antywzorce języka SQL : jak uniknąć pułapek podczas programowania baz danych. Wyd. Helion, 2012.

Literatura uzupełniająca	
1	Sheldon, Robert, and Geoff Moes. Beginning MySQL. Wiley Pub., 2005.
2	Gózdź, Rafał, and Maria Skublewska-Paszkowska. Analysis of the Possibility of Managing the Database Stored in the Cloud. Journal of Computer Sciences Institute, vol. 2, no. 2, 2016, pp. 127-132.
3	Delobel, Claude, i in. Relacyjne bazy danych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1989.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu	38
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	27
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK1	IT1A_W18+++ IT1A_W15++	C1	W1, W2, W3, W4	1	O1
EK2	IT1A_W15++	C1, C2	W5, W6, W7, W8	1	O1
EK3	IT1A_W06++	C3	W9, W10, W11, W12	1	O1
EK4	IT1A_W06++	C2, C4	W13, W14	1	O1
EK5	IT1A_U09+++	C2	L2, L6, L7, L9	2	O1, O2
EK6	IT1A_U09+++ IT1A_U22++	C3	L3, L4, L5, L7	2	O1, O2
EK7	IT1A_U22++	C2	L2, L10	2	O1, O2
EK8	IT1A_K04++	C4	L10	2	O1, O2

Autor programu:	dr Rafał Stęgierski; mgr Alicja Żmudzińska
Adres e-mail:	r.stegierski@pollub.pl; a.zmudzinska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Sterowniki PLC i sieci przemysłowe
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I036
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu komputerowych sieci przemysłowych wykorzystywanych przez programowalne sterowniki logiczne (PLC)
C2	Zapoznanie z zagadnieniami sieciowej komunikacji przemysłowej
C3	Nabywanie umiejętności programowania sterowników PLC
C4	Przygotowanie do samodzielnego projektowania przemysłowej sieci komputerowej do realizacji zadań sterowania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu technologii informacyjnych
2	Umiejętność obsługi komputera

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	charakteryzuje budowę, konfigurację oraz zasady wymiany danych komputerowej sieci przemysłowej
EK 2	objaśnia budowę oraz zasadę programowania sterowników PLC
	W zakresie umiejętności:
EK3	dobiera komponenty przemysłowej sieci komputerowej
EK4	opracowuje programy sterownika PLC uwzględniające komunikację z urządzeniami sieciowymi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do działania w sposób profesjonalny i dbałości o wizerunek inżyniera

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Modele i topologie sieci komputerowych
W2	Zastosowanie sterowników programowalnych oraz komputerowych sieci przemysłowych
W3	Budowa i zasada działania sterownika PLC
W4	Programowanie sterowników PLC
W5	Budowa, cechy charakterystyczne oraz obszar zastosowania sieci komputerowych w warunkach przemysłowych
W6	Wymiana danych w przemysłowych sieciach komputerowych – media transmisyjne oraz tryby transmisji danych
W7	Budowa i typy ramek danych
W8	Charakterystyka standardowych protokołów komunikacyjnych – MODBUS, PROFIBUS, CAN, LIN
W9	Rozwiązania Ethernet stosowane w przemyśle – Ethernet/IP, PROFINET, EtherCAT, DeviceNet, Powerlink
W10	Bezpieczeństwo przemysłowych sieci komputerowych
W11	Elementy projektowania sieci przemysłowych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Podstawy programowania sterowników PLC – proste układy logiczne
L2	Obsługa wejść i wyjść sterownika – wykorzystanie zmiennych przypisanych do pamięci wewnętrznej sterownika
L3	Obszary pamięci sterownika PLC – typy danych i ich zastosowanie
L4	Pomiar czasu – programowanie zdarzeń zależnych od czasu
L5	Zliczanie elementów – programowanie liczników i układów wyzwalanych przez liczniki
L6	Operacje w pamięci sterownika – przenoszenie danych oraz realizacja operacji arytmetycznych
L7	Przetwarzanie sygnałów analogowo-cyfrowych – pomiar wielkości analogowych, skalowanie, obróbka sygnału
L8	Praktyczne organizowanie programów – wykorzystanie bloków danych i bloków funkcyjnych
L9	Wymiana danych z urządzeniami sieciowymi za pomocą Ethernet/IP – komunikacja z panelem HMI
L10	Komunikacja z urządzeniami sieciowymi za pomocą PROFINET – komunikacja z robotem przemysłowym
L11	Programowanie układów złożonych – integracja komunikacji z wykorzystaniem sterownika PLC

Metody dydaktyczne

1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	analiza przypadków

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Kwiecień, Roman, i in. Komputerowe systemy automatyki przemysłowej. Wyd. Helion, 2013.
2	Kasprzyk, Jerzy. Programowanie Sterowników Przemysłowych. Wyd. Naukowe PWN, 2017.
3	Krysiak, Karol, i in. Sieci komputerowe : kompendium. Wydanie II., Helion, 2005.

Literatura uzupełniająca	
1	Mystkowski, Arkadiusz. Sieci przemysłowe PROFIBUS DP i PROFINET IO. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, 2012.
2	Siemens. Przewodnik programowania dla S7-1200/S7-1500. 2019.
3	Hugh, Jack. Automating Manufacturing Systems with PLCs. 2009.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe go efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	IT1A_W13+++ IT1A_W04+++	C1, C2	W1, W5-W11	1,3	O1
EK 2	IT1A_W13+++	C3	W2-W4	1	O1
EK 3	IT1A_U15++ IT1A_U11++	C1, C4	L1-L11	2,3	O1
EK 4	IT1A_U12+++ IT1A_U15++	C2, C3	L9-L11	2	O2
EK 5	IT1A_K04+	C4	W1-W11, L1-L11	1,2,3	O1

Autor programu:	dr inż. Radosław Cechowicz
Adres e-mail:	r.cechowicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Automatyka i robotyka przemysłowa
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I041
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu projektowania układów sterowania typowych dla procesów przemysłowych
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu budowy, konfiguracji i programowania sieciowych urządzeń automatyki przemysłowej: sensorów, sterowników, urządzeń wykonawczych, robotów przemysłowych
C3	Wykształcenie umiejętności pozyskiwania danych z urządzeń automatyki przemysłowej i ich wykorzystania do realizacji sterowania procesem przemysłowym
C4	Wykształcenie umiejętności budowy modeli cyfrowych służących do oceny procedur sterowania w procesach przemysłowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu lokalnych sieci przemysłowych
2	Umiejętność tworzenia modeli 3D w programie CAD

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiedzę z teorii sterowania oraz automatyki i robotyki przemysłowej pozwalającą na projektowanie i programowanie procedur sterujących dla procesów ciągłych i dyskretnych
EK 2	zna podstawowe techniki optymalizacji wielokryterialnej modeli matematycznych stosowane do projektowania procedur sterowania
EK 3	zna architekturę wybranych systemów operacyjnych sterowników przemysłowych w zakresie pozwalającym na konfigurowanie i programowanie rozproszonych

	systemów sterowania zawierających urządzenia pomiarowe, przetwarzające dane i wykonawcze
EK4	zna metody pozyskiwania danych z urządzeń przemysłowych, pozwalające na efektywne sterowanie procesami
	W zakresie umiejętności:
EK5	programuje i weryfikuje, korzystając z metod symulacyjnych, rozproszony, sieciowy system sterowania typowy dla zautomatyzowanych procesów przemysłowych
EK6	projektuje system sterowania i automatyki dla typowego ciągłego lub dyskretnego procesu technologicznego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz współpracy ze specjalistami z innych dziedzin

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy teorii sterowania: sterowanie, regulacja, kompensacja, sprzężenie zwrotne, model matematyczny, układ ciągły, układ dyskretny, cel sterowania, jakość sterowania, tolerancja, sterowalność, stabilność
W2	Projektowanie układów sterowania metodami optymalizacji modeli matematycznych (H-infinity); sterowanie na podstawie modelu procesu (IMC)
W3	Realizacja procedur sterowania na urządzeniach programowalnych i w systemach rozproszonych, dyskretyzacja czasu i wartości sygnału, opóźnienie czasowe, zakłócenia, zasada fail-safe
W4	Roboty przemysłowe: pojęcia podstawowe, klasyfikacja, przestrzeń robocza, układy współrzędnych, problem kinematyki prostej i odwrotnej, osobliwość reprezentacji, osobliwość kinematyczna
W5	Podstawy dynamiki robotów, prędkość ruchu, moment statyczny i dynamiczny, trajektoria ruchu, koszt ruchu
W6	Programowanie robotów przemysłowych w trybie on-line i off-line, cyfrowy bliźniak, kontroler wirtualny i rzeczywisty, wizualizacja procesu, weryfikacja procesu z użyciem technologii 3D
W7	Podstawy planowania i szeregowania zadań w wielomaszynowych systemach zrobotyzowanych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Własności dynamiczne procesów, wyznaczanie charakterystyk doświadczalnych, tworzenie modeli matematycznych, ocena opóźnienia czasowego w procesie
L2	Przemysłowe układy regulacji z kompensacją i sprzężeniem zwrotnym - ocena jakości sterowania, dobór regulatora, ocena jakości procesu
L3	Konfiguracja przemysłowego układu bezpieczeństwa
L4	Programowanie robota w trybie on-line (teach-in)
L5	Programowanie grupy robotów w trybie off-line
L6	Współpraca robota z narzędziami i urządzeniami peryferyjnymi

L7	Rozproszone przetwarzanie danych, rozproszony system sterowania z robotem przemysłowym
L8	Symulacja i optymalizacja sterowania w systemie wielowejściowym z zadaniami dyskretnymi
L9	Procedura serwisowa lub telekonferencja z wykorzystaniem cyfrowego bliźniaka

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	gry symulacyjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	ocena wykonanych symulacji	51%

Literatura podstawowa	
1	Zdanowicz, Ryszard, i in. Podstawy robotyki. Wyd. Politechniki Śląskiej, 2012.
2	Kulczycki, Piotr, i in. Automatyka, robotyka i przetwarzanie informacji. Wyd. Naukowe PWN, 2020.
3	Szkodny, Tadeusz, i in. Podstawy robotyki. Wyd. Politechniki Śląskiej, 2011.
4	Jarosław Panasiuk, i Wojciech Kaczmarek. Robotyzacja i automatyzacja: Przemysł 4.0. 1. wyd., Wyd. Naukowe PWN, 2022.

Literatura uzupełniająca	
1	Kalicka, Renata, i in. Podstawy automatyki i robotyki. Wyd. Politechniki Gdańskiej, 2016.
2	Gabriel Kost, i in. Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. PWE, 2018.
3	Franceschetti, Donald R. Principles of Robotics and Artificial Intelligence. 1st ed., Salem Press, 2018.
4	Armendia, Mikel. Twin-Control : A Digital Twin Approach to Improve Machine Tools Lifecycle. Springer Nature, 2019, https://doi.org/10.1007/978-3-030-02203-7 .
5	Joseph, Lentin. ROS Robotics Projects : Build a Variety of Awesome Robots That Can See, Sense, Move, and Do a Lot More Using the Powerful Robot Operating System. 1st edition, Packt Publishing, 2017.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30

Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	75
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu	36
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	39
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W13+++	C1	W1-W4	1	O1
EK 2	IT1A_W07+++	C1	W1-W3,W5,W7	1	O1
EK 3	IT1A_W13+++ IT1A_W05++	C1,C2	W2-W6	1	O1
EK 4	IT1A_W13+++ IT1A_W05++	C1,C2	W2-W6	1	O1
EK 5	IT1A_U12+++	C3	L3-L9	2,3	O2,O3
EK 6	IT1A_U07+++	C4	L1-L8	2	O2
EK 7	IT1A_K01+ IT1A_K05+	C1-C4	W1-W6, L1-L8	1,2,3	O1-O3

Autor programu:	dr inż. Radosław Cechowicz
Adres e-mail:	r.cechowicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Uczenie maszynowe
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I042
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawowymi metodami uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji
C2	Nabycie praktycznej wiedzy z zakresu uczenia maszynowego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość algorytmów i struktur danych
2	Umiejętności programowania w językach algorytmicznych
3	Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu algebry liniowej, analizy matematycznej, matematyki dyskretniej oraz statystyki

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	charakteryzuje najważniejsze modele uczenia maszynowego
EK 2	zna własności i zastosowania wybranych modeli i pojęć z zakresu sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego
	W zakresie umiejętności:
EK3	umie tworzyć aplikacje w zakresie uczenia maszynowego
EK4	stosuje wybrane biblioteki uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji w celu efektywnego tworzenia aplikacji w zależności od problemu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do podejmowania wyzwań związanych z wykorzystaniem narzędzi programistycznych i uczenia maszynowego oraz ich krytycznej oceny

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy uczenia maszynowego: definicje, typy (nadzorowane, nienadzorowane, ze wzmocnieniem) oraz przegląd dostępnych narzędzi i środowisk
W2	Przygotowanie i analiza danych: cechy, etykiety, brakujące wartości i szum. Podział zbiorów danych na treningowe, walidacyjne i testowe oraz procesy normalizacji, standaryzacji i inżynierii cech
W3	Uczenie nadzorowane: omówienie regresji liniowej i logistycznej, drzew decyzyjnych, lasów losowych, algorytmu k-najbliższych sąsiadów oraz maszyn wektorów nośnych (SVM)
W4	Uczenie nienadzorowane: techniki klasteryzacji (K-means, klasteryzacja hierarchiczna) oraz redukcji wymiarowości (PCA, LDA)
W5	Wstęp do sieci neuronowych i głębokiego uczenia: perceptrony, wielowarstwowe sieci neuronowe (MLP), funkcje aktywacji i metody trenowania sieci
W6	Ocena i doskonalenie modeli: metryki jakościowe, walidacja krzyżowa, przeciwdziałanie przeuczeniu (regularyzacja) oraz optymalizacja hiperparametrów
W7	Sieci neuronowe konwolucyjne, autoenkodery oraz generatywne sieci przeciwstawne (GAN)
W8	Zbiory rozmyte i ich praktyczne zastosowania w analizie danych
W9	Metody optymalizacyjne: algorytmy genetyczne oraz optymalizacja z wykorzystaniem roju cząstek
W10	Etyczne aspekty i odpowiedzialność związane z wykorzystaniem uczenia maszynowego
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Przygotowanie i wstępne przetwarzanie danych
L2	Implementacja modeli uczenia nadzorowanego
L3	Implementacja modeli uczenia nienadzorowanego
L4	Implementacja sieci neuronowych oraz zastosowanie technik uczenia głębokiego
L5	Ewaluacja i optymalizacja modeli
L6	Tworzenie zaawansowanych architektur sieci neuronowych
L7	Zastosowanie zbiorów rozmytych
L8	Optymalizacja modeli z wykorzystaniem algorytmów genetycznych i optymalizacji rojem cząstek (PSO)

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	metoda programowania z użyciem komputera
3	metoda projektu

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena przygotowanego projektu	51%
O3	ocena wykonanych programów komputerowych	51%

Literatura podstawowa	
1	Géron, Aurélien, Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow, Helion, Gliwice 2020.

Literatura uzupełniająca	
1	Chollet F., Deep Learning. Praca z językiem Python i biblioteką Keras, Helion, Gliwice 2019.
2	Esposito, Dino, Esposito, Francesco, Wprowadzenie do uczenia maszynowego, APN Promise, Warszawa 2020.
3	Ponteves, Hadelin de, Sztuczna inteligencja : błyskawiczne wprowadzenie do uczenia maszynowego, uczenia ze wzmocnieniem i uczenia głębokiego, Helion 2021.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	65
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu	38
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	27
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe go efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W15+++	C1, C2	W1-W10	1	O1
EK 2	IT1A_W15+++	C1, C2	W1-W10	1	O1

EK 3	IT1A_U21+++	C1, C2	L1-L8	2, 3	O2, O3
EK 4	IT1A_U20++ IT1A_U05++	C1, C2	L1-L8	2, 3	O2, O3
EK 5	IT1A_K01+	C1, C2	W1-W10 L1-L8	1, 2	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. Paweł Karczmarek, profesor uczelni; mgr Krystyna Kiersztyn; mgr inż. Albert Rachwał; dr Konrad Smoliński; dr inż. Łukasz Gałka
Adres e-mail:	p.karczmarek@pollub.pl; k.kiersztyn@pollub.pl; a.rachwal@pollub.pl; k.smolinski@pollub.pl; l.galka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Statystyczna analiza danych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I043
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy z zakresu podstaw rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej oraz wskazanie kontekstu zastosowań w analizie danych
C2	Wykształcenie umiejętności matematycznego opisu zmienności losowej procesów, w tym opracowania i prezentacji wyników obserwacji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiadomości z zakresu kursu analizy matematycznej i algebry

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej
EK 2	zna kontekst zastosowań metod obliczeniowych rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej w opracowaniu wyników obserwacji
	W zakresie umiejętności:
EK3	stosuje metody statystyczne do opisu zmienności losowej procesów
EK4	opracowuje i interpretuje wyniki pomiarów obserwowanej wielkości
EK5	opracowuje wyniki doświadczenia porównawczego z zastosowaniem metod statystycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zastosowaniem metod doświadczalnych i statystycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe pojęcia i terminy rachunku prawdopodobieństwa wykorzystywane w opisie zdarzeń losowych
W2	Wprowadzenie do statystyki matematycznej. Elementy statystyki opisowej
W3	Elementarne rozkłady prawdopodobieństwa i ich zastosowania w analizie danych doświadczalnych
W4	Estymacja punktowa i przedziałowa parametrów rozkładu
W5	Procedura weryfikacji hipotez statystycznych. Testy parametryczne i nieparametryczne
W6	Analiza wariancji
W7	Model regresji i jego opracowanie
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do środowiska obliczeniowego/numerycznego
L2	Szacowanie prawdopodobieństw i wyznaczanie rozkładów zmiennych losowych
L3	Techniki statystyki opisowej w prezentacji, charakterystyce oraz wstępnej analizie danych doświadczalnych
L4	Metody oceny zgodności dopasowania obserwacji do postulowanego rozkładu prawdopodobieństwa
L5	Doświadczenia porównawcze i ich opracowanie
L6	Zastosowania analizy wariancji
L7	Modele regresji. Opracowanie doświadczeń czynnikowych

Metody dydaktyczne	
1	wykład problemowy
2	ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena odpowiedzi ustnej	51%
O3	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Krysicki, Włodzimierz. Rachunek prawdopodobieństwa, Wyd. Nauk. PWN, 2008.
2	Szopa, Tadeusz. Probabilistyka dla inżynierów w przykładach i zadaniach. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2021.
3	Taylor John, Wstęp do analizy błędu pomiarowego, Wyd. Naukowe PWN, 1999.

Literatura uzupełniająca	
1	Montgomery Douglas, Modern Introduction to Statistical Process Control, Wiley & Sons, 2009.
2	Box George, Stuart Hunter, William Hunter, Statistics for Experimenters : design, innovation, and discovery, Wiley & Sons, 2005.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W01+++	C1	W1-W7	1	O1,O2
EK 2	IT1A_W23++	C1	W1-W7	1	O1,O2
EK 3	IT1A_U01++	C2	L1-L7	2	O3
EK 4	IT1A_U04+++	C2	L1-L7	2	O2,O3
EK 5	IT1A_U05+++	C2	L1-L7	2	O2,O3
EK 6	IT1A_K01++	C1, C2	W1-W7, L1-L7	1, 2	O1-O3

Autor programu:	dr Marcin Bogucki; dr Maciej Czarnacki
Adres e-mail:	m.bogucki@pollub.pl; m.czarnacki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Sieci komputerowe i cyberbezpieczeństwo
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I044
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Przybliżenie podstawowych pojęć, architektur i technologii sieci komputerowych oraz zrozumienie zasad działania protokołów sieciowych
C2	Nabycie umiejętności identyfikacji zagrożeń cyberbezpieczeństwa oraz stosowania podstawowych metod ich eliminacji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość podstawowych pojęć z zakresu technologii informatycznych i systemów operacyjnych
2	Umiejętność obsługi komputera i podstawowych narzędzi sieciowych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK1	opisuje podstawowe pojęcia, modele i architektury sieci komputerowych oraz zasady działania protokołów komunikacyjnych i mechanizmy zarządzania sieciami
EK2	identyfikuje podstawowe zagrożenia cyberbezpieczeństwa i metody ich zapobiegania
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi konfigurować podstawowe elementy infrastruktury sieciowej
EK4	potrafi zidentyfikować i zastosować odpowiednie metody ochrony przed zagrożeniami sieciowymi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do aktywnego angażowania się w inicjatywy związane z ochroną danych i bezpieczeństwem sieci, wykazując odpowiedzialność społeczną w kontekście zagrożeń cyfrowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do sieci komputerowych (topologie, standardy, architektury)
W2	Protokoły komunikacyjne (model OSI, TCP/IP)
W3	Adresowanie i routowanie w sieciach IP
W4	Bezpieczeństwo sieciowe (zagadnienia ogólne, mechanizmy ochrony, szyfrowanie danych)
W5	Technologie bezprzewodowe i ich specyfika w kontekście bezpieczeństwa (zagrożenia, WPA3, zarządzanie siecią)
W6	Analiza współczesnych zagrożeń cyberbezpieczeństwa (malware, phishing, ataki DDoS, ransomware)
W7	Zarządzanie incydentami bezpieczeństwa w sieci komputerowej (monitorowanie, reagowanie, tworzenie polityk bezpieczeństwa)
W8	Ochrona infrastruktury krytycznej sieci komputerowych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Konfiguracja podstawowych urządzeń sieciowych (routery, przełączniki)
L2	Implementacja zapór sieciowych i testowanie ich skuteczności
L3	Identyfikacja zagrożeń sieciowych z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi (np. Wireshark)
L4	Monitorowanie i analiza ruchu sieciowego
L5	Wykorzystanie systemów wykrywania włamań (IDS) i zapobiegania włamaniom (IPS)
L6	Konfiguracja wirtualnych sieci prywatnych (VPN)
L7	Symulacja ataków sieciowych i analiza ich skutków
L8	Zabezpieczanie sieci bezprzewodowych
L9	Zarządzanie dostępem do sieci z wykorzystaniem protokołów AAA
L10	Konfiguracja systemów do backupu i odtwarzania danych w sieci
L11	Testy penetracyjne infrastruktury sieciowej
L12	Projektowanie polityki bezpieczeństwa sieci

Metody dydaktyczne	
1	wykład problemowy
2	pokaz z objaśnieniami
3	ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	90%

Literatura podstawowa	
1	Kurose, James i in., Sieci komputerowe. Ujęcie całościowe. Wyd. Helion, 2023.
2	Tanner, Nadean H., i in., Blue team i cyberbezpieczeństwo : zestaw narzędzi dla specjalistów od zabezpieczeń w sieci, Wyd. Helion, 2021.
3	Douglas, W. Hubbard, Seiersen, Richard, Ryzyko w cyberbezpieczeństwie Metody modelowania, pomiaru i szacowania ryzyka, Wyd. Helion 2024.

Literatura uzupełniająca	
1	Troncone, Paul, i in., Cyberbezpieczeństwo w bashu : jak za pomocą wiersza poleceń prowadzić działania zaczepne i obronne. Wyd. Helion, 2022.
2	Banasinski, Cezary, i in., Cyberbezpieczeństwo : zarys wykładu, Wolters Kluwer, 2018.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	75
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu	36
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	39
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W04+++ IT1A_W12+++	C1	W1-W8	1,2	O1
EK 2	IT1A_W12++ IT1A_W05++	C1	W1-W8	1,2	O1
EK 3	IT1A_U17++ IT1A_U11+++	C2,C3	L1-L12	2,3	O2

EK 4	IT1A_U11++ IT1A_U06+	C2,C3	L1-L12	2,3	O2
EK 5	IT1A_K02++	C3	L1-L12	2,3	O1,O2

Autor programu:	dr hab. inż. Dariusz Czerwiński, profesor uczelni; mgr Dariusz Głuchowski
Adres e-mail:	d.czerwinski@pollub.pl; d.gluchowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Stosowanej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Programowanie aplikacji mobilnych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I051
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z technologiami oraz standardami stosowanymi w tworzeniu aplikacji mobilnych
C2	Przybliżenie narzędzi i metod wykorzystywanych w procesie implementacji aplikacji mobilnych
C3	Przekazanie kluczowych zasad projektowania interfejsów użytkownika oraz efektywnego zarządzania cyklem życia aplikacji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa znajomość programowania obiektowego
2	Znajomość algorytmów i struktur danych
3	Umiejętność pracy z bazami danych oraz podstawowe zrozumienie zagadnień sieci komputerowych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	opisuje cykl życia aplikacji mobilnych oraz charakteryzuje podstawowe zasady projektowania interfejsów użytkownika
EK 2	wyjaśnia zastosowanie technologii i standardów w tworzeniu aplikacji mobilnych, w tym integracji z zewnętrznymi usługami
	W zakresie umiejętności:
EK3	projektuje i implementuje aplikacje mobilne, uwzględniając zasady projektowania interfejsów użytkownika oraz wykorzystując narzędzia programistyczne
EK4	testuje i optymalizuje wydajność aplikacji mobilnych, w tym zarządza zasobami urządzenia i implementuje przetwarzanie wielowątkowe

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do wykonywania roli informatyka, odpowiedzialnie realizując zadania związane z projektowaniem i wdrażaniem aplikacji mobilnych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do aplikacji mobilnych i ich cyklu życia
W2	Podstawy projektowania interfejsów użytkownika dla aplikacji mobilnych
W3	Wzorce projektowe w programowaniu aplikacji mobilnych
W4	Zarządzanie danymi w aplikacjach mobilnych
W5	Integracja aplikacji z zewnętrznymi usługami
W6	Komunikacja sieciowa i synchronizacja danych
W7	Optymalizacja wydajności aplikacji mobilnych
W8	Testowanie i publikowanie aplikacji mobilnych
W9	Trendy i przyszłość aplikacji mobilnych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zapoznanie z platformami mobilnymi i środowiskami programistycznymi
L2	Projektowanie interfejsów użytkownika (UI) dla aplikacji mobilnych
L3	Implementacja cyklu życia aplikacji mobilnej
L4	Zarządzanie danymi w aplikacjach mobilnych
L5	Integracja z API i zewnętrznymi usługami
L6	Obsługa powiadomień push
L7	Optymalizacja wydajności aplikacji mobilnych - zarządzanie zasobami, wielowątkowość
L8	Testowanie aplikacji mobilnych
L9	Komunikacja zdalna w aplikacjach mobilnych

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	metoda programowania z użyciem komputera

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych programów komputerowych	51%

Literatura podstawowa	
1	Płonkowski, Marcin. Android Studio: tworzenie aplikacji mobilnych. Helion, 2018.

2	Eisenman, Bonnie, i in.: React Native: tworzenie aplikacji mobilnych w języku JavaScript. Helion, 2018.
3	Verma, Prashant, i in.: Bezpieczeństwo urządzeń mobilnych: receptury. Helion, 2017.

Literatura uzupełniająca	
1	Lacey, Matt. Postaw na użyteczność: UX dla programistów i projektantów na przykładzie aplikacji mobilnych. PWN, 2019.
2	Rzecki, Krzysztof. Zagadnienia programowania aplikacji mobilnych i systemów wbudowanych. Wyd. PK, 2016.
3	Żółkiewska, Sylwia, i in.: Biznes w świecie mobile: jak zaprojektować, wykonać i wypromować aplikację mobilną. Poltext, 2018.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	50
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W03++, IT1A_W09++	C1	W1 - W9	1	O1
EK 2	IT1A_W09++, IT1A_W06++	C1, C3	W1 - W9	1	O1
EK 3	IT1A_U03++, IT1A_U21++	C2, C3	L1 - L9	2	O2
EK 4	IT1A_U03++, IT1A_U21+++	C2, C3	L1 - L9	2	O2

EK 5	IT1A_K04++	C1, C2, C3	W1 - W9, L1 - L9	1, 2	O1, O2
------	------------	------------	---------------------	------	--------

Autor programu:	dr Rafał Stęgiński; mgr inż. Albert Rachwał
Adres e-mail:	r.stegierski@pollub.pl; a.rachwal@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Przetwarzanie obrazów i techniki wizyjne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I052
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z podstawowymi metodami i technikami przetwarzania obrazów cyfrowych oraz ich zastosowaniami w systemach wizyjnych
C2	Nabycie umiejętności projektowania i implementacji algorytmów przetwarzania obrazów
C3	Rozwinięcie zdolności do oceny i optymalizacji algorytmów stosowanych w systemach wizyjnych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność programowania
2	Znajomość algorytmów i struktur danych
3	Podstawy matematyki i statystyki

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	opisuje podstawowe metody przetwarzania obrazów cyfrowych oraz ich zastosowania w systemach wizyjnych
EK 2	wyjaśnia wybrane algorytmy i techniki analizy obrazów, w tym techniki segmentacji i wykrywania obiektów
	W zakresie umiejętności:
EK3	projektuje i implementuje algorytmy przetwarzania obrazów cyfrowych z użyciem odpowiednich narzędzi
EK4	optymalizuje algorytmy analizy obrazów pod kątem wydajności i dokładności
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK5	jest gotów do identyfikowania i wykorzystywania możliwości zastosowania technologii przetwarzania obrazów w różnych branżach, wykazując inicjatywę w tworzeniu innowacyjnych rozwiązań, które odpowiadają na potrzeby rynku
------------	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do przetwarzania obrazów cyfrowych
W2	Transformacje obrazów i ich zastosowania
W3	Segmentacja obrazów – techniki podziału obrazu na regiony o podobnych cechach
W4	Algorytmy wykrywania i śledzenia obiektów
W5	Analiza jakości obrazów i metody odszumiania
W6	Wprowadzenie do sieci konwolucyjnych w przetwarzaniu obrazów
W7	Techniki klasyfikacji obrazów
W8	Optymalizacja i ewaluacja systemów wizyjnych
W9	Zastosowania przetwarzania obrazów w technologiach AR/VR
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do analizy obrazów – podstawowe operacje na obrazach
L2	Transformacje cyfrowe obrazów – implementacja i analiza wyników
L3	Odszumianie obrazów – techniki poprawy jakości obrazów
L4	Implementacja segmentacji obrazów
L5	Wykrywanie obiektów na obrazie – analiza technik
L6	Wprowadzenie do sieci konwolucyjnych – implementacja i zastosowanie w klasyfikacji obrazów
L7	Optymalizacja algorytmów przetwarzania obrazów
L8	Testowanie systemów wizyjnych – ewaluacja wyników analizy obrazów

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda programowania z użyciem komputera

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych programów komputerowych	51%

Literatura podstawowa	
1	Aurélien, Géron. Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow.
2	Francois, Chollet. Deep Learning. Praca z językiem R i biblioteką Keras.

Literatura uzupełniająca	
1	Wilhelm Burger, Mark J. Burge, Digital Image Processing: An Algorithmic Introduction Using Java. Springer, 2016.
2	Cichosz, Paweł, Systemy uczące się. Wyd. 2. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2007. Print.
3	Szeliski, Richard. Computer Vision: Algorithms and Applications. 1st ed. London: Springer Nature, 2010. Web.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W14+++, IT1A_W15++	C1	W1 - W9	1	O1
EK 2	IT1A_W14+++, IT1A_W15++	C1	W1 - W9	1	O1
EK 3	IT1A_U21+++, IT1A_U23+++	C2	L1 - L8	2	O2
EK 4	IT1A_U21+++, IT1A_U23+++	C2	L1 - L8	2	O2
EK 5	IT1A_K03+	C3	W1 - W9, L1 - L8	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr Rafał Stęgerski; mgr inż. Albert Rachwał
------------------------	---

Adres e-mail:	r.stegierski@pollub.pl; a.rachwal@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Sztuczna inteligencja
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I053
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zrozumienie podstawowych koncepcji i metod sztucznej inteligencji oraz ich zastosowań w różnych dziedzinach
C2	Nabywanie umiejętności projektowania, implementacji i oceny modeli sztucznej inteligencji
C3	Rozwój zdolności do samodzielnego pogłębiania wiedzy oraz praktycznego stosowania narzędzi i technik sztucznej inteligencji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa znajomość matematyki, w tym algebry liniowej i rachunku prawdopodobieństwa
2	Podstawowe umiejętności programistyczne, w tym znajomość języków programowania
3	Znajomość podstaw uczenia maszynowego i analizy danych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	wyjaśnia zasady działania podstawowych algorytmów sztucznej inteligencji oraz ich zastosowanie w zadaniach klasyfikacji, regresji i analizy danych
EK 2	rozróżnia różne typy sieci neuronowych, takie jak sieci konwolucyjne, rekurencyjne oraz generatywne, oraz rozumie ich zastosowania
	W zakresie umiejętności:
EK3	projektuje i implementuje modele uczenia maszynowego z użyciem odpowiednich technik oraz narzędzi

EK4	optymalizuje parametry modeli sztucznej inteligencji w celu poprawy ich wydajności w rozwiązywaniu konkretnych problemów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do odpowiedzialnego stosowania narzędzi sztucznej inteligencji, uwzględniając aspekty etyczne i społeczne

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji i jej zastosowań
W2	Klasyfikacja i regresja - podstawowe modele i techniki
W3	Sieci neuronowe - podstawy, architektura, zastosowania
W4	Sieci konwolucyjne i ich zastosowanie w analizie obrazów
W5	Sieci rekurencyjne i przetwarzanie języka naturalnego
W6	Sieci GAN i ich zastosowania w generowaniu danych
W7	Uczenie przez wzmacnianie - podstawy i zastosowania
W8	Etyczne i społeczne aspekty stosowania sztucznej inteligencji
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Implementacja klasyfikacji i regresji z użyciem wybranych narzędzi
L2	Projektowanie i trenowanie podstawowych sieci neuronowych
L3	Optymalizacja i dostrajanie parametrów modeli sztucznej inteligencji
L4	Budowa i analiza sieci konwolucyjnych
L5	Implementacja sieci rekurencyjnych i zastosowanie w przetwarzaniu tekstu
L6	Tworzenie i trenowanie sieci GAN oraz generowanie danych
L7	Zastosowanie uczenia przez wzmacnianie

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	metoda programowania z użyciem komputera

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych programów komputerowych	51%

Literatura podstawowa	
1	Aurélien Géron. Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Helion.
2	François Chollet. Deep Learning. Praca z językiem R i biblioteką Keras.

Literatura uzupełniająca	
1	Sutton, Richard, i in. Reinforcement Learning: An Introduction. The MIT Press.
2	Bishop, Christopher. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer.
3	Raschka, Sebastian, i in. Python Machine Learning. Packt Publishing.
4	Goodfellow, Ian, i in. Deep Learning. The MIT Press, 2016.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	50
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W15++, IT1A_W08++	C1	W1-W8	1	O1
EK 2	IT1A_W15++, IT1A_W08++	C1, C2	W1-W8	1	O1
EK 3	IT1A_U21++, IT1A_U20+++	C2, C3	L1 - L7	2	O2
EK 4	IT1A_U21++, IT1A_U20+++	C2, C3	L1 - L7	2	O2
EK 5	IT1A_K04+++	C3	W1 - W8, L1 - L7	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr Michał Dolecki; mgr Krystyna Kiersztyn; mgr inż. Albert Rachwał; mgr Alicja Żmudzińska
------------------------	---

Adres e-mail:	m.dolecki@pollub.pl; k.kiersztyn@pollub.pl; a.rachwal@pollub.pl; a.zmudzinska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I054
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie podstaw sygnałów cyfrowych oraz ich analizy w dziedzinie czasu i częstotliwości
C2	Wykształcenie umiejętności implementacji i testowania algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów z użyciem nowoczesnych narzędzi
C3	Rozwijanie umiejętności analizy sygnałów oraz projektowania systemów ich cyfrowego przetwarzania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość algebry liniowej, rachunku różniczkowego i całkowego, a także podstawowych zasad dynamiki i teorii fal
2	Podstawowe umiejętności programistyczne oraz umiejętność korzystania z narzędzi do analizy i wizualizacji danych
3	Umiejętność korzystania z programów inżynierskich oraz podstawowa wiedza z zakresu elektroniki i systemów cyfrowych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	opisuje kluczowe pojęcia, takie jak dyskretyzacja, transformacje sygnałów, oraz metody analizy w dziedzinie czasu i częstotliwości
EK 2	charakteryzuje różne rodzaje przekształceń sygnałów, objaśnia ich działanie oraz wskazuje ich zastosowania w analizie i przetwarzaniu sygnałów
	W zakresie umiejętności:
EK3	analizuje sygnały pod kątem ich właściwości, takich jak widmo częstotliwościowe i parametry czasowe

EK4	dobiera odpowiednie algorytmy w techniki cyfrowego przetwarzania sygnałów do rozwiązywania problemów związanych z inżynierią, medycyną, bezpieczeństwem czy multimediami
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do krytycznego oceniania posiadanej wiedzy oraz podejmowania współpracy ze specjalistami, aktywnie korzystając z ich wiedzy i doświadczenia w rozwiązywaniu złożonych problemów informatycznych i technicznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów: podstawowe pojęcia, zastosowania i różnice między przetwarzaniem analogowym a cyfrowym
W2	Próbkowanie i kwantyzacja: teoria próbkowania, twierdzenie Nyquista-Shannona, aliasing
W3	Transformaty sygnałów: transformata Z i transformata Fouriera dla sygnałów dyskretnych
W4	Filtry cyfrowe: podział na filtry FIR i IIR, ich charakterystyki i zastosowania
W5	Przetworniki analogowo-cyfrowe - zasada działania i najważniejsze parametry
W6	Szybka Transformata Fouriera (FFT): algorytmy FFT i ich zastosowania w analizie sygnałów
W7	Cyfrowa modulacja i demodulacja: przetwarzanie sygnałów w systemach komunikacyjnych
W8	Przetwarzanie sygnałów w czasie rzeczywistym: architektury cyfrowego przetwarzania sygnałów, wydajność i zastosowania
W9	Redukcja szumów: metody filtracji szumu i poprawa jakości sygnałów
W10	Analiza widmowa sygnałów: metody analizy widmowej i ich interpretacja
W11	Adaptacyjne przetwarzanie sygnałów: filtry adaptacyjne i ich zastosowania w komunikacji i systemach sterowania
W12	Nowoczesne techniki cyfrowego przetwarzania sygnałów przy użyciu metod uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji
W13	Algorytmy kompresji danych
W14	Przetwarzanie sygnałów w systemach wbudowanych: zastosowanie cyfrowego przetwarzania sygnałów w mikrokontrolerach i systemach IoT
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Podstawowe operacje na sygnałach, generowanie sygnału o zadanych parametrach
L2	Analiza wpływu częstotliwości próbkowania na jakość sygnału oraz demonstracja zjawiska aliasingu
L3	Obliczanie i wizualizacja widma częstotliwościowego sygnałów przy pomocy transformaty Fouriera
L4	Implementacja algorytmu szybkiej transformaty Fouriera (FFT) i analiza widma sygnału

L5	Filtracja sygnałów, porównanie działania filtrów dolnoprzepustowych, górnoprzepustowych, pasmowych i zaporowych
L6	Analiza i implementacja algorytmów demodulacji sygnałów
L7	Przetwarzanie sygnałów w czasie rzeczywistym
L8	Praktyczne zastosowanie przetwarzania sygnałów wielowymiarowych
L9	Badanie działania filtrów adaptacyjnych w układach sterowania lub komunikacji
L10	Analiza widma sygnałów w obecności szumów i ocena jakości filtracji
L11	Praktyczne zastosowanie metod cyfrowego przetwarzania sygnałów w przetwarzaniu danych diagnostycznych lub EEG
L12	Analiza statystyczna pozyskanych danych pomiarowych w celu oceny jakości sygnału i wykrycia anomalii
L13	Segmentacja i klasyfikacja danych czasowych z wykorzystaniem algorytmów analizy cech
L14	Tworzenie aplikacji diagnostycznej w środowisku GUI

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Zieliński, Tomasz Piotr, i in. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów : od teorii do zastosowań. Wydanie 2 (dodruk)., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2014.
2	Osowski, Stanisław, i in. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów z zastosowaniem MATLABA. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016.

Literatura uzupełniająca	
1	Stranneby, Dag, i in. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów : metody, algorytmy, zastosowania. Wyd. BTC, 2004.
2	Smith, Steven W., i in. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów : praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców. Wydanie I., Wyd. BTC, 2007.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30

Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	75
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu	36
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	39
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W23+++ IT1A_W15++	C1-C3	W1-W14	1	O1
EK 2	IT1A_W23+++ IT1A_W15++	C1-C3	W1-W14	1	O1
EK 3	IT1A_U05+++ IT1A_U23+++	C1-C3	L1-L14	2	O1, O2
EK 4	IT1A_U05+++ IT1A_U10+++ IT1A_U23+++	C1-C3	L1-L14	2	O1, O2
EK 5	IT1A_K01++ IT1A_K05++	C1-C3	W1-W14 L1-L14	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Bartłomiej Ambrożkiewicz
Adres e-mail:	b.ambrozkiwicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

1Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Zespołowy projekt programistyczny
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I061.1
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Rozwijanie umiejętności pracy zespołowej
C2	Utrwalenie metod planowania i realizacji złożonego projektu
C3	Praktyczne przećwiczenia faz wytwarzania oprogramowania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność programowania
2	Znajomość zasad inżynierii oprogramowania

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK1	definiuje strukturę projektu oraz przydziela zadania do wykonania
EK2	projektuje oprogramowanie w pełnym cyklu z zastosowaniem współczesnych metod i narzędzi
EK3	wytwarza dokumentację projektową i eksploatacyjną
EK4	potrafi efektywnie pracować w zespole interdyscyplinarnym, planować działania własne i członków grupy, koordynować zadania oraz aktywnie uczestniczyć w dyskusjach, aby osiągnąć wyznaczone cele projektu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej informatyka oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej w procesie tworzenia oprogramowania, dbając o transparentność działań oraz szanując prawa autorskie i interesy innych członków zespołu

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Planowanie zadań i układanie harmonogramu działań
P2	Realizacja analizy istniejącego systemu/ rozwiązań
P3	Opracowanie struktury funkcjonalnej projektowanego systemu informatycznego
P4	Opracowanie struktury informacyjnej projektowanego systemu informatycznego
P5	Opracowanie dokumentacji projektowej
P6	Prezentacja projektów. Dyskusja w grupie

Metody dydaktyczne	
1	metoda projektu
2	przygotowanie prezentacji
3	praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena przygotowanego projektu	51%
O2	ocena obrony projektu	51%
O3	ocena przygotowanej prezentacji	51%

Literatura podstawowa	
1	Farley, Dawid, Nowoczesna inżynieria oprogramowania. Stosowanie skutecznych technik szybszego rozwoju oprogramowania wyższej jakości. Wyd. Helion, 2023.
2	Chmielarz, Witold, Zarządzanie projektami @ rozwój systemów informatycznych zarządzania. Wyd. Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, 2013.
3	Sommerville, Ian i in. Inżynieria oprogramowania. Wyd. Naukowe PWN, 2020.

Literatura uzupełniająca	
1	Żmigrodzki, Marcin, i Grupa Wydawnicza Helion. Wydawca. W tym szaleństwie jest metoda : powieść o zarządzaniu projektami. Wyd. Helion, 2019.
2	Phillips, Joseph i in. Zarządzanie projektami IT. Wyd. Helion, 2011.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie projektu	20

Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_U16+++ IT1A_U05++	C1, C2	P1-P6	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 2	IT1A_U17++ IT1A_U05++	C2, C3	P1-P6	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 3	IT1A_U17++	C1, C2, C3	P1-P6	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 4	IT1A_U16+++	C1	P1-P6	1, 2, 3	O1, O2, O3
EK 5	IT1A_K04++	C1, C2, C3	P1-P6	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Adam Kiersztyn
Adres e-mail:	a.kiersztyn@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Projekt zespołowy z zakresu informatyki przemysłowej
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I061.2
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Doskonalenie umiejętności pracy zespołowej, oraz planowania i realizacji zadań w grupie
C2	Opanowanie narzędzi do organizowania pracy w grupie i zarządzania projektami
C3	Doskonalenie umiejętności wyszukiwania i syntezy informacji z różnych źródeł

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu sieci przemysłowych i automatyki przemysłowej
2	Podstawowa umiejętność konfigurowania i programowania robotów, sensorów i sterowników przemysłowych

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK1	współpracuje w grupie, pełniąc rolę członka, biorąc udział w dyskusji i przedstawiając w sposób klarowny swoje racje poparte rzeczowymi argumentami
EK2	opracowuje ideę rozwiązania, planuje realizację zadania i zarządza pracą stosując adekwatne narzędzia informatyczne
EK3	zbiera informacje z różnych źródeł, syntezyzuje je i używa do realizacji postawionych zadań
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	jest gotów do krytycznej, rzeczowej oceny posiadanych informacji oraz do uznawania racji innych osób

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Dyskusja, przygotowanie koncepcji rozwiązania problemu projektowego
P2	Prezentacja idei rozwiązania, analiza wykonalności projektu
P3	Przygotowanie planu realizacji projektu, analiza SWOT, model symulacyjny
P4	Prezentacja wyników częściowych, ocena stanu realizacji projektu, modyfikacje rozwiązań wynikające z wykonanych zadań
P5	Prezentacja przyjętych rozwiązań, model laboratoryjny
P6	Obrona projektu, dyskusja

Metody dydaktyczne	
1	dyskusja dydaktyczna
2	analiza przypadków
3	metoda projektu
4	praca wykonywana w grupach
5	praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena obrony projektu	51%
O2	ocena przygotowanej prezentacji	51%
O3	ocena wykonanych eksperymentów	51%
O4	ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Żmigrodzki, Marcin. W tym szaleństwie jest metoda : powieść o zarządzaniu projektami. Wyd. Helion, 2019.
2	Artur Rot, i in. Informatyka w zarządzaniu. 1. wyd., Wyd. Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 2023.
3	Kaczmarek, Wojciech, i in. Robotyzacja procesów produkcyjnych. Wyd. Naukowe PWN, 2017.
4	Szymaniec, Sławomir, i in. Utrzymanie ruchu w przemyśle : informatyka i cyberbezpieczeństwo : diagnostyka przemysłowa : praktyka. Wydanie I., Wyd. Naukowe PWN SA, 2021.

Literatura uzupełniająca	
1	Dyke, Philip P. G. Managing Mathematical Projects: With Success. 1st ed., Springer Nature, 2004, https://doi.org/10.1007/b97520 .
2	Aldona Andrzejczak. Rozwój kompetencji dla gospodarki 4.0. 1. wyd., Wyd. Naukowe E Book, 2022.

3	Solnik, Włodzimierz, i in. Komputerowe sieci przemysłowe Profibus DP i MPI. Wyd. 2., Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005.
---	--

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie projektu	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe go efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_U16+++	C1	P1-P6	1-5	O1-O4
EK 2	IT1A_U17++	C2	P1-P6	1-5	O1-O4
EK 3	IT1A_U05++	C3	P1-P6	1-5	O1-O4
EK 4	IT1A_K01++	C1-C3	P1-P6	1-5	O1-O4

Autor programu:	dr inż. Radosław Cechowicz
Adres e-mail:	r.cechowicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Programowanie robotów autonomicznych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I062
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu programowania robotów autonomicznych, w tym algorytmów nawigacji, przetwarzania danych sensorycznych i podejmowania decyzji
C2	Rozwijanie umiejętności projektowania, implementacji oraz testowania oprogramowania dla autonomicznych systemów robotycznych
C3	Kształtowanie kompetencji pracy zespołowej oraz rozwiązywania problemów technicznych oraz stosowania nowoczesnych technologii w robotyce

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa znajomość programowania w językach wysokiego poziomu
2	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki stosowanej (algebra liniowa, rachunek różniczkowy i całkowy) oraz fizyki (mechanika, zasady dynamiki)
3	Ogólna znajomość zagadnień dotyczących systemów wbudowanych stosowanych w robotyce

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	wskazuje adekwatne do postawionego problemu metody rozwiązania zadań orientacji w przestrzeni, nawigacji i planowania trasy
EK 2	zna algorytmy i metody programowania przydatne w realizacji zadań z zakresu robotyki mobilnej i robotów autonomicznych
	W zakresie umiejętności:
EK3	programuje i testuje, w tym metodami symulacyjnymi, algorytmy sterujące robotów autonomicznych

EK4	wykorzystuje dane z sensorów i innych źródeł do oceny wiarygodności informacji oraz budowania map i struktur danych przydatnych do wykorzystania w systemach sterowania
EK5	potrafi współpracować w zespole projektowym, uczestniczyć w merytorycznych dyskusjach oraz wspólnie z członkami zespołu planować, programować i testować rozwiązania dla robotów autonomicznych, realizując założenia projektu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do krytycznego myślenia i rozwiązywania problemów technologicznych poprzez porównywanie oraz twórcze wykorzystanie wiedzy i umiejętności ekspertów i specjalistów z różnych dziedzin

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do robotów autonomicznych. Definicje i zastosowania robotów autonomicznych. Przegląd technologii i architektur systemów autonomicznych. Rys historyczny rozwoju robotyki autonomicznej
W2	Robot Operating System (ROS). Komunikacja w ROS
W3	Sensory i percepcja w robotyce. Statystyczna interpretacja danych pomiarowych z sensorów. Kalibracja sensorów i integracja danych
W4	Algorytmy lokalizacji i nawigacji. Wprowadzenie do SLAM, filtry Kalmana, algorytmy planowania ruchu
W5	Systemy operacyjne robotów. Przegląd systemów operacyjnych czasu rzeczywistego
W6	Podjęmowanie decyzji i sztuczna inteligencja w robotyce. Podjęmowanie decyzji w oparciu o algorytmy planowania. Zastosowanie ANN w percepcji i kontroli
W7	Przyszłość i kierunki rozwoju robotyki autonomicznej. Rozwój robotyki współpracującej (coboty). Etyka i bezpieczeństwo w autonomii robotycznej. trendy w badaniach i innowacjach technologicznych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Podstawy programowania robotów w ROS. Instalacja i konfigurowanie środowiska ROS. Tworzenie podstawowych węzłów i tematów komunikacyjnych. Implementacja prostych programów sterowania
L2	Sterowanie robotami mobilnymi. Konfiguracja platformy sprzętowej robota mobilnego. Programowanie podstawowych algorytmów ruchu. Testy w środowisku symulacyjnym
L3	Przetwarzanie danych sensorycznych. Odczyt danych z czujników. Wizualizacja danych sensorycznych. Integracja danych z różnych źródeł
L4	Nawigacja i lokalizacja robota. Implementacja algorytmów SLAM w ROS. Tworzenie map otoczenia i nawigacja na ich podstawie. Wykorzystanie kamer wizyjnych do identyfikacji przeszkód
L5	Planowanie ruchu i unikanie przeszkód. Algorytmy sterowania. Programowanie nawigacji w środowisku z dynamicznymi przeszkodami. Testowanie algorytmów w środowisku symulacyjnym i rzeczywistym

L6	Projekt zespołowy - integracja systemu autonomicznego. Wybór i opis problemu do rozwiązania. Implementacja pełnego systemu robota autonomicznego. Testowanie projektu na rzeczywistym robocie lub w środowisku symulacyjnym
-----------	---

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	praca wykonywana w grupach
4	metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	ocena przygotowanego projektu	51%
O4	ocena obrony projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Giergiel, Mariusz, i in. Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych. Wydanie I-1 dodruk., Wyd. Naukowe PWN, 2013.
2	Lentin, Joseph. Nauka robotyki z językiem Python (ebook). Wyd. Helion 2015.

Literatura uzupełniająca	
1	Choset, Howie, i in. Principles of Robot Motion: Theory, Algorithms, and Implementations. MIT Press, 2005
2	Kortenkamp, David, i in. Artificial Intelligence and Mobile Robots: Case Studies of Successful Robot Systems. MIT Press, 1997
3	Badura, Chris. Azymut na AI. Jak obrać najlepszy kierunek? Wyd. Helion 2025.
4	Lavalle, Steven. Planning Algorithms. Cambridge University Press, 2006.
5	Govers, Francis. Artificial Intelligence for Robotics: Build Intelligent Robots That Perform Human Tasks Using AI Techniques, Packt Publishing, Limited, 2018.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	75
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie	36

do egzaminu	
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	39
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W13+++	C1	W1-W7	1	O1
EK 2	IT1A_W09++	C1	W1-W7	1	O1
EK 3	IT1A_U12+++	C2,C3	L1-L6	2,3,4	O2-O4
EK 4	IT1A_U20++	C2,C3	L1-L6	2,3,4	O2-O4
EK 5	IT1A_U16++	C3	L6	3, 4	O3, O4
EK 6	IT1A_K01+ IT1A_K05+	C2,C3	W1-W7,L1-L6	1,2,3,4	O1-O4

Autor programu:	dr inż. Jarosław Zubrzycki
Adres e-mail:	j.zubrzycki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	E-przedsiębiorczość
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I063
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z procesem podejmowania własnej działalności gospodarczej oraz podstawowymi zasadami jej organizowania
C2	Pozyskanie wiedzy łączącej e-biznes z tradycyjnymi modelami biznesu

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Umiejętność korzystania z wyszukiwarek internetowych, literatury oraz innych źródeł informacji
2	Umiejętność pracy w grupie

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie przepisy prawne, normy oraz standardy dotyczące działalności przedsiębiorstw w środowisku cyfrowym
EK 2	zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju przedsiębiorczości indywidualnej, jak i organizacyjnej
EK3	posiada wiedzę na temat e-przedsiębiorczości w praktyce działań biznesowych i społecznych oraz rozumie mechanizmy funkcjonowania rynku tradycyjnego i cyfrowego
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, aktywnie identyfikując i wykorzystując możliwości rynkowe w przestrzeni cyfrowej

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcie przedsiębiorczości; typy przedsiębiorczości i organizacji przedsiębiorczych, cechy osoby przedsiębiorczej oraz przedsiębiorcza orientacja. Specyfika przedsiębiorczego zarządzania w przestrzeni cyfrowej
W2	Przedsiębiorczość tradycyjna a e-przedsiębiorczość. Istota e-przedsiębiorczości w praktyce działań biznesowych i społecznych - E-przedsiębiorczość indywidualna, korporacyjna i społeczna
W3	Rynek tradycyjny a rynek przestrzeni cyfrowej - podejście platformowe jako model organizacji rynku
W4	Modele e-biznesu – definiowanie, główne składowe, kreowanie modeli biznesowych
W5	Nowe kierunki rozwoju modeli e-biznesu
W6	Działalność marketingowa w przestrzeni cyfrowej. Content marketing
W7	Planowanie finansowe w e-przedsiębiorstwie
W8	omyślu do sukcesu finansowego przedsiębiorstwa
W9	tki w e-działalności gospodarczej. Stosunek pracy w e-przedsiębiorstwie
W10	Innowacje w e-przedsiębiorczości. Parki technologiczne i inne centra innowacji
W11	Crowdsourcing jako narzędzie wsparcia e-przedsiębiorczości
W12	Prawo autorskie a e-biznes
W13	Bezpieczeństwo przedsiębiorstw w przestrzeni cyfrowej - charakterystyka wybranych zagrożeń

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Wykład problemowy
3	Wykład informacyjny

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Bednarczyk, Małgorzata, i in. E-przedsiębiorczość : zasady i praktyka. Wydanie I., Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2019.
2	Tracy, Brian, i in. Przedsiębiorczość : jak założyć i rozwijać własną firmę. Helion, 2021.
3	Majkut, Robert, i CeDeWu. Wydawca. Przedsiębiorca wobec współczesnych uwarunkowań i czynników przedsiębiorczości. Wydanie I., CeDeWu, 2021.
4	Kaczorowska-Spychalska, Dominika, i Gregor, Bogdan. Technologie cyfrowe w biznesie: Przedsiębiorstwa 4.0 a sztuczna inteligencja. Wyd. Naukowe PWN, 2020.

Literatura uzupełniająca

1	Hoffmann, Tomasz, i in. Wybrane aspekty cyberbezpieczeństwa w Polsce. FNCE, 2018.
2	Gwoździwicz, Sylwia, et al. Legal and Social Aspects of Cybersecurity. Difin, 2020.
3	Śledziwska-Kołodziejska, Katarzyna, i in. Gospodarka cyfrowa : jak nowe technologie zmieniają świat. Wydanie 1., Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, 2020.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W16++	C1,C2	W1-W13	1, 2, 3	O1
EK 2	IT1A_W10+++	C1,C2	W1-W4, W7-W9	1, 2, 3	O1
EK 3	IT1A_W10+++	C1,C2	W1-W12	1, 2, 3	O1
EK 4	IT1A_K03+++	C1,C2	W1-W13	1, 2, 3	O1

Autor programu:	dr hab. Agnieszka Rzepka, profesor uczelni; dr Magdalena Czerwińska
Adres e-mail:	a.rzepka@pollub.pl; m.czerwinska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Ekonomii, Innowacji i Kapitału Społecznego

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Komunikacja człowiek-komputer
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I064
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy z zakresu użytkowania i wykorzystania interfejsów interakcji ze środowiskiem cyfrowym
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu systemów informatycznych akwizycji i wizualizacji danych
C3	Nabywanie umiejętności programowania i konfigurowania paneli operatorskich HMI oraz robotów przemysłowych do realizacji procesów w warunkach współpracy z człowiekiem
C4	Przygotowanie do samodzielnego projektowania systemów informatycznych komunikujących się z człowiekiem

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu sterowników programowalnych i sieci przemysłowych
2	Umiejętność obsługi komputera
3	Umiejętność współpracy w grupie

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	charakteryzuje zasady dotyczące projektowania i opracowywania aplikacji użytkowych wykorzystujących interfejsy komunikacyjne
	W zakresie umiejętności:
EK2	opracowuje rozwiązania informatyczne w zakresie integracji danych oraz ich wykorzystania w procesie interakcji z człowiekiem

EK3	opracowuje aplikacje użytkowe na panele operatorskie HMI oraz urządzenia mobilne umożliwiające interakcję człowieka z urządzeniami przemysłowej sieci komputerowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	jest gotów do działania w sposób profesjonalny i dbałość o wizerunek inżyniera

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Współczesne środowisko cyfrowe człowieka
W2	Podstawy projektowania interakcji
W3	Modele i techniki interakcji człowiek-środowisko cyfrowe
W4	Zasady tworzenia aplikacji użytkowych
W5	Zasady projektowania graficznego interfejsu użytkownika (GUI)
W6	Modele interaktywnych systemów informatycznych
W7	Transfer danych w informatycznych systemach akwizycji i wizualizacji danych
W8	Interfejsy człowiek-maszyna
W9	System sterowania i akwizycji danych SCADA
W10	Zaawansowane interfejsy użytkownika - wirtualna i rozszerzona rzeczywistość
W11	Aspekty bezpieczeństwa w warunkach współpracy człowieka z urządzeniami
W12	Predykcja zachowań operatora w warunkach współpracy robot-człowiek
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Komunikacja sterownika PLC z urządzeniami - wykorzystanie wejść i wyjść
L2	Konfiguracja komunikacji sieciowej sterownika PLC
L3	Integracja sterownika PLC z panelem operatorskim HMI
L4	Opracowywanie graficznego interfejsu użytkownika panelu HMI
L5	Akwizycja danych wykorzystaniem sterownika PLC
L6	Wizualizacja danych z wykorzystaniem panelu HMI
L7	Obsługa procesów złożonych - tworzenie aplikacji wieloeekranowych
L8	Realizacja interakcji z wykorzystaniem urządzeń mobilnych
L9	Programowanie robota przemysłowego do procesu interakcji z człowiekiem
L10	Wykorzystanie sensorów w celu realizacji interakcji robota z człowiekiem
L11	Integracja urządzeń z wykorzystaniem sterownika PLC oraz panelu HMI
L12	Wykorzystanie wirtualna i rozszerzona rzeczywistość do realizacji interakcji

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Kwiecień, Roman, i in. Komputerowe systemy automatyki przemysłowej. Wyd. Helion, 2013.
2	Gilewski, Tomasz, i in. Tworzenie wizualizacji na panele HMI firmy Siemens. Helion, 2019.
3	Panasiuk, Jarosław, Kaczmarek, Wojciech. Programowanie robotów przemysłowych. Wyd. Naukowe PWN, 2017.

Literatura uzupełniająca	
1	Sikorski, Marcin. Interakcja człowiek-komputer. Wyd. PJWSTK, Warszawa 2010.
2	McCrady, Stuart G. Designing SCADA Application Software : A Practical Approach. 1st ed., Elsevier, 2013.
3	Advances in Human Machine Interaction (HMI), 2016 International Conference On. IEEE.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	50
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe go efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

EK 1	IT1A_W09+++	C1, C2	W1-W6	1	O1
EK 2	IT1A_U22+++	C2	L5-L12	2	O2
EK 3	IT1A_U21+++	C1, C3	L3-L7	2	O2
EK 4	IT1A_K04+	C4	W11-12, L1-L12	1, 2	O1

Autor programu:	dr inż. Radosław Cechowicz
Adres e-mail:	r.cechowicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Wprowadzenie do technologii 3D/VR/AR
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I065
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poszerzenie wiedzy z zakresu techniki wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości i jej zastosowań w inżynierii, edukacji i rozrywce
C2	Nabycie umiejętności projektowania i tworzenia modeli obiektów i relacji pomiędzy nimi w środowisku VR/AR
C3	Nabycie umiejętności programowania prezentacji, symulacji i gier dla środowiska wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność programowania obiektowego
2	Znajomość technik symulacji pracy robotów przemysłowych
3	Umiejętność opisu i programowania ruchu w przestrzeni kartezjańskiej 6D

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zastosowania technologii poszerzonej rzeczywistości (VR/AR) i metody gromadzenia danych przydatnych do tworzenia obiektów 3D
EK 2	zna narzędzia informatyczne do tworzenia prezentacji i symulacji w środowisku wirtualnej rzeczywistości
	W zakresie umiejętności:
EK3	tworzy wirtualne trójwymiarowe modele systemów technicznych i symulacje ich działania wykorzystując dostępne narzędzia inżynierskie
EK4	planuje, projektuje i tworzy interaktywne modele systemów technicznych i pozatechnicznych w środowisku wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości dla potrzeb szkoleń, prezentacji i analizy ich działania

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do krytycznej oceny swoich umiejętności inżynierskich i ciągłego ich doskonalenia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy technologii wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości; konstrukcja wirtualnego obrazu 3D, rozwój metod prezentacji obrazów 3D, rozwiązania sprzętowe, integracja informacji z sensorów
W2	Zastosowania VR/AR w środowisku przemysłowym: projektowanie, optymalizacja i rozwój systemów wytwórczych/transportowych, cyfrowy bliźniak, szkolenia operatorów, realizacja zadań serwisowych
W3	Technika VR/AR w zastosowaniach pozaprzemysłowych: archiwizacja, nawigacja, rozrywka, edukacja, zastosowania medyczne
W4	Tworzenie prezentacji VR/AR: narzędzia, przygotowanie modeli, animacja, interakcja, tekstuowanie, orientacja w przestrzeni
W5	Prezentacja wybranego narzędzia do tworzenia treści 3D, programowanie skryptowe, programowanie zaawansowane w wybranym języku, przykłady aplikacji
W6	Wirtualne konferencje: wymagania techniczne, narzędzia; inne formy komunikacji wykorzystujące techniki poszerzonej rzeczywistości; nowe zastosowania technik VR/AR
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Przygotowanie sprzętu VR/AR do pracy, konfiguracja sieci i urządzeń, prosta interaktywna gra symulacyjna
L2	Tworzenie modelu przemysłowego systemu wytwórczego, programowanie i symulacja pracy systemu w środowisku wirtualnym
L3	Przygotowanie modelu maszyny z panelem operatorskim do prowadzenia szkolenia dla operatorów: tryb normalnej pracy, reakcja na błędy operatora, symulacja sytuacji awaryjnych, automatyczna ocena umiejętności operatora
L4	Programowanie i optymalizacja pracy systemu transportowego na podstawie symulacji w środowisku wirtualnym, wyznaczanie wskaźników jakości procesu, programowanie procesów stochastycznych i obsługiwanych przez ludzi (manualnych)
L5	Przygotowanie prostej gry w środowisku wirtualnym na podstawie scenariusza i rysunków 2D
L6	Przygotowanie wizualizacji obiektów architektonicznych
L7	Wykonanie filmu według zadanego scenariusza

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	metoda programowania z użyciem komputera

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	ocena wykonanych programów komputerowych	51%

Literatura podstawowa	
1	Machalska, Marta, i in. AI i VR w szkoleniach i rozwoju pracowników, Wyd. Naukowe PWN, 2025.
2	Edmonds, Matt. Tajniki projektowania gier w Unreal Engine 4, Helion, 2019.

Literatura uzupełniająca	
1	Gwinner, John. Getting Started with React VR. 1st edition., Packt Publishing, 2017.
2	Jonathan Linowes, and Matt Schoen. Cardboard VR Projects for Android. Packt Publishing, 2016.
3	Gwinner, John. Getting Started with React VR: Create Amazing 360 and Virtual Reality Content That Runs Directly in Your Browsers with JavaScript and React VR 2. 0. 1st ed., Packt Publishing, Limited, 2017.
4	Jonathan Linowes, Linowes. Unity 2020 Virtual Reality Projects - Third Edition: Learn VR Development by Building Immersive Applications and Games With Unity. 1st edition, Packt Publishing, 2020.
5	Tom Dieck, M. Claudia, et al. Augmented Reality and Virtual Reality: The Power of AR and VR for Business. 1st ed. 2019., Springer International Publishing AG, 2019, https://doi.org/10.1007/978-3-030-06246-0 .
6	Hillmann, Cornel. Unreal for Mobile and Standalone VR: Create Professional VR Apps Without Coding. 1st ed., Apress L. P, 2019, https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4360-2 .
7	Mack, Kevin, and Robert Ruud. Unreal Engine 4 Virtual Reality Projects: Build Immersive, Real-World VR Applications Using UE4, C++, and Unreal Blueprints. 1st edition., Packt Publishing, Limited, 2019.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	50
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30

Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W14+++	C1	W1-W6	1	O1
EK 2	IT1A_W14+++	C1	W1-W6	1	O1
EK 3	IT1A_U23++	C2	L1-L7	2	O2
EK 4	IT1A_U18+++	C3	L1-L7	2,3	O2,O3
EK 5	IT1A_K01+	C1-C3	L1-L7	1-3	O2-O3

Autor programu:	dr inż. Radosław Cechowicz
Adres e-mail:	r.cechowicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Ochrona własności intelektualnej
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I071
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z rodzajami dóbr własności intelektualnej, z możliwościami oraz zasadami eksploataowania i komercjalizacji przedmiotów własności intelektualnej
C2	Przekazanie wiedzy na temat charakteru norm prawa własności intelektualnej oraz procedur i narzędzi pozwalających na ochronę przedmiotów własności intelektualnej
C3	Uwrażliwienie na etyczne zachowania przy ochronie praw własności intelektualnej i związane z tym, poczucie odpowiedzialności budujące postawę prospołeczną

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu działań organów ustawodawczych w kraju
2	Znajomość obsługi wyszukiwarek internetowych
3	Zdolność logicznego myślenia

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie wagę przestrzegania praw ochrony własności intelektualnej w tym przestrzegania praw autorskich, praw własności przemysłowej oraz know-how firmy
EK 2	zna pojęcia prawa autorskiego osobistego i prawa autorskiego majątkowego; pojęcia: własność przemysłowa, wynalazek, patent, wzór użytkowy, wzór przemysłowy, znak towarowy, topografia układu scalonego, oznaczenie geograficzne, dobro niematerialne
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 3	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i krytycznej weryfikacji własnych wyników poszukiwań w naukowych bazach literatury, w bazach patentowych oraz literaturze patentowej

EK 4	jest gotów do twórczego działania w zakresie profesjonalnego wytwarzania i przekształcania przedmiotów ochrony własności intelektualnej
-------------	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W 1	podstawy prawne własności intelektualnej oraz przybliżenie pojęć własności intelektualnej
W 2	przedmiot i podmiot autorskich praw majątkowych i praw pokrewnych
W 3	przesłanki zdolności patentowej wynalazku, pojęcie czystości patentowej
W 4	ochrona wynalazków: krajowe, regionalne i międzynarodowe systemy ochrony patentowej (UPRP, EPO, PCT)
W 5	klasyfikacje stosowane dla własności przemysłowej
W 6	przesłanki uzyskania prawa ochronnego na wzór użytkowy
W 7	zdolność rejestrowa wzoru przemysłowego
W 8	rodzaje znaków towarowych
W 9	zdolność rejestracyjna oznaczenia geograficznego
W 10	topografia układu scalonego – przesłanki zdolności rejestrowej topografii układu scalonego
W 11	zwalczanie nieuczciwej konkurencji (tajemnica przedsiębiorstwa, oznaczenia przedsiębiorstwa, oznaczenia informacyjne)
W 12	korzystanie z informacji patentowej

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	pokaz z objaśnieniami
3	wykład konwersatoryjny
4	dyskusja dydaktyczna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa	
1	zbiór aktualnych podstawowych przepisów prawnych: Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej, Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. O prawie autorskim i prawach pokrewnych, Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 r. O zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, Ustawa z dnia 16 lutego 2007 r. O ochronie konkurencji i konsumentów.
2	aktualne Zarządzenie Rektora Politechniki Lubelskiej w sprawie wprowadzenia w Politechnice Lubelskiej Regulaminu funkcjonowania systemu antyplagiatowego aktualna Uchwała Senatu Politechniki Lubelskiej w sprawie uchwalenia Regulaminu zarządzania

	prawami autorskimi i prawami pokrewnymi oraz prawami własności przemysłowej, a także zasad komercjalizacji w Politechnice Lubelskiej.
--	---

Literatura uzupełniająca	
1	Barta, Janusz, i in. Prawo autorskie i prawa pokrewne, stan prawny na 20 września 2024 r., Warszawa : Wolters Kluwer, 2024.
2	Michniewicz, Grzegorz. Ochrona własności intelektualnej, Wyd. C. H. Beck, 2022.
3	Żelazowska, Wioletta. Prawo własności przemysłowej, stan prawny: 22 stycznia 2024 r., C. H. Beck, 2024.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w wykładach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe go efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W16+++	C1, C3	W1-W3,W6-W8	1, 2, 4	O1
EK 2	IT1A_W16+++	C1, C2	W1, W2, W12	2, 3, 4	O1
EK 3	IT1A_K04+++	C2, C3	W1, W6-W10	2, 3, 4	O1
EK 4	IT1A_K04+++	C1, C2	W1, W5, W11, W12	2, 3	O1

Autor programu:	mgr Małgorzata Jaworowska
Adres e-mail:	m.jaworowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Metod i Technik Nauczania

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Wybrane problemy rozwoju współczesnych systemów IT
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I072.1
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Pogłębienie wiedzy na temat kluczowych wyzwań i problemów, przed jakimi stoją współczesne systemy informatyczne
C2	Zapoznanie z nowoczesnymi technologiami, metodami oraz narzędziami wykorzystywanymi do budowy i rozwoju zaawansowanych systemów IT
C3	Omówienie zagadnień skalowalności, wydajności, bezpieczeństwa oraz utrzymania systemów w środowisku dynamicznie zmieniających się technologii

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umie dokonać konfiguracji sieci lokalnej i obsługa narzędzi
2	Posiada wiedzę na temat systemów informatycznych, w tym znajomość struktur danych
3	Rozumie zasady działania systemów operacyjnych oraz sieci komputerowych, w tym protokołów komunikacyjnych i zarządzania zasobami systemu

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma pogłębioną wiedzę na temat kluczowych wyzwań związanych z rozwojem współczesnych systemów IT
EK 2	potrafi wyjaśnić zasady działania zaawansowanych systemów IT i ich komponentów
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi analizować i diagnozować problemy związane z wydajnością i skalowalnością systemów IT

EK 4	umie zastosować nowoczesne narzędzia i technologie w celu modyfikacji systemów informatycznych, dostosowując je do wymagań użytkowników
EK 5	potrafi samodzielnie realizować zadania zmierzające do poszerzania wiedzy o nowych technologiach i trendach w branży IT, śledząc literaturę fachową
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do podejmowania inicjatywy we wdrażaniu innowacyjnych rozwiązań informatycznych, dostosowując je do potrzeb rynku, a także dostrzega możliwości zastosowania nowoczesnych technologii IT w różnych sektorach gospodarki

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Omówienie celów przedmiotu i wprowadzenie do tematyki zajęć
W2	Przegląd tradycyjnych i nowoczesnych architektur IT
W3	Zasady działania systemów rozproszonych
W4	Rodzaje skalowania, problemy ze skalowalnością oraz popularne rozwiązania
W5	Techniki poprawy wydajności systemów
W6	Modele chmury obliczeniowej i ich zastosowanie w systemach IT
W7	Architektura mikroserwisów
W8	Wybrane problemy związane z projektowaniem i wdrażaniem systemów IoT
W9	Zagrożenia cyberbezpieczeństwa i metod ochrony systemów IT
W10	Wprowadzenie do technologii konteneryzacji, orkiestracji
W11	Technologia edge computing
W12	Zastosowanie AI i ML w nowoczesnych systemach IT
W13	Zasady działania blockchaina i jego zastosowania
W14	Techniki i narzędzia do przetwarzania dużych ilości danych
W15	Kierunki rozwoju technologii i trendów systemów IT
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zajęcia organizacyjne, omówienie podstawowych zagadnień związanych z tematyką przedmiotu
L2	Wprowadzenie do SQL, tworzenie i zarządzanie bazami danych
L3	Tworzenie prostych raportów z wykorzystaniem Google Analytics
L4	Podstawy tworzenia aplikacji webowej
L5	Budowa prostego systemu IoT: komunikacja urządzeń i gromadzenie danych
L6	Wprowadzenie do narzędzi do testowania aplikacji
L7	Optymalizacja wydajności bazy danych SQL
L8	Zabezpieczenie aplikacji za pomocą SSL/TLS
L9	Budowa systemu monitorowania zasobów IT
L10	Podstawy pracy z bazami danych NoSQL
L11	Podstawy instalacji i konfiguracji serwera aplikacji

L12	Zarządzanie użytkownikami i uprawnieniami w systemach operacyjnych
L13	Wprowadzenie do protokołów HTTP i HTTPS: analiza ruchu sieciowego
L14	Podstawy autoryzacji i uwierzytelniania w aplikacjach webowych
L15	Zaliczenie

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Dyskusja dydaktyczna
4	Metoda symulacji

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	Ocena wykonanych symulacji	51%

Literatura podstawowa	
1	BPC GROUP POLAND, Systemy IT w Polsce, wyd. Helion, 2020.
2	Stallings, William, i in. Bezpieczeństwo systemów informatycznych. Zasady i praktyka. Helion, 2017
3	Chmielarz, Witold i in. Informatyka@przyszłości, Wyd. Naukowe Wydziału Zarządzania UW, 2023

Literatura uzupełniająca	
1	Forta Ben, SQL w mgnieniu oka. Opanuj język zapytań w 10 minut dziennie, Helion, 2020
2	Molendowska, Magdalena, Miernik, Rafał. Bezpieczeństwo w cyberprzestrzeni - wybrane zagadnienia, ISBN: 9788381804158, 2020.
3	Petrov, Alex. Baza danych od środka. Analiza działania rozproszonych systemów danych, Helion, 2024.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	20

Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W17++	C1 - C3	W1 - W15	1, 2	O1
EK 2	IT1A_W08+++	C1 - C3	W1 - W15	1, 2	O1
EK 3	IT1A_U05+++ IT1A_U06++	C1 - C3	L1 - L15	2, 4	O2, O3
EK 4	IT1A_U06++	C1 - C3	L1 - L15	2, 4	O2, O3
EK 5	IT1A_U18++	C1 - C3	L1 - L15	2, 4	O2, O3
EK 6	IT1A_K03+	C1 - C3	W1 - W15 L1 - L15	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. Ernest Gnapowski, profesor uczelni
Adres e-mail:	e.gnapowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Stosowanej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Innowacje i technologie przyszłości
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I072.2
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język angielski / język niemiecki

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie wiedzy na temat nowoczesnych technologii stosowanych w szeroko rozumianej branży IT
C2	Rozwijanie umiejętności samokształcenia i łączenia wiedzy z różnych obszarów IT
C3	Rozwijanie umiejętności analizy i oceny potencjalnych zastosowań nowych technologii w różnych dziedzinach przemysłu i życia codziennego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada umiejętność krytycznej analizy postawionych zadań
2	Posiada wiedzę z zakresu konfiguracji sieci lokalnej i obsługi narzędzi

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	definiuje i rozpoznaje najnowsze trendy i technologie stosowane w branży IT
EK2	identyfikuje procesy zachodzące w cyklu życia systemów informatycznych
	W zakresie umiejętności:
EK3	ocenia możliwość i przydatność wykorzystania najnowszych osiągnięć w obszarze IT w różnych dziedzinach
EK4	krytycznie analizuje istniejące rozwiązania techniczne i proponuje ich ulepszenia
EK5	rozwija umiejętność samodzielnego poszukiwania, analizy i przyswajania wiedzy z zakresu nowych technologii, w tym korzystając z literatury naukowej, dokumentacji technicznej i materiałów w języku obcym, co umożliwia mu efektywne śledzenie globalnych trendów i innowacji w branży
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK6	jest gotowy poszerzać i uzupełniać swoją wiedzę i dokonywać krytycznej oceny nowych rozwiązań i technologii z dziedziny informatyki technicznej
------------	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do technologii przyszłości w informatyce: trendy i prognozy
W2	Technologie obliczeniowe: komputery kwantowe, sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe
W3	Internet rzeczy (IoT) i jego rola w automatyzacji oraz zarządzaniu danymi
W4	Technologie chmurowe i ich zastosowania w przetwarzaniu dużych zbiorów danych
W5	Cyberbezpieczeństwo w kontekście nowych technologii
W6	Technologie energooszczędne i ich wpływ na rozwój systemów informatycznych
W7	Przyszłość komunikacji bezprzewodowej i jej wpływ na rozwój systemów informatycznych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Analiza zastosowań IoT w praktyce
L2	Praca z platformami obliczeniowymi w chmurze
L3	Cyberbezpieczeństwo w kontekście nowych technologii
L4	Projekt zespołowy. Praca w zespołach nad stworzeniem prototypowego rozwiązania wykorzystującego jedną z omawianych technologii

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Metoda projektu
4	Metoda symulacji
5	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena odpowiedzi ustnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	Ocena wykonanych symulacji	51%
O4	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Gacovski, Zoran, Internet of Things. Oakville, Arcler Press, 2019.
2	Technology and Innovation Report 2023. United Nations Conference on Trade and Development. https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789210023443 .

3	Diamendis, Peter i in., The Future Is Faster Than You Think: How Converging Technologies Are Transforming Business, Industries, and Our Lives. Simon & Schuster, 2020.
4	Horner, Larry J, Kurt Tutschku, and Andrea Fumagalli. Virtualizing 5G and Beyond 5G Mobile Networks. Norwood, MA: Artech House, 2023.
5	Kulkarni, Prutha P. Antennas for IoT. Norwood, MA: Artech House, 2023.

Literatura uzupełniająca	
1	Bhattacharjee, Sravani. Practical Industrial Internet of Things Security : A Practitioner's Guide to Securing Connected Industries. Birmingham ; Packt Publishing, 2018.
2	Walls, Michael V. Infrastructure Cybersecurity. Nova Science Publishers, Incorporated, 2023.
3	Peddie, Jon. Augmented Reality: Where We Will All Live. Cham: Springer International Publishing AG, 2017.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe go efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W08+++	C1, C3	W1 - W7	1	O1
EK 2	IT1A_W17++ IT1A_W20++	C1, C3	W1 - W7	1	O1
EK 3	IT1A_U18++	C2, C3	L1 - L4	2 - 5	O2 - O4
EK 4	IT1A_U20+++	C2, C3	L1 - L4	2 - 5	O2 - O4

EK 5	IT1A_U18++	C2	L1 - L4	2 - 5	O2 - O4
EK 6	IT1A_K01+	C1 - C3	W1 - W7 L1 - L4	1 - 5	O1 - O4

Autor programu:	dr inż. Arkadiusz Urzędowski
Adres e-mail:	a.urzedowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Projektowanie urządzeń IOT
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I073.1
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Przedstawienie pojęć, technologii i architektury systemów Internetu Rzeczy (IoT)
C2	Zapoznanie z praktycznymi zastosowaniami IoT w różnorodnych sektorach; zdrowie, rolnictwo, inteligentne miasta i przemysł
C3	Prezentacja metod integracji urządzeń IoT z chmurą i sieciami Wi-Fi, Bluetooth czy Zigbee

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu elektrotechniki i elektroniki
2	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu sieci komputerowych i konfiguracji sieci lokalnej
3	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu baz danych i chmur obliczeniowych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	rozumie kluczowe terminy charakterystyczne dla systemów IoT
EK 2	ma wiedzę na temat rozwiązań architektury systemów IoT, w tym rozproszonych i scentralizowanych, oraz rozumie ich zalety i ograniczenia
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi efektywnie stosować nowoczesne technologie w trakcie analizy systemów IoT i ich obszarów zastosowań
EK4	potrafi projektować proste systemy IoT
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK5	jest gotów do zastosowania posiadanej wiedzy w świecie realnym oraz ma świadomość etycznych i społecznych problemów związanych z masowym wprowadzeniem nowoczesnych technologii
------------	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do Internetu Rzeczy, definicje i zastosowania
W2	Przegląd architektury systemów IoT omówienie architektury opartej na chmurze, krawędziowa (edge computing) i mgłowa (fog computing)
W3	Omówienie systemów i komponentów IoT, czujniki, akulatory, bramki
W4	Protokoły MQTT, CoAP, HTTP, WebSockets
W5	Przegląd platform IoT, takich jak AWS IoT, Google Cloud IoT, Microsoft Azure IoT
W6	Bezpieczeństwo danych i komunikacji w systemach IoT, ataki i metody ochrony
W7	Problem prywatności danych w kontekście rosnącej ilości urządzeń IoT
W8	Techniki przetwarzania i analizy danych zbieranych przez urządzenia IoT
W9	Przegląd zastosowań IoT w inteligentnych domach i miastach
W10	Zbieranie i przetwarzanie danych w systemach IoT, czujniki, dane i analityka
W11	Komunikacja urządzeń IoT ze światem zewnętrznym
W12	Platformy sprzętowe IoT, Arduino, Raspberry Pi, ESP32
W13	IoT w opiece zdrowotnej zastosowania w Telemedycyna, urządzenia wearable i monitorowanie pacjentów
W14	Trendy rozwojowe, nowe technologie i potencjalny wpływ IoT na różne sektory gospodarki
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Implementacja systemu inteligentnego oświetlenia
L2	System zarządzania dostępem do drzwi oparty na RFID
L3	Automatyczny system nawadniania roślin
L4	Monitorowanie jakości powietrza
L5	Interakcja człowiek-urządzenie w systemach IoT
L6	Zdalne sterowanie urządzeniem przez aplikację mobilną np. Blynk
L7	Zastosowanie IoT w rolnictwie
L8	Testowanie i debugowanie urządzeń IoT
L9	IoT w opiece zdrowotnej
L10	Projektowanie prostego schematu elektronicznego z czujnikiem temperatury np. ESP8266
L11	Monitorowanie wilgotności gleby
L12	Odczyt Temperatury za pomocą czujnika DHT11
L13	Sterowanie urządzeniami za pomocą Bluetooth

Metody dydaktyczne

1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	dyskusja dydaktyczna
4	metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	ocena odpowiedzi ustnej	51%
O4	ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Monk, Simon. Arduino dla początkujących. Podstawy i szkice, Helion 2018, ISBN 978-83-283-4910-0.
2	Richardson, Matt, i in. Wprowadzenie do Raspberry Pi, Promise, 2022
3	Hoffman, Jon. Zostań mistrzem Arduino. Projekty dla początkujących i zaawansowanych, 2019, Wydawnictwo: Helion, ISBN: 9788328355224.

Literatura uzupełniająca	
1	King Andy, Programowanie Internetu rzeczy, APN Promise, 2021
2	Waher, Peter. Mastering Internet of Things. Design and create your own IoT applications using Raspberry Pi 3, Packt Publishing, 2018
3	Kranz, Maciej. Building the Internet of Things: Implement New Business Models, Disrupt Competitors, and Transform Your Industry, 2016, ISBN-101119285666.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W08++	C1 - C3	W1 - W14	1	O1
EK 2	IT1A_W08++ IT1A_W23++	C1 - C3	W1 - W14	1	O1
EK 3	IT1A_U15+++	C1 - C3	L1 - L13	2 - 4	O2 - O4
EK 4	IT1A_U12++ IT1A_U15+++	C1 - C3	L1 - L13	2 - 4	O2 - O4
EK 5	IT1A_K04+	C1 - C3	W1 - W14 L1 - L13	1 - 4	O1 - O4

Autor programu:	dr hab. Ernest Gnapowski, profesor uczelni
Adres e-mail:	e.gnapowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Stosowanej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Internet rzeczy i Big Data
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I073.2
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Przedstawienie technologii Internetu Rzeczy (IoT) oraz ich roli w generowaniu i przetwarzaniu danych w systemach Big Data
C2	Rozwijanie umiejętności projektowania systemów IoT z uwzględnieniem zbierania, analizy i przetwarzania danych
C3	Zastosowanie danych zebranych z urządzeń IoT do tworzenia i optymalizacji zbiorów Big Data

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstaw technologii sieciowych i protokołów komunikacyjnych
2	Umiejętność programowania w jednym z popularnych języków programistycznych
3	Wiedza z zakresu baz danych i metod analizy danych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe technologie IoT oraz ich zastosowanie w systemach Big Data
EK 2	rozumie procesy przetwarzania danych pochodzących z urządzeń IoT oraz ich rolę w budowie zbiorów Big Data
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi zaprojektować i wdrożyć system IoT umożliwiający zbieranie danych
EK 4	umie analizować dane zebrane z urządzeń IoT i wykorzystać je w procesach Big Data
EK 5	potrafi współpracować w zespole przy realizacji projektu związanego z IoT i analizą Big Data
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK 6	jest gotów do przedsiębiorczego działania, identyfikując potencjał zastosowania Internetu rzeczy i analizy big data w różnych sektorach gospodarki
-------------	--

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do Internetu Rzeczy (IoT): definicje, architektury i zastosowania
W2	Technologie komunikacyjne w IoT: protokoły i standardy komunikacji
W3	Integracja IoT z systemami Big Data
W4	Generowanie i zarządzanie danymi w systemach IoT
W5	Modele danych w IoT i Big Data: sposoby organizacji i analizy danych
W6	Bezpieczeństwo w IoT: wyzwania i najlepsze praktyki
W7	Przypadki użycia IoT i Big Data: analiza przykładowych projektów
W8	Przyszłe wyzwania i trendy w IoT i Big Data
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Projektowanie podstawowego systemu IoT (konfiguracja urządzeń i sieci komunikacyjnej)
L2	Zbieranie danych z urządzeń IoT w czasie rzeczywistym
L3	Wprowadzenie do narzędzi analizy danych IoT w Big Data
L4	Tworzenie i zarządzanie zbiorami danych z IoT w systemach Big Data
L5	Implementacja procesów przetwarzania danych w czasie rzeczywistym
L6	Analiza przypadków: optymalizacja procesów biznesowych z wykorzystaniem IoT i Big Data
L7	Zabezpieczanie danych IoT w procesach przetwarzania
L8	Przetwarzanie danych IoT w systemach chmurowych
L9	Modelowanie danych IoT i Big Data dla inteligentnych miast
L10	Projekt zespołowy: integracja IoT i Big Data w systemie przemysłowym lub inteligentnego miasta

Metody dydaktyczne	
1	wykład problemowy
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	metoda projektu
4	praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

O3	ocena przygotowanego projektu	51%
----	-------------------------------	-----

Literatura podstawowa	
1	Korus, Łukasz, i in. Analiza danych w systemach Internetu Rzeczy. Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, 2021.
2	Buchwald, Paweł, i in. Internet rzeczy i jego przemysłowe zastosowania. Polskie Wyd. Ekonomiczne, 2022.
3	Korus, Łukasz, i in. Analiza danych w systemach Internetu Rzeczy. Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, 2021.

Literatura uzupełniająca	
1	Bhatt, Christian. Internet of Things and Big Data Technologies for Next Generation Healthcare, Springer, 2017.
2	Guinard, Dominique, i in. Internet rzeczy : budowa sieci z wykorzystaniem technologii webowych i Raspberry Pi. Wyd. Helion, 2017.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W18++, IT1A_W08++	C1	W1-W4	1, 2	O1
EK 2	IT1A_W08++	C2, C3	W5-W8	1, 2	O1

EK 3	IT1A_U09+++ IT1A_U06++	C2	L1-L5	2 - 4	O2, O3
EK 4	IT1A_U09+++	C3	L6-L10	2 - 4	O2, O3
EK 5	IT1A_U16++	C2, C3	L10	3, 4	O3
EK 6	IT1A_K03+	C3	L7-L10	2	O2

Autor programu:	dr hab. inż. Dariusz Czerwiński, profesor uczelni; mgr Dariusz Głuchowski
Adres e-mail:	d.czerwinski@pollub.pl; d.gluchowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Stosowanej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Język angielski I
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I090.1
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabywanie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK1	potrafi posługiwać się słownictwem dotyczącym omawianych treści programowych
EK2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
EK3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
EK6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, rozumie potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Słownictwo związane z uczelnią i studiowaniem
ĆW2	Opisywanie działania urządzeń, systemów, ich funkcje, zastosowania na przykładzie wybranego systemu
ĆW3	Zalety i wady działania systemów na przykładzie nowatorskich rozwiązań wybranej firmy
ĆW4	Rodzaje materiałów- metale, niemetale, pierwiastki, związki chemiczne, mieszaniny, stopy, kompozyty
ĆW5	Właściwości materiałów; opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w różnych procesach
ĆW6	Architektura komputera
ĆW7	Powtórzenie zastosowania czasów w języku angielskim

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
4	Praca wykonywana w grupach
5	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51 %
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51 %

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson, Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge, 2016.

Literatura uzupełniająca	
1	Błaszczuk, Beata, English 4 IT. Praktyczny kurs języka angielskiego dla specjalistów IT i nie tylko, Helion, 2017.
2	Rizopoulou, Noni, Academic English for Computer Science, Disigma Publications, drugie wydanie, 2022.
3	Evans, Virginia, Information technology (Career Paths), Express Publishing, 2022.
4	Mark, Foley, Hall Diane, My Grammar Lab, Pearson.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do ćwiczeń	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_U14+++ IT1A_U18++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 2	IT1A_U14+++ IT1A_U18++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 3	IT1A_U14+++ IT1A_U18++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 4	IT1A_U14+++ IT1A_U18++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 5	IT1A_U14+++ IT1A_U18++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 6	IT1A_U14+++ IT1A_U18++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 7	IT1A_K01++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2

Autor programu:	mgr Emilia Feszler
Adres e-mail:	e.feszler@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki I
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I090.2
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK1	potrafi posługiwać się słownictwem dotyczącym omawianych treści programowych
EK2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
EK3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
EK6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do krytycznej oceny swoich umiejętności językowych i podjęcia działań na rzecz ich doskonalenia, aby skuteczniej wspierać procesy wymiany wiedzy i rozwiązywania problemów w działalności zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Programy technologiczne i analiza potrzeb (technologische Programme)
ĆW2	Zakład przemysłowy (Betriebsunternehmen)
ĆW3	Przepisy i regulacje dotyczące bezpieczeństwa w pracy
ĆW4	Cyberbezpieczeństwo - oprogramowanie (Cybersicherheit)
ĆW5	Cyberbezpieczeństwo - rozszerzenie i utrwalenie materiału leksykalnego
ĆW6	Sztuczna inteligencja i algorytmy (künstliche Intelligenz)
ĆW7	Różne zagadnienia gramatyczne i syntaktyczne - powtórzenie i rozszerzenie

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
4	Praca wykonywana w grupach
5	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51 %
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51 %

Literatura podstawowa	
1	Sabrina Schmohl, Akademie Deutsch, Hueber Verlag 2018.
2	Monika Rolbiecka, Deutsch für Profis, Lektor Klett, 2017.

Literatura uzupełniająca	
1	Ilse Sander, Deutsch im Unternehmen, Ernst Klett Sprachen, 2016.
2	Grammatik, gramatyka języka niemieckiego z ćwiczeniami, WSiP 2018.
3	Internetowa baza danych.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do ćwiczeń	20

Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_U14+++ IT1A_U18++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK 2	IT1A_U14+++ IT1A_U18++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK 3	IT1A_U14+++ IT1A_U18++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK 4	IT1A_U14+++ IT1A_U18++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK 5	IT1A_U14+++ IT1A_U18++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK6	IT1A_U14+++ IT1A_U18++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK7	IT1A_K01++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2

Autor programu:	mgr Dominika Brodzka
Adres e-mail:	d.brodzka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Język angielski II
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I091.1
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabywanie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie umiejętności:
EK1	potrafi posługiwać się słownictwem dotyczącym omawianych treści programowych
EK2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
EK3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
EK6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, rozumie potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Projekt inżynierski: rodzaje rysunków technicznych, fazy powstawania projektu, problemy w projektowaniu oraz ich rozwiązywanie
ĆW2	Przyczyny powstawania problemów technicznych
ĆW3	Problemy techniczne: opisywanie wad, usterek, środki zapobiegawcze na wybranym przykładzie
ĆW4	Algebra - podstawowe zagadnienia
ĆW5	Rodzaje i zastosowanie podstawowych systemów operacyjnych
ĆW6	Sieci komputerowe
ĆW7	Strona bierna

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
4	Praca wykonywana w grupach
5	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson, Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge, 2016.

Literatura uzupełniająca	
1	Błaszczuk, Beata, English 4 IT. Praktyczny kurs języka angielskiego dla specjalistów IT i nie tylko, Helion, 2017.
2	Rizopoulou, Noni, Academic English for Computer Science, Disigma Publications, drugie wydanie, 2022.
3	Evans, Virginia, Information technology (Career Paths), Express Publishing, 2022.
4	Krukiewicz - Gacek, Anna, i Agnieszka Trzaska, English for Mathematics, AGH University of Science and Technology Press, 2009.
5	Mark, Foley, Hall Diane, My Grammar Lab, Pearson.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do ćwiczeń	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 2	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 3	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 4	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 5	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 6	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 7	IT1A_K01++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2

Autor programu:	mgr Emilia Feszler
Adres e-mail:	e.feszler@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki II
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I091.2
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK1	potrafi posługiwać się słownictwem dotyczącym omawianych treści programowych
EK2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
EK3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
EK6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do krytycznej oceny swoich umiejętności językowych i podjęcia działań na rzecz ich doskonalenia, aby skuteczniej wspierać procesy wymiany wiedzy i rozwiązywania problemów w działalności zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Projekt inżynierski, problemy w projektowaniu oraz ich rozwiązywanie, fazy powstawania projektu (Ingenieurprojekt)
ĆW2	Problemy techniczne i sposoby ich powstawania (technische Probleme)
ĆW3	Wady, usterki - powstawanie i środki zapobiegawcze na wybranym przykładzie
ĆW4	Bazy danych (Datenbanken)
ĆW5	Systemy operacyjne: rodzaje i zastosowanie (Betriebssysteme)
ĆW6	Sieci komputerowe (Computernetzwerke)
ĆW7	Strona bierna, zdania podrzędnie złożone (Passiv, Nebensätze)

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
4	Praca wykonywana w grupach
5	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Sabrina Schmohl, Akademie Deutsch. Hueber Verlag 2018.
2	Monika Rolbiecka, Deutsch für Profis. Lektor Klett, 2017.

Literatura uzupełniająca	
1	Ilse Sander, Deutsch im Unternehmen. Ernst Klett Sprachen, 2016.
2	Grammatik, gramatyka języka niemieckiego z ćwiczeniami. WSiP 2018.
3	Internetowa baza danych.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20

Przygotowanie do ćwiczeń	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK 2	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK 3	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK 4	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK 5	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK6	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK7	IT1A_K01++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2

Autor programu:	mgr Dominika Brodzka
Adres e-mail:	d.brodzka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Język angielski III
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I092.1
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabywanie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK1	potrafi posługiwać się słownictwem dotyczącym omawianych treści programowych
EK2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
EK3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
EK6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, rozumie potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Proces technologiczny: analiza potrzeb, wymagania, ocena stopnia wykonalności, proponowane rozwiązania
ĆW2	Rodzaje zagrożeń w zakładach przemysłowych; procedury i środki bezpieczeństwa
ĆW3	Przepisy BHP- standardowe środki zapobiegawcze, przepisy, regulacje, oznaczenia maszyn i urządzeń
ĆW4	Sztuczna inteligencja
ĆW5	Bazy danych
ĆW6	Etyka w informatyce
ĆW7	Zdania przydawkowe

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
4	Praca wykonywana w grupach
5	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson, Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge, 2016.

Literatura uzupełniająca	
1	Błaszczuk, Beata, English 4 IT. Praktyczny kurs języka angielskiego dla specjalistów IT i nie tylko, Helion, 2017.
2	Rizopoulou, Noni, Academic English for Computer Science, Disigma Publications, drugie wydanie, 2022.
3	Evans, Virginia, Information technology (Career Paths), Express Publishing, drugie wydanie, 2022.
4	Mark, Foley, Hall Diane, My Grammar Lab, Pearson.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do ćwiczeń	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 2	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 3	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 4	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 5	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 6	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 7	IT1A_K01++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2

Autor programu:	mgr Emilia Feszler
Adres e-mail:	e.feszler@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
 Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki III
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I092.2
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK1	potrafi posługiwać się słownictwem dotyczącym omawianych treści programowych
EK2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
EK3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
EK6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do krytycznej oceny swoich umiejętności językowych i podjęcia działań na rzecz ich doskonalenia, aby skuteczniej wspierać procesy wymiany wiedzy i rozwiązywania problemów w działalności zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Proces technologiczny: analiza potrzeb, wymagania, ocena (technischer Prozess)
ĆW2	Rodzaje zagrożeń w zakładach przemysłowych
ĆW3	Przepisy BHP- standardowe środki zapobiegawcze, przepisy, regulacje, oznaczenia maszyn i urządzeń
ĆW4	Złośliwe oprogramowanie (Schadprogramm)
ĆW5	Uczenie maszynowe (maschinelles Lernen)
ĆW6	Cyberbezpieczeństwo (Cybersicherheit)
ĆW7	Czasowniki modalne, czasowniki rozdzielnie i nierozdzielnie złożone (Modalverben, trennbare und untrennbare Verben)

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
4	Praca wykonywana w grupach
5	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Sabrina Schmohl, Akademie Deutsch, Hueber Verlag 2018.
2	Monika Rolbiecka, Deutsch für Profis, Lektor Klett, 2017.

Literatura uzupełniająca	
1	Ilse Sander, Deutsch im Unternehmen, Ernst Klett Sprachen, 2016.
2	Grammatik, gramatyka języka niemieckiego z ćwiczeniami, WSiP 2018.
3	Internetowa baza danych.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20

Przygotowanie do ćwiczeń	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK 2	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK 3	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK 4	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK 5	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK6	IT1A_U14+++ IT1A_U16++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK7	IT1A_K01++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2

Autor programu:	mgr Dominika Brodzka
Adres e-mail:	d.brodzka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Język angielski IV
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I093.1
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisania na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie umiejętności:
EK1	potrafi posługiwać się słownictwem dotyczącym omawianych treści programowych
EK2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
EK3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
EK6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, rozumie potrzebę dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia swoich kompetencji zawodowych oraz osobistych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Proces monitoringu- różnice pomiędzy systemem automatycznym a systemem ręcznym, parametry
ĆW2	Odczyty, przybliżone dane, wykresy i ich interpretacja oraz ocena
ĆW3	Uczenie maszynowe
ĆW4	Programowanie - podstawowe języki, zagadnienia ogólne
ĆW5	Big data - podstawowe aspekty
ĆW6	Zarządzanie danymi
ĆW7	Czasowniki modalne

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
4	Praca wykonywana w grupach
5	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson, Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge, 2016.

Literatura uzupełniająca	
1	Błaszczuk, Beata, English 4 IT. Praktyczny kurs języka angielskiego dla specjalistów IT i nie tylko, Helion, 2017.
2	Rizopoulou, Noni, Academic English for Computer Science, Disigma Publications, drugie wydanie, 2022.
3	Evans, Virginia, Information technology (Career Paths), Express Publishing, drugie wydanie, 2022.
4	Mark, Foley, Hall Diane, My Grammar Lab, Pearson.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30

Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20
Przygotowanie do ćwiczeń	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe go efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_U14+++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 2	IT1A_U14+++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 3	IT1A_U14+++ IT1A_U18++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 4	IT1A_U14+++ IT1A_U18++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 5	IT1A_U14+++ IT1A_U18++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 6	IT1A_U14+++ IT1A_U18++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2
EK 7	IT1A_K01++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1, O2

Autor programu:	mgr Emilia Feszler
Adres e-mail:	e.feszler@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki IV
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I093.2
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności językowych w zakresie czterech sprawności: słuchania, czytania, mówienia i pisanie na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
C2	Nabywanie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy inżyniera

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK1	potrafi posługiwać się słownictwem dotyczącym omawianych treści programowych
EK2	umie posługiwać się strukturami gramatycznymi omawianymi w semestrze
EK3	potrafi wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy z zakresu inżynierii w tym związane ze studiowanym kierunkiem
EK4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne na tematy inżynierskie z zakresu nauk technicznych
EK5	potrafi samodzielnie korzystać z materiałów dydaktycznych
EK6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do krytycznej oceny swoich umiejętności językowych i podjęcia działań na rzecz ich doskonalenia, aby skuteczniej wspierać procesy wymiany wiedzy i rozwiązywania problemów w działalności zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Proces monitoringu- różnice i parametry (Monitoringprozess)
ĆW2	Odczyty, przybliżone dane, wykresy
ĆW3	Sztuczna inteligencja (künstliche Intelligenz)
ĆW4	Programowanie - podstawowe języki, etapy pisania programu komputerowego (Programmieren)
ĆW5	Zarządzanie danymi (Datenmanagement)
ĆW6	Big data
ĆW7	Zdania względne i wynikowe (Relativ- und Finalsätze)

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia językowe konwersacyjne
2	Ćwiczenia językowe leksykalno-gramatyczne
3	Praca z tekstem źródłowym lub innymi materiałami, w tym audio i audiowizualnymi
4	Praca wykonywana w grupach
5	Praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena odpowiedzi ustnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Sabrina Schmohl, Akademie Deutsch, Hueber Verlag 2018.
2	Monika Rolbiecka, Deutsch für Profis, Lektor Klett, 2017.

Literatura uzupełniająca	
1	Ilse Sander, Deutsch im Unternehmen, Ernst Klett Sprachen, 2016.
2	Grammatik, gramatyka języka niemieckiego z ćwiczeniami, WSiP 2018.
3	Internetowa baza danych.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	20

Przygotowanie do ćwiczeń	20
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_U14++ IT1A_U18++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK 2	IT1A_U14++ IT1A_U18++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK 3	IT1A_U14++ IT1A_U18++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK 4	IT1A_U14++ IT1A_U18++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK 5	IT1A_U14++ IT1A_U18++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK6	IT1A_U14++ IT1A_U18++	C1,C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2
EK7	IT1A_K01++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2,3,4,5	O1,O2

Autor programu:	mgr Dominika Brodzka
Adres e-mail:	d.brodzka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Podstawy modelowania komputerowego w budownictwie
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-II01
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie podstawowych zasad modelowania komputerowego wykorzystywanych w budownictwie
C2	Poznanie terminów i nazewnictwa związanego z modelowaniem komputerowym
C3	Zdobycie umiejętności modelowania prostych obiektów budowlanych i ich opisywania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu informatyki
2	Znajomość podstaw modelowania CAD
3	Podstawowa wiedza z zakresu technologii informacyjnej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	definiuje podstawowe terminy związane z budownictwem i metodami modelowania komputerowego
EK 2	umie wskazać różnice pomiędzy technologią CAD i BIM
	W zakresie umiejętności:
EK3	stosuje podstawową wiedzę z zakresu budownictwa do oceny efektów swojej pracy wykorzystując różne źródła
EK4	potrafi zamodelować proste obiekty modeli BIM przy pomocy wybranego oprogramowania bazującego na tej technologii
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK5	jest gotów do krytycznej oceny efekty swojej pracy
------------	--

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do przedmiotu, podstawowe akty prawne i przepisy związane z modelowaniem w budownictwie
W2	Podstawowe terminy stosowane w budownictwie
W3	Definicje obiektów budowlanych i ich elementów
W4	Podstawy modelowania w technologii CAD i BIM
W5	Terminologia modelowania parametrycznego
W6	Studium przypadku
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do zagadnień modelowania komputerowego w budownictwie
L2	Poznanie zasad obsługi wybranego programu do modelowania 3D
L3	Modelowanie prostych elementów budynków
L4	Łączenie elementów i modelowanie prostego obiektu budowlanego
L5	Pozyskanie danych z modeli do ich wykorzystania w innych obiektach
L6	Wykonanie raportu z prowadzonego modelowania (spis materiałów, elementów, połączeń)

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	modelowanie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych modeli	51%
O3	obserwacja pracy studenta	51%

Literatura podstawowa	
1	Dudziak, Sławomir, Kacprzyk, Zbigniew i Przemysław Czumaj. Modelowanie konstrukcji budowlanych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2021.
2	Lichołai, Lech i in. Budownictwo ogólne i materiałoznawstwo. Rzeszów: Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2013.
3	Tomana, Andrzej, BIM : innowacyjna technologia w budownictwie : podstawy, standardy, narzędzia. PWB Media Zdziebłowski, 2016.

Literatura uzupełniająca	
1	Pellegrino, Ernesto et al. Managing and Visualizing Your BIM Data : Understand the Fundamentals of Computer Science for Data Visualization Using Autodesk Dynamo, Revit, and Microsoft Power BI. Birmingham: Packt Publishing, 2021.
2	Biegus, Antoni i in. Vademecum projektanta : praca zbiorowa. T. 1, Podstawy projektowania konstrukcji budowlanych. Warszawa: POLCEN Spółka z o.o., 2016.
3	Kacprzyk, Zbigniew. Projektowanie w procesie BIM. 1. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2022.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W07++	C1, C2	W1, W2, W3	1	O1
EK 2	IT1A_W11++	C1	W4, W5, W6	1	O1
EK 3	IT1A_U05++	C2, C3	L1, L2	2, 3	O2, O3
EK 4	IT1A_U17+++	C3	L3, L4, L5, L6	2, 3	O2, O3
EK 5	IT1A_K01+	C3	L5, L6	2, 3	O2, O3

Autor programu:	dr inż. Andrzej Szewczak
Adres e-mail:	a.szewczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Budownictwa Ogólnego

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Mechanika budowli w ujęciu komputerowym
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I102
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie podstawowej wiedzy dotyczącej pracy konstrukcji prętowych, schematów statycznych, warunków brzegowych, obciążeń, sił wewnętrznych
C2	Uzyskanie wiedzy z zakresu teoretycznych podstaw metody elementów skończonych (MES) w projektowaniu konstrukcji budowlanych
C3	Uzyskanie umiejętności praktycznego wykorzystania programów komputerowych wspomagających obliczenia konstrukcji
C4	Uzyskanie umiejętności implementacji algorytmu MES

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie wiedzy i umiejętności z matematyki i fizyki, pozwalających na rozwiązywanie problemów inżynierskich
2	Posiadanie podstawowej wiedzy na temat konstrukcji budowlanych
3	Posiadanie podstawowych umiejętności programowania i budowania algorytmów

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	identyfikuje prawidłowe schematy statyczne konstrukcji oraz formułuje sposób wyznaczania reakcji i sił wewnętrznych układów prętowych
EK 2	objaśnia podstawy teoretyczne działań macierzowych i metod numerycznych służących rozwiązywaniu układów równań liniowych
EK 3	objaśnia podstawy teoretyczne oraz algorytm komputerowy metody elementów skończonych
	W zakresie umiejętności:

EK 4	oblicza reakcje i siły wewnętrzne w prostych układach prętowych
EK 5	stosuje algorytm MES w wybranym środowisku programistycznym oraz wykorzystuje go do obliczenia wybranej konstrukcji prętowej
EK 6	opracowuje model MES konstrukcji prętowej przy pomocy wybranego programu komputerowego wspomagającego obliczenia i interpretuje wyniki obliczeń statycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny uzyskanych wyników swoich prac oraz jest świadom znaczenia podejmowanych decyzji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	podstawowe pojęcia dotyczące mechaniki budowli, konstrukcji prętowych, schematów statycznych, zasad pracy wybranych elementów konstrukcji
W2	pojęcia związane z rachunkiem macierzowym
W3	wstępne wiadomości na temat metod numerycznych
W4	podstawy teoretyczne metody elementów skończonych w zakresie konstrukcji prętowych
W5	przykłady działania zaawansowanych programów inżynierskich służących do obliczeń konstrukcji budowlanych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	wprowadzenie do wybranego środowiska wspomagającego obliczenia matematyczne
L2	wprowadzenie do obsługi programów inżynierskich służących do obliczeń konstrukcji
L3	implementacja algorytmu MES w wybranym środowisku wspomagającym obliczenia matematyczne
L4	rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem zaimplementowanego algorytmu
L5	porównanie otrzymanych wyników z wynikami uzyskanymi z wykorzystaniem inżynierskich programów komputerowych

Metody dydaktyczne	
1	wykład problemowy
2	praca z materiałami audio i audiowizualnymi
3	ćwiczenia rachunkowe
4	metoda programowania z użyciem komputera

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Hendzel, Zenon i in. Mechanika ogólna : statyka. Rzeszów: Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2017.
2	Rubinowicz, Wojciech i in. Mechanika teoretyczna. Warszawa: Wyd. Naukowe PWN, 2017.
3	Podgórski, Jerzy, i Ewa Błazik-Borowa. Wprowadzenie do metody elementów skończonych w statyce konstrukcji inżynierskich. Lublin: Wyd. LZT, 2001.
4	Rakowski, Gustaw i in. Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Wyd. 3 popr. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016.
5	Leyko, Jerzy, Wyd. Naukowe PWN. Wydawca, i Wyd. Naukowe PWN. Wydawca. Statyka i kinematyka. Warszawa: Wyd. Naukowe PWN, 2012.

Literatura uzupełniająca	
1	Rakowski, Gustaw i in. Mechanika budowli : ujęcie komputerowe. T. 1. Warszawa: Arkady, 1991.
2	Wiśniakowski, Piotr, Mechanika teoretyczna : zbiór 123 prostych zadań. Warszawa: Oficyna Wydawnicza PW, 2017.
3	Rakowski, Gustaw. Mechanika budowli. Warszawa: Oficyna Wydawnicza WSEiZ, 2004.
4	Guminiak, Michał i in. Mechanika konstrukcji prętowych w ujęciu macierzowym : wstęp do metody elementów skończonych. Poznań: Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2012.
5	Różyło, Patryk i in. Metoda elementów skończonych : praktyczne przykłady zagadnień statycznych i dynamicznych w programie Abaqus. Cz. 1 i 2. Lublin: Wyd. Politechniki Lubelskiej, 2020.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

go efektu uczenia się	do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	IT1A_W02++	C1	W1, W5	1, 2	O1
EK 2	IT1A_W02++ IT1A_W07++	C2	W2	1, 2	O1
EK 3	IT1A_W02++ IT1A_W07++	C2	W3, W4, W5	1, 2	O1
EK 4	IT1A_U02++	C3	L2	1, 2, 3, 4	O2
EK 5	IT1A_U02++ IT1A_U10++	C4	L1, L3, L4	1, 2, 3, 4	O2
EK 6	IT1A_U10++	C3	L5	1, 2, 3, 4	O2
EK 7	IT1A_K01+	C2, C3, C4	W1-W5, L1-L5	2, 3, 4	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Jakub Gontarz
Adres e-mail:	j.gontarz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Mechaniki Budowli

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Cyfrowe metody inwentaryzacji i diagnostyki w budownictwie
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I103
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami, technologiami skanowania 3D oraz metodami generowania i przetwarzania chmur punktów
C2	Wykształcenie umiejętności praktycznego pozyskiwania, analizy, segmentacji oraz rejestracji chmur punktów na potrzeby diagnostyki budowlanej
C3	Przygotowanie do krytycznego wykorzystania chmur punktów w systemach GIS i BIM oraz ich interpretacji w kontekście inżynierskich decyzji technicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa znajomość zasad geometrii przestrzennej oraz podstaw grafiki komputerowej
2	Umiejętność obsługi komputera w zakresie pracy z oprogramowaniem technicznym oraz zdolność analizy i interpretacji danych technicznych
3	Gotowość do pracy zespołowej, krytycznego myślenia oraz samodzielnego rozwiązywania problemów technicznych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	opisuje zasady działania technologii skanowania 3D oraz proces generowania chmur punktów
EK 2	charakteryzuje etapy przetwarzania i analizy chmur punktów w kontekście inwentaryzacji i diagnostyki obiektów budowlanych
EK3	rozdziela metody oraz narzędzia do pracy z chmurami punktów, w tym ich zastosowanie w ocenie stanu technicznego konstrukcji

	W zakresie umiejętności:
EK4	wykorzystuje skanery 3D do pozyskiwania chmur punktów z obiektów budowlanych
EK5	przygotowuje chmury punktów do dalszej analizy, w tym ich oczyszczanie, łączenie i segmentację
EK6	analizuje dane z chmur punktów w celu identyfikacji deformacji, uszkodzeń oraz niezgodności w dokumentacji technicznej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do konsultowania się z ekspertami w celu pozyskania specjalistycznej wiedzy i rozwiązywania złożonych problemów technicznych
EK8	jest gotów do krytycznej analizy wyników pracy z chmurami punktów oraz ich interpretacji w celu podejmowania odpowiedzialnych decyzji inżynierskich

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do cyfrowych metod inwentaryzacji i diagnostyki w budownictwie – Omówienie podstawowych technik pozyskiwania danych przestrzennych, zastosowanie skanowania laserowego 3D i fotogrametrii w inwentaryzacji obiektów budowlanych.
W2	Chmury punktów i ich rola w diagnostyce budynków – Charakterystyka chmur punktów, ich struktura, jakość danych oraz zastosowanie w analizie geometrii i identyfikacji odchylen konstrukcyjnych.
W3	Segmentacja i przetwarzanie chmur punktów w ocenie stanu technicznego – Metody oczyszczania, segmentacji i łączenia chmur punktów w celu identyfikacji uszkodzeń oraz niezgodności w dokumentacji technicznej.
W4	Diagnostyka budynków z wykorzystaniem cyfrowych metod pomiarowych – Analiza odkształceń i uszkodzeń konstrukcji na podstawie danych pozyskanych ze skanerów 3D, termografii i fotogrametrii cyfrowej.
W5	Rejestracja i integracja danych pomiarowych w systemach GIS i BIM – Metody łączenia danych z różnych źródeł pomiarowych, ich kalibracja oraz wykorzystanie w modelowaniu przestrzennym.
W6	Zastosowanie nowoczesnych technologii w monitorowaniu i diagnostyce konstrukcji – Omówienie innowacyjnych rozwiązań, takich jak skanowanie mobilne, teledetekcja i analiza danych w czasie rzeczywistym w kontekście utrzymania i renowacji budynków.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do podstawowych pojęć dotyczących chmur punktów, technologii skanowania 3D i fotogrametrii, ich zastosowań oraz narzędzi do pracy z danymi przestrzennymi
L2	Praktyczne pozyskiwanie danych za pomocą skanera 3D i fotogrametrii, tworzenie chmur punktów w dedykowanym oprogramowaniu oraz analiza jakości danych
L3	Analiza chmur punktów, w tym identyfikacja kluczowych elementów obiektów budowlanych oraz ocena ich dokładności i zgodności z dokumentacją techniczną

L4	Segmentacja i obróbka chmur punktów, w tym usuwanie zbędnych danych, porządkowanie i przygotowanie chmury punktów do dalszej analizy
L5	Rejestracja chmur punktów, łączenie ich w spójny model przestrzenny oraz kalibracja danych pod kątem dokładności geometrycznej
L6	Przygotowanie chmur punktów do zastosowania w systemach GIS i BIM, z uwzględnieniem ich praktycznego wykorzystania w zarządzaniu i analizie danych przestrzennych

Metody dydaktyczne	
1	pokaz z instruktażem
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	wykład problemowy

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51 %
O2	ocena pracy pisemnej	51 %

Literatura podstawowa	
1	Kwoczyńska, Bogusława. Inwentaryzacja i wizualizacja obiektów architektonicznych wykonana na podstawie zdjęć metrycznych i niemetrycznych. Komisja Techniczna Infrastruktury Wsi PAN w Krakowie, 2012.
2	Markowski, Hubert. Zastosowanie skanowania laserowego 3D w inwentaryzacji budynków zabytkowych. Builder, vol. 275, no. 6, 2020, pp. 50-53, doi:10.5604/01.3001.0014.1378.

Literatura uzupełniająca	
1	Escudero, Pablo Ariel. Scan-to-HBIM: Automated Transformation of Point Clouds into 3D BIM Models for the Digitization and Preservation of Historic Buildings. VITRUVIO - International Journal of Architectural Technology and Sustainability, vol. 8, no. 2, 2023, pp. 52-63, doi:10.4995/vitruvio-ijats.2023.20413.
2	Padmanabhan, Preethi, Chao Zhang, and Edoardo Charbon. Modeling and Analysis of a Direct Time-of-Flight Sensor Architecture for LiDAR Applications. Sensors, vol. 19, no. 24, 2019, article 5464, doi:10.3390/s19245464.
3	Yastikli, Naci. Documentation of Cultural Heritage Using Digital Photogrammetry and Laser Scanning. Journal of Cultural Heritage, vol. 8, no. 4, 2007, pp. 423-427, doi:10.1016/j.culher.2007.06.003.
4	Szostak, Bartosz, Michał Wac. The Use of Digital Technologies in Assessing the Technical Condition of Historic Structures. Budownictwo i Architektura, vol. 23, no. 4, 2024, pp. 151-172, doi:10.35784/bud-arch.6669.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W21++	C1	W1, W2	3	O2
EK 2	IT1A_W22++	C1, C2	W2, W3	3	O2
EK 3	IT1A_W22++	C1, C2	W3, W4	3	O2
EK 4	IT1A_U19+++	C2	L1, L2	1, 2	O1
EK 5	IT1A_U22++ IT1A_U08++	C2	L4, L5	2	O1
EK6	IT1A_U19+++	C2	L4, L5	2	O1
EK7	IT1A_K05+	C3	W5, W6, L3, L6	1	O1,O2
EK8	IT1A_K01++	C3	W6, L5, L6	2	O1,O2

Autor programu:	dr inż. Bartosz Szostak; mgr inż. Michał Wac
Adres e-mail:	b.szostak@pollub.pl; m.wac@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Konserwacji Zabytków

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Komputerowe modelowanie procesów technologii robót budowlanych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-II04
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawami technologii robót budowlanych
C2	Zaznajomienie z zasadami analizy i doboru technologii robót budowlanych
C3	Nabycie umiejętności rozwiązywania problemów decyzyjnych z zakresu zarządzania procesami budowlanymi

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawy modelowania komputerowego w budownictwie
2	Znajomość podstaw programowania

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	opisuje metody wykonywania procesów budowlanych
EK 2	formułuje zasady wyboru maszyn i urządzeń do realizacji procesów budowlanych
	W zakresie umiejętności:
EK3	dobiera maszyny i urządzenia budowlane oraz projektuje zestawy maszyn budowlanych zgodnie z zasadami mechanizacji kompleksowej
EK4	rozwiązuje problemy decyzyjne z zakresu technologii i organizacji budowy
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów samodzielnie uzupełniać i poszerzać wiedzę w zakresie nowoczesnych rozwiązań, technologii i procesów w budownictwie
EK6	jest gotów do współpracy z zespołem zarządzającym realizacją przedsięwzięcia budowlanego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Technologia robót budowlanych - podstawowe definicje. Mechanizacja i automatyzacja procesów budowlanych
W2	Technologia i organizacja robót ziemnych. Klasyfikacja maszyn do robót ziemnych. Bilans mas ziemnych. Optymalny rozdział mas ziemnych
W3	Technologia i organizacja robót betonowych. Systematyka i sposób pracy urządzeń formujących. Problem optymalnego doboru deskowań. Transport i układanie mieszanek betonowych. Model matematyczny pracy betonowni i marszrutyzacji betonowozów
W4	Montaż konstrukcji budowlanych. Żurawie budowlane
W5	Optymalny wybór zestawu maszyn budowlanych. Wydajność maszyn budowlanych w warunkach losowych. Zastosowanie metody symulacji dyskretniej
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Opis problemu decyzyjnego z zakresu technologii i organizacji budowy
L2	Budowa modelu procesu budowlanego
L3	Rozwiązanie modelu za pomocą narzędzi informatycznych

Metody dydaktyczne	
1	wykład monograficzny
2	ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Jaworski, Kazimierz Maksymilian, Metodologia projektowania realizacji budowy. Wyd. 2. Warszawa: Wyd. Naukowe PWN, 2009.
2	Marcinkowski, Roman i in. Projektowanie realizacji budowy. Wydanie I. Warszawa: PWN, 2019.
3	Martinek, Włodzimierz i in. Technologia robót budowlanych : praca zbiorowa. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2010.
4	Mielczarek, Bożena. Modelowanie symulacyjne w zarządzaniu : symulacja dyskretna. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2009.
5	Sikora, Wojciech i in. Badania operacyjne. Warszawa: Polskie Wyd. Ekonomiczne, 2008.

Literatura uzupełniająca

1	Peurifoy, Robert L. Construction Planning, Equipment, and Methods. 8th ed. International ed. New York: McGraw-Hill, 2011.
2	Hillier, Frederick S, and Gerald J Lieberman. Introduction to Operations Research. 4th ed. Oakland: Holden-Day, 1986.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W22++	C1, C2	W1-W5	1	O1
EK 2	IT1A_W07++ IT1A_W22++	C2	W2-W5	1	O1
EK 3	IT1A_U08++ IT1A_U22++	C2	L1, L2	2	O2
EK 4	IT1A_U08++	C3	L3	2	O2
EK 5	IT1A_K04+	C1, C2, C3	W1-W5, L1-L3	1, 2	O1, O2
EK 6	IT1A_K04+	C1, C2, C3	W1-W5, L1-L3	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Sławomir Biruk, profesor uczelni
Adres e-mail:	s.biruk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Dróg i Mostów

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Zarządzanie w budownictwie wspomagane komputerowo
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-II05
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Uzyskanie wiedzy o teoriach i metodach zarządzania przedsięwzięciami budowlanymi, metodologia FIDIC, PRINCE 2
C2	Zapoznanie ze sposobami wariantowania kosztorysów i harmonogramów, metodami określania ryzyka przedsięwzięć budowlanych, sposobami zarządzania informacją o budynku

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość tematyki przedmiotu Podstawy modelowania komputerowego w budownictwie
2	Znajomość tematyki przedmiotu Mechanika budowli w ujęciu komputerowym
3	Znajomość tematyki przedmiotu Cyfrowe metody inwentaryzacji i diagnostyki w budownictwie, statystyczna analiza danych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie teorię i metody zarządzania przedsięwzięciami budowlanymi, zna metodologię FIDIC, PRINCE 2
EK 2	rozumie konieczność wariantowania kosztorysów i harmonogramów oraz zna metody określania ryzyka przedsięwzięć budowlanych i sposoby zarządzania informacją o budynku
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej systemów inżynierskich

EK4	potrafi sporządzić w ujęciu wariantowym kosztorys i harmonogram przedsięwzięcia budowlanego i dokonać oceny wariantów z analizą ryzyka
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do przestrzegania zasad ekonomicznych/finansowych działalności przedsiębiorstw

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Zarządzanie - planowanie, organizowanie, motywowanie, kontrola i analiza wyników, utrzymywanie równowagi z otoczeniem, harmonogramowanie przedsięwzięć budowlanych z wykorzystaniem metod sieciowych i potokowych metod organizacji, metody kalkulacji kosztów w budownictwie
W2	PRINCE 2 – projekt w środowisku kontrolowanym, warunki kontrakt. FIDIC
W3	Analiza ryzyka przedsięwzięć budowlanych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Ćwiczenia rachunkowe z kosztorysowania
L2	Modelowanie harmonogramów wariantowych
L3	Ćwiczenia rachunkowe czasu i kosztu przedsięwzięcia budowlanego w ujęciu probabilistycznym z uwzględnieniem ryzyka

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	71 %
O2	Ocena pracy pisemnej	61 %

Literatura podstawowa	
1	Warunki kontraktowe dla budowy dla robót inżynieryjno - budowlanych projektowanych przez zamawiającego. FIDIC Czerwony.
2	Rogalska, Magdalena, Hejducki, Zdzisław. Harmonogramowanie procesów budowlanych metodami sprzężeń czasowych, Politechnika Lubelska, 2017.- 246 s.- ISBN 978-837947-246-8.

Literatura uzupełniająca	
1	Jaworski, Kazimierz. Podstawy organizacji budowy. PWN,2011.
2	Jaworski Kazimierz i in. Podstawy organizacji robót drogowych. PWN 2007.

3	Orzeł, Jacek. Zarządzanie ryzykiem operacyjnym za pomocą instrumentów pochodnych. PWN 2012.
---	---

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W20++ IT1A_W22++	C1	W1, W2, W3	1	O2
EK 2	IT1A_W20++ IT1A_W22++	C2	W1, W2, W3	1	O2
EK 3	IT1A_U22++	C1, C2	L1, L2, L3	2	O1
EK 4	IT1A_U17++	C1,C2	L1, L2, L3	2	O1
EK 5	IT1A_K03+	C1, C2	W1, W2, W3, L1, L2, L3	1, 2	O1,O2

Autor programu:	dr hab. inż. Magdalena Rogalska, profesor uczelni
Adres e-mail:	m.rogalska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Procesów Budowlanych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Modelowanie komputerowe i symulacje w inżynierii komunikacyjnej
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-II06
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie umiejętności pozyskiwania danych przestrzennych z wykorzystaniem oprogramowania GIS
C2	Zdobycie wiedzy w zakresie podstawowym o projektowaniu geometrycznym dróg i ulic z wykorzystaniem zaawansowanego oprogramowania
C3	Uzyskanie wiedzy w zakresie symulacji i analiz komputerowych ruchu drogowego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie wiedzy i umiejętności z matematyki, pozwalające na rozwiązanie problemów inżynierskich
2	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu modelowania w programach CAD
3	Posiadanie podstawowej wiedzy z zakresu analizy danych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	charakteryzuje i rozumie w stopniu zaawansowanym wybrane metody modelowania komputerowego obiektów oraz procesów w budownictwie komunikacyjnym, a także narzędzia komputerowe wspierające obliczenia symboliczne i numeryczne w planowaniu przestrzennym i analizach ruchu drogowego
	W zakresie umiejętności:
EK2	korzysta z narzędzi komputerowego wspomagania projektowania dróg oraz zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych do projektowania, modelowania BIM oraz tworzenia dokumentacji technicznej

EK3	rozwiązuje problemy techniczno-informatyczne w dziedzinie budownictwa drogowego, opracowuje analizę funkcjonalną i ekonomiczną projektu oraz uwzględnia ekonomiczne, prawne, etyczne, ekologiczne i inne pozatechniczne skutki przyjętych rozwiązań
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w obszarze informatyki technicznej oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania ich respektowania od innych, oraz współpracy z przedstawicielami branży budowlanej w sposób odpowiedzialny i profesjonalny, przyczyniając się do rozwoju i utrzymania standardów zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Właściwości danych przestrzennych. Źródła danych
W2	Rodzaje i architektura oprogramowania GIS stosowanego w budownictwie komunikacyjnym
W3	Podstawy modelowania układów komunikacyjnych i klasyfikacja dróg. Rodzaje oprogramowania do modelowania infrastruktury drogowej
W4	Ruch drogowy i jego parametry. Kształtowanie elementów dróg i ulic
W5	Modelowanie ruchu drogowego i oddziaływań na środowisko z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Tworzenie numerycznego modelu terenu z wykorzystaniem danych z otwartych źródeł
L2	Przygotowanie danych przestrzennych niezbędnych do modelowania dróg przy pomocy programów GIS
L3	Modelowanie geometrii pionowej i poziomej drogi przy użyciu specjalistycznego oprogramowania
L4	Modelowanie ruchu drogowego z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	wykład problemowy
3	ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	90%

Literatura podstawowa	
1	Longley, Paul A., i in. GIS : teoria i praktyka. Wyd. Naukowe PWN, 2006.
2	Aktualne rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
3	Datka, Stanisław, i in. Inżynieria ruchu. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1999.

Literatura uzupełniająca	
1	Chroba, Tadeusz. Baza danych obiektów topograficznych. Główny Urząd Geodezji i Kartografii. Warszawa, 2014.
2	Bohatkiewicz, Janusz, i in. Podręcznik dobrych praktyk wykonywania opracowań środowiskowych dla dróg krajowych. GDDKiA. Warszawa, 2008.
3	Bohatkiewicz, Janusz, i in. Ecological Engineering of Road Traffic. Politechnika Lubelska, 2015.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W07++	C1, C2, C3	W1, W2, W3	1, 2	O1
EK 2	IT1A_U17++	C2, C3	W3, W4, W5	1, 2	O1
EK 3	IT1A_U08++	C2, C3	L3, L4	2, 3	O2
EK 4	IT1A_K04+	C1, C2, C3	L1, L2, L3, L4	2, 3	O2

Autor programu:	dr inż. Marcin Dębiński; dr inż. Michał Jukowski
Adres e-mail:	m.debinski@pollub.pl; m.jukowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Dróg i Mostów

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Komputerowe modelowanie i analiza konstrukcji inżynierskich
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I107
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie tworzenia modeli konstrukcji budowlanych przy użyciu narzędzi komputerowych
C2	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie analizy modeli konstrukcji budowlanych wykonanych przy użyciu narzędzi komputerowych
C3	Kształtowanie umiejętności podejmowania decyzji projektowych na podstawie analizy wyników symulacji komputerowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki budowli
2	Wiedza z zakresu podstaw modelowania komputerowego w budownictwie
3	Umiejętność obliczeń konstrukcji z wykorzystaniem metody elementów skończonych
4	Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu pozyskiwania, gromadzenia i obsługi danych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK1	wskazuje metody i narzędzia informatyczne wspomagające proces projektowania konstrukcji
EK2	charakteryzuje wybrane metody modelowania komputerowego konstrukcji, a także narzędzia komputerowe wspierające obliczenia konstrukcji
	W zakresie umiejętności:
EK3	tworzy modele konstrukcji budowlanych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego

EK4	analizuje i interpretuje wyniki symulacji komputerowych, proponując optymalne rozwiązania konstrukcyjne
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do dokładnej i krytycznej oceny swojej pracy z wykorzystaniem narzędzi komputerowych w procesach projektowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Model fizyczny i model matematyczny konstrukcji. Uproszczenia i idealizacja konstrukcji.
W2	Modelowanie płaskich i przestrzennych konstrukcji budowlanych. Zasady tworzenia i pracy z modelami konstrukcji budowlanych.
W3	Weryfikacja, analiza i prezentacja wyników obliczeń.
W4	Wybrane narzędzia wspomagania projektowania konstrukcji, w tym narzędzia wspomagające obliczenia konstrukcji.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zasady tworzenia baz danych wykorzystywanych w modelach konstrukcji budowlanych
L2	Wykonanie modeli konstrukcji budowlanych
L3	Przeprowadzanie analiz na wykonanych modelach i interpretacja ich wyników
L4	Optymalizacja konstrukcji na podstawie wyników analizy komputerowej

Metody dydaktyczne	
1	wykład problemowy
2	analiza przypadków
3	ćwiczenia laboratoryjne
4	dyskusja dydaktyczna
5	praca wykonywana indywidualnie
6	praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa

1	Sieczkowski, Jeremi Michał, i in. Podstawy komputerowego modelowania konstrukcji budowlanych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2001.
2	Dudziak, Sławomir, Kacprzyk, Zbigniew i Przemysław Czumaj. Modelowanie konstrukcji budowlanych. 1. wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2021.
3	Zamorowski, Jan, i in. Modelowanie i analiza stalowych konstrukcji prętowych. Wydanie I., Wyd. Naukowe PWN, 2022.
4	Starosolski, Włodzimierz, i in. Komputerowe modelowanie betonowych ustrojów inżynierskich : wybrane zagadnienia. T. 1. Wydanie VI rozszerzone., Wyd. Politechniki Śląskiej, 2022.
5	Starosolski, Włodzimierz, i in. Komputerowe modelowanie betonowych ustrojów inżynierskich : wybrane zagadnienia. T. 2. Wydanie VI rozszerzone., Wyd. Politechniki Śląskiej, 2022.

Literatura uzupełniająca	
1	Ambroziak, Andrzej, i Piotr Kłosowski. Autodesk Robot Structural Analysis: Wymiarowanie konstrukcji stalowych i żelbetowych. Przykłady obliczeń. Politechnika Gdańska, 2015.
2	Kossakowski, Paweł. Modelowanie żelbetowych struktur prętowych w programie Autodesk Robot Structural Analysis 2015. Politechnika Świętokrzyska, 2015.
3	Ostwald, Marian, i in. Podstawy optymalizacji konstrukcji. Wydanie drugie poprawione., Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2005.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK1	IT1A_W19++	C1	W1, W4	1, 2, 4	O1
EK2	IT1A_W07++	C1, C2	W1, W2, W3, W4	1, 2, 4	O1
EK3	IT1A_U22++	C1	L1, L2	3, 5, 6	O2
EK4	IT1A_U08++	C2, C3	L3, L4	3, 4, 5, 6	O2, O3
EK5	IT1A_K01+	C3	L3, L4	3, 4, 5, 6	O2, O3

Autor programu:	dr inż. Marcin Górecki; dr inż. Małgorzata Snela
Adres e-mail:	m.gorecki@pollub.pl; m.snela@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Konstrukcji Budowlanych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Podstawy modelowania BIM z elementami inżynierii odwrotnej
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I108
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z podstawami modelowania informacji o budynkach (BIM) oraz metodami integracji danych w celu tworzenia cyfrowych modeli przestrzennych
C2	Wykształcenie umiejętności zastosowania technologii skanowania 3D i inżynierii odwrotnej do przekształcania danych fizycznych w modele cyfrowe
C3	Przygotowanie do samodzielnego projektowania i wytwarzania obiektów 3D przy użyciu narzędzi modelowania oraz analizy danych przestrzennych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa znajomość chmur punktów oraz zasad modelowania w środowisku 3D
2	Umiejętność obsługi komputera w zakresie oprogramowania technicznego oraz podstaw analizy danych przestrzennych
3	Gotowość do pracy zespołowej oraz rozwiązywania problemów technicznych z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi inżynierskich

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	opisuje podstawowe zasady modelowania informacji o budynkach (BIM) oraz integracji danych przestrzennych i konstrukcyjnych
EK 2	charakteryzuje metody i narzędzia stosowane w inżynierii odwrotnej, w tym technologie skanowania 3D i przekształcania danych fizycznych w modele cyfrowe
	W zakresie umiejętności:
EK3	wykorzystuje dane pozyskane za pomocą technologii skanowania 3D do tworzenia modeli cyfrowych w środowisku BIM

EK4	projektuje obiekty 3D, integrując dane z różnych źródeł oraz uwzględniając potrzeby techniczne i projektowe
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do podejmowania działań przedsiębiorczych, identyfikując możliwości zastosowania technologii BIM i inżynierii odwrotnej w praktyce inżynierskiej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do technologii BIM i jej znaczenie w zarządzaniu cyklem życia budynków – Omówienie podstawowych koncepcji BIM, jego zastosowania w projektowaniu, realizacji oraz eksploatacji obiektów budowlanych.
W2	Modelowanie BIM w kontekście obiektów istniejących – Przegląd metod pozyskiwania danych o istniejących budynkach, wykorzystanie chmur punktów oraz digitalizacja dokumentacji technicznej.
W3	Specyfika modelowania BIM dla obiektów zabytkowych – Zastosowanie BIM w konserwacji i rewitalizacji zabytków, wyzwania związane z modelowaniem historycznych elementów architektonicznych.
W4	Integracja danych przestrzennych i dokumentacji w procesie BIM – Metody łączenia informacji z różnych źródeł, w tym skaningu laserowego, fotogrametrii oraz tradycyjnej inwentaryzacji.
W5	Wykorzystanie modeli BIM w zarządzaniu i eksploatacji budynków – Zastosowanie cyfrowych modeli do monitorowania stanu technicznego, planowania remontów oraz optymalizacji użytkowania obiektów.
W6	Perspektywy rozwoju BIM w kontekście cyfryzacji budownictwa i ochrony dziedzictwa kulturowego – Omówienie trendów i innowacji w modelowaniu BIM, jego roli w inteligentnym zarządzaniu infrastrukturą oraz digitalizacji zasobów architektonicznych.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do technologii BIM oraz omówienie roli chmur punktów w procesie modelowania budynków w środowisku cyfrowym
L2	Zapoznanie się z oprogramowaniem wspierającym techniki BIM, w tym interfejsem i funkcjami umożliwiającymi integrację danych z chmur punktów
L3	Modelowanie podstawowych elementów budynków, takich jak ściany, stropy i słupy, z wykorzystaniem technologii BIM
L4	Tworzenie kompletnych modeli budynków na podstawie danych przestrzennych i chmur punktów, uwzględniając aspekty techniczne i projektowe
L5	Wykorzystanie technologii BIM do analizy danych i przygotowania dokumentacji technicznej wspierającej procesy inwestycyjne
L6	Integracja modeli BIM z narzędziami wspierającymi zarządzanie procesami inwestycyjnymi oraz przygotowanie danych do współpracy międzybranżowej

Metody dydaktyczne

1	pokaz z instruktążem
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	wykład problemowy

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena wykonanych ćwiczćń laboratoryjnych	51%
O2	ocena pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Dariusz Kasznia, i in. BIM w praktyce: Standardy Wdrożenie Case Study. 1. wyd., Wyd. Naukowe PWN, 2018.
2	Szeląg, Maciej, et al. BIM in General Construction. Politechnika Lubelska, 2017.
3	Tomana, Andrzej, i in. BIM : innowacyjna technologia w budownictwie : podstawy, standardy, narzędzia. PWB Media Zdziebłowski, 2016.

Literatura uzupełniająca	
1	Eastman, Charles M., et al. BIM Handbook : A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. 2nd ed., John Wiley & Sons, 2011.
2	Epstein, Erika. Implementing Successful Building Information Modeling. 1st ed., Artech House, 2011.
3	Kumar, Bimal. A Practical Guide to Adopting BIM in Construction Projects. 1st ed., Whittles Publishing, 2015.
4	Mahdjoubi, L., et al., editors. Building Information Modelling (BIM) in Design, Construction and Operations. WIT Press, 2015.
5	Roberti, Fabio, and Decio Ferreira. Increasing Autodesk Revit Productivity for BIM Projects: A Practical Guide to Using Revit Workflows to Improve Productivity and Efficiency in BIM Projects. 1st ed., Packt Publishing, Limited, 2021.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4
---	---

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W07++	C1	W1-W6	3	O2
EK 2	IT1A_W19++	C1, C2	W2, W3, W4	3	O2
EK 3	IT1A_U22+++	C2	L2, L3	1, 2	O1
EK 4	IT1A_U19++	C2, C3	L3, L4	2	O1
EK 5	IT1A_K03+	C3	W6, L5, L6	1, 2	O1,O2

Autor programu:	dr inż. Bartosz Szostak; mgr inż. Michał Wac
Adres e-mail:	b.szostak@pollub.pl; m.wac@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Konserwacji Zabytków

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Modelowanie i realizacja inwestycji w technologii BIM
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I109
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	60
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy z zakresu zasad realizacji inwestycji budowlanych z wykorzystaniem technologii BIM
C2	Uzyskanie umiejętności stosowania technologii BIM w procesach projektowych i realizacyjnych
C3	Pozyskanie kompetencji w zakresie pozyskania i integrowania danych przestrzennych i budowlanych w procesach inwestycyjnych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza z zakresu podstaw modelowania komputerowego w budownictwie
2	Umiejętność obsługi narzędzi wspomagających projektowanie (CAD)
3	Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu pozyskiwania, gromadzenia i obsługi danych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	charakteryzuje i definiuje podstawowe zasady wykorzystania technologii BIM w projektowaniu i realizacji inwestycji
EK 2	definiuje i rozróżnia metody integrowania danych przestrzennych i budowlanych w technologii BIM
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi pozyskiwać dane na podstawie modelowania 3D oraz informacji geograficznej, a także sporządzać odpowiednie bazy danych

EK4	stosuje narzędzia BIM do modelowania, planowania i monitorowania realizacji inwestycji budowlanych oraz zarządzania danymi
EK5	analizuje dane pod kątem możliwości sporządzenia harmonogramu, zgodności z ideą zrównoważonego rozwoju
EK6	analizuje funkcjonalność i ekonomiczne aspekty realizacji inwestycji w technologii BIM, uwzględniając skutki ekonomiczne, prawne, ekologiczne oraz inne pozatechniczne aspekty podejmowanych decyzji
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do dokładnej i krytycznej oceny swojej pracy w oparciu o spełnianie założeń pracy w środowisku BIM

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Technologia BIM i jej założenia
W2	Opracowanie modelu 3D obiektu budowlanego na podstawie zróżnicowanych źródeł danych
W3	BIM 4D, 5D, 6D, 7D, 8D... MD
W4	Standardy BIM
W5	Cyfrowy bliźniak - definicja, znaczenie, zarządzanie danymi
W6	Zarządzanie danymi uzyskanymi z modelu
W7	Metody organizacji pracy w technologii BIM
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wykonanie modelu obiektu budowlanego w oparciu o wytyczne i założenia konstrukcyjno - materiałowe
L2	Opracowanie bazy danych - materiałów, elementów
L3	Zarządzanie opracowaną bazą danych
L4	Wykorzystanie bazy danych - przygotowanie informacji do wykonania, harmonogramu, analizy energetycznej
L5	Grupowanie elementów konstrukcyjnych w modelu 3D
L6	Integracja czynności harmonogramu z grupami elementów w modelu 3D
L7	Zarządzanie i analiza modelu 4D

Metody dydaktyczne	
1	wykład problemowy
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	praca wykonywana indywidualnie
4	praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Dudziak, Sławomir, i in. Modelowanie konstrukcji budowlanych. 1. wyd. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2021.
2	Waszkiewicz, Małgorzata i in. Zarządzanie wartością inwestycji budowlanych : projektowanie i realizacja. Warszawa: Wyd. C. H. Beck, 2020.
3	Praca zbiorowa. Przewodnik po BIM. Elamed, 2020.

Literatura uzupełniająca	
1	Heigermoser, Daniel i in. "BIM-Based Last Planner System Tool for Improving Construction Project Management." Automation in construction 104, 2019, 246–254.
2	Kładź, Magdalena, i Andrzej Borkowski. Using BIM for the Development of Accessibility. 2024 Kładź, Magdalena i Andrzej Borkowski. Using BIM for the development of accessibility", Budownictwo i Architektura, 23(2), 2024, pp. 005–013. doi: 10.35784/bud-arch.5693.
3	Kacprzyk, Zbigniew. Komputerowe wspomaganie projektowania konstrukcji: od CAD 2D do BIM Budownictwo i Prawo, vol. 77, no. 1, 2016, pp. 26–34.
4	Kasznia, Dariusz, Jakub Magiera, i Piotr Wierzowiecki. BIM w praktyce. Wyd. Naukowe PWN, 2018.
5	Anger, Anna, i in. BIM dla managerów. Wyd. Naukowe PWN SA, 2021.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	60
Praca własna studenta, w tym:	50
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	40
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe	Odniesienie przedmiotowego	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

go efektu uczenia się	efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	IT1A_W22++	C1, C2	W1, W2, W3	1	O1
EK 2	IT1A_W22++	C1, C2	W4, W5, W6, W7	1	O1
EK 3	IT1A_U22+++	C3	L2, L3, L4, L5, L6	2, 3, 4	O2
EK 4	IT1A_U17++	C2, C3	L1, L3, L4, L5, L6	2, 3, 4	O2
EK 5	IT1A_U08++	C3	L3, L4, L7	2, 3, 4	O2
EK 6	IT1A_U08++	C1, C3	L1, L4	2, 3, 4	O2
EK 7	IT1A_K04++	C2, C3	L5, L6, L7	2, 3, 4	O2

Autor programu:	dr inż. Andrzej Szewczak; dr inż. Małgorzata Snela; dr inż. Marcin Górecki; mgr inż. Łukasz Rzepecki; dr inż. Michał Jukowski; dr inż. Marcin Dębiński
Adres e-mail:	a.szewczak@pollub.pl; m.snela@pollub.pl; m.gorecki@pollub.pl; l.rzepecki@pollub.pl; m.jukowski@pollub.pl; m.debinski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Budownictwa Ogólnego

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Podstawy mechaniki płynów
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I201
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie naukowych metod opisu matematycznego zjawisk przepływowych, stosowanych w projektowaniu i eksploatacji urządzeń inżynierskich.
C2	Zdobycie podstaw do nauki zawodowych przedmiotów inżynierskich wykorzystujących wiedzę z zakresu statyki, dynamiki i kinematyki płynów oraz modelowania zjawisk środowiskowych.
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia, samodzielności i umiejętności uczenia się.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Posiadanie wiedzy z fizyki na temat stanów skupienia, właściwości fizycznych ciał, mechaniki ogólnej oraz jednostek miar.
2	Umiejętność posługiwania się aparatem matematycznym obejmujących rachunek różniczkowy i całkowy.

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę na temat statyki płynów, zna jednostki ciśnienia
EK 2	zna opis matematyczny ruchu nielepkich i lepkich płynów nieściśliwych i ściśliwych w przewodach ciśnieniowych
EK3	zna opis matematyczny ruchu bezciśnieniowego cieczy
EK4	ma wiedzę na temat ruchu cieczy w ośrodkach porowatych/gruncie
	W zakresie umiejętności:
EK5	przewodzi obliczenia z zakresu statyki płynów, przelicza jednostki ciśnienia

EK6	samodzielnie prowadzi obliczenia przepływu płynów w przewodach ciśnieniowych
EK7	umie opisać przepływ cieczy w przewodzie bezciśnieniowym
EK8	potrafi wykonać obliczenia przepływu cieczy w ośrodku porowatym/gruncie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK9	uznaje znaczenie wiedzy i jest gotów do samokształcenia podnoszącego kompetencje zawodowe umożliwiające rozwiązywanie problemów inżynierskich

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe właściwości płynów, statyka płynów, ciśnienie, jednostki ciśnienia, napór hydrostatyczny i pływanie ciał
W2	Równanie ciągłości przepływu, równanie Bernoulliego dla cieczy doskonałej i rzeczywistej, przepływ laminarny i burzliwy, opory ruchu, obliczanie przepływów w przewodach ciśnieniowych
W3	Pompa w układzie przewodów, reakcja hydrodynamiczna i uderzenie hydrauliczne
W4	Ruch cieczy w korytach i kanałach otwartych, przelewy
W5	Ruch wód gruntowych, dopływ wody do studni
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Ciśnienie i jednostki ciśnienia, manometr cieczowy, napór hydrostatyczny i pływanie ciał
ĆW2	Równanie ciągłości przepływu, równanie Bernoulliego dla cieczy doskonałej i rzeczywistej, opory przepływu
ĆW3	Pompa w układzie przewodów, reakcja hydrodynamiczna, uderzenie hydrauliczne
ĆW4	Ruch cieczy w korytach otwartych, przelewy
ĆW5	Przepływ cieczy w ośrodkach porowatych, wydajność studni

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia rachunkowe

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Orzechowski, Zdzisław, i in. Mechanika płynów w inżynierii środowiska. Wydanie I-1, Wyd. Naukowe PWN, 2018.
2	Mitosek, Marek. Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska. Oficyna

	Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014.
3	Zarzycki, Roman , i Prywer, Jerzy. Inżynieria procesowa. Mechanika płynów. Wyd. Naukowe PWN, 2020.
4	Burka, Eustachy S., i in. Mechanika płynów w przykładach : teoria, zadania, rozwiązania. Wyd. Naukowe PWN, 2002.
5	Orzechowski, Zdzisław, i in. Zadania z mechaniki płynów w inżynierii środowiska. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2001.

Literatura uzupełniająca	
1	White F. Fluid mechanics. McGraw-Hill, 2021.
2	Elger, D.F., i in. Engineering fluid mechanics. Wiley, 2022.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do ćwiczeń	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W02++ IT1A_W20++	C1, C2, C3	W1	1	O1
EK 2	IT1A_W02++ IT1A_W20++	C1, C2, C3	W2,W3	1	O1
EK 3	IT1A_W02++ IT1A_W20++	C1, C2, C3	W4	1	O1
EK 4	IT1A_W02++ IT1A_W20++	C1, C2, C3	W5	1	O1

EK 5	IT1A_U01++ IT1A_U02++	C1, C2, C3	ĆW1	2	O1
EK 6	IT1A_U01++ IT1A_U02++	C1, C2, C3	ĆW2, ĆW3	2	O1
EK 7	IT1A_U01++ IT1A_U02++	C1, C2, C3	ĆW4	2	O1
EK 8	IT1A_U01++ IT1A_U02++	C1, C2, C3	ĆW5	2	O1
EK 9	IT1A_K01+	C3	W1-W5 ĆW1-ĆW5	1,2	O1

Autor programu:	dr hab. inż. Marcin Widomski, profesor uczelni
Adres e-mail:	m.widomski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Systemy informacji przestrzennej
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I202
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Przedstawienie sposobu tworzenia systemów GIS, zakresu wprowadzanych danych, sposobów ich pozyskiwania i weryfikacji podczas tworzenia bazy danych przestrzennych
C2	Zaprezentowanie dostępnych na rynku aplikacji wykorzystywanych przez przedsiębiorstwa z branży związanych z inżynierią środowiska, górnictwem i energetyką

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	znajomość geometrii elementarnej, technologii informacyjnych oraz komputerowych podstaw projektowania
2	umiejętność posługiwania się oprogramowaniem do dwuwymiarowej wektorowej grafiki inżynierskiej oraz arkuszem kalkulacyjnym

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy
EK1	zna podstawowe pojęcia z zakresu SIP, definicje, funkcje, możliwości zastosowania, źródła danych i sposoby ich pozyskiwania
EK2	zna metody modelowania przestrzeni realnej, redukcji przestrzeni oraz zasady odwzorowania struktur obiektów i tworzenia warstw tematycznych i geometrycznych
EK3	zna relacje między obiektami w modelach topologicznych oraz sposoby integracji przestrzeni i informacji
EK4	zna zasady tworzenia modelu wektorowego z wykorzystaniem podkładu rastrowego lub danych pomiarowych w oparciu o wytyczne geodezyjne

	W zakresie umiejętności:
EK5	potrafi posługiwać się poszczególnymi modułami i narzędziami Systemu Informacji Przestrzennej (SIP) oraz umie rozwiązywać typowe zadania w warunkach kontrolowanej samodzielności
EK6	potrafi projektować relacyjne bazy danych zawierające informacje na temat obiektów i sieci infrastruktury technicznej
EK7	potrafi tworzyć model wektorowy z wykorzystaniem podkładu rastrowego w oparciu o wytyczne geodezyjne
EK8	potrafi samodzielnie pozyskiwać z map, katalogów oraz baz danych informacje dotyczące opisu obiektów, sieci i instalacji, a także przetwarzać pozyskane informacje i wykonywać ich wizualizacje
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK9	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz informacji związanych z wykorzystaniem systemów informacji geograficznej, uwzględniając ich rzetelność, znaczenie i zastosowanie w rozwiązywaniu problemów przestrzennych i środowiskowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Systemy informacji przestrzennej (GIS, SIP, SIT) definicje, funkcje, ogólne możliwości zastosowania.
W2	Struktura baz danych SIP, źródła danych, modelowanie i sposoby prezentacji danych.
W3	Mapy tradycyjne i cyfrowe. Metody przygotowania map do pracy w systemie informacji przestrzennej. Zapis informacji o przestrzeni w postaci modelu rastrowego i wektorowego. Integracja informacji z elementami rastra i obiektami wektorowymi.
W4	Pozyskiwanie danych do systemów informacji przestrzennej.
W5	Bazy danych i struktury danych. Rozwarstwienie geometryczne i tematyczne obiektów. Integracja przestrzeni i informacji. Relacje pomiędzy obiektami w modelach topologicznych.
W6	Struktury blokowe i efektywna organizacja informacji w zbiorach tematycznych. Numeryczne modele powierzchni terenowej.
W7	Środki narzędziowe i typowe zadania w inżynierii środowiska, górnictwie i energetyce rozwiązywane za pomocą systemów informacji przestrzennej.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Tworzenie, edycja i kalibracja map cyfrowych w postaci grafiki rastrowej. Wykonanie i zaliczenie jednej pracy rysunkowej
L2	Tworzenie i edycja map cyfrowych w postaci grafiki wektorowej. Wykonanie i zaliczenie jednej pracy rysunkowej
L3	Relacyjne bazy danych jako część składowa SIP oraz programy komputerowe do ich budowy i obsługi
L4	Projektowanie struktury bazy danych dla sieci infrastruktury technicznej. Wykonanie i zaliczenie jednej pracy

L5	Korzystanie z zasobów SIP online: wyszukiwanie i korzystanie z dostępnych zasobów cyfrowych. Praca z oprogramowaniem SIP przy realizacji zadań związanych z funkcjonowaniem przedsiębiorstwa z branży związanych z inżynierią środowiska, górnictwem i energetyką
L6	Wprowadzenie do BSP (bezzałogowych statków powietrznych) w SIP: zastosowania BSP w zarządzaniu infrastrukturą sieciową
L7	Podstawy operacji BSP: omówienie zasad lotu BSP, rodzaje bezzałogowych statków powietrznych, sposoby pozyskiwania danych z powietrza, planowanie misji

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Longley, Paul A., i in. GIS : teoria i praktyka. Wyd. Naukowe PWN, 2008.
2	Gotlib, Dariusz, i in. GIS : obszary zastosowań. Wyd. Naukowe PWN, 2007.
3	Litwin, Leszek, i in., Systemy Informacji Geograficznej Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS. Helion Gliwice 2005.
4	Kwietniewski, Marian, Wyd. Naukowe PWN. GIS w wodociągach i kanalizacji. Wyd. Naukowe PWN, 2013.

Literatura uzupełniająca	
1	Myrda, Grzegorz, GIS w komputerze” Helion 1997.
2	Urbański, Jacek, Zrozumieć GIS Analiza informacji przestrzennej. PWN Warszawa 1997.
3	Mularz, Stanisław, Podstawy teledetekcji. Wprowadzenie do GIS, Politechnika Krakowska Kraków 2004.
4	Werner, Piotr, Wprowadzenie do systemów geoinformacyjnych, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, 2004.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45

Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe go efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W22+++	C1	W1, W2, W4, W7	1	1
EK 2	IT1A_W07++	C1	W3, W6	1	1
EK 3	IT1A_W18++	C1	W5, W7	1	1
EK 4	IT1A_W22+++ IT1A_W07++	C1	W3, W6	1	1
EK 5	IT1A_U17++	C1 - C2	L1 - L7	2	1, 2
EK 6	IT1A_U17++ IT1A_U22+++	C1 - C2	L3, L4	2	1, 2
EK 7	IT1A_U17++	C1 - C2	L1, L2	2	1, 2
EK 8	IT1A_U22+++	C1 - C2	L1 - L7	2	1, 2
EK 9	IT1A_K01++	C1 - C2	L1 - L7	1, 2	1, 2

Autor programu:	dr hab. inż. Grzegorz Łagód, profesor uczelni
Adres e-mail:	g.lagod@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Modelowanie procesów środowiskowych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I203
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z numerycznymi metodami modelowania procesów środowiskowych
C2	Przygotowanie do prowadzenia samodzielnych obliczeń numerycznych procesów środowiskowych
C3	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia, samodzielności, umiejętności uczenia się, poznawania nowych technik i metod

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki oraz mechaniki zjawisk przepływowych
2	Znajomość środowiska CAD

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zasady modelowania matematycznego i numerycznego, rozróżnia etapy budowy modelu
EK 2	rozpoznaje i objaśnia sposoby budowy brył, dyskretyzacji siatki elementów/objętości skończonych, doboru danych wejściowych, warunków brzegowych i początkowych
	W zakresie umiejętności:
EK3	opracowuje proste modele 2D i 3D, wykonuje dyskretyzację obszaru obliczeń
EK4	dobiera dane wejściowe, warunki brzegowe i początkowe do danego modelu, prezentuje, analizuje i interpretuje uzyskane wyniki obliczeń symulacyjnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści dotyczących modelowania procesów środowiskowych, uwzględniając ich znaczenie dla

	rozwiązywania problemów środowiskowych oraz podejmowania decyzji opartych na danych
--	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Modelowanie matematyczne i numeryczne, rodzaje modeli, CFD, Metoda Elementów/Objętości Skończonych (FEM), etapy budowy modelu
W2	Bryły, dyskretyzacja obszaru obliczeniowego, rodzaje siatek
W3	Dane wejściowe do modelowania, warunki brzegowe i początkowe
W4	Obróbka, prezentacja, analiza i interpretacja wyników symulacyjnych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Budowa modeli 2D i 3D, import brył CAD, uproszczenia modeli
L2	Dyskretyzacja, tworzenie i ocena siatki elementów skończonych
L3	Preprocessing: dane wejściowe i warunki brzegowe
L4	Processing: ustawienia solvera, prowadzenie symulacji
L5	Postprocessing: analiza i interpretacja wyników obliczeń

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Modelowanie
3	Praca wykonywana indywidualnie
4	Przygotowanie opracowania

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych modeli	51%
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Chmielewski, Tadeusz i in. Metoda przemieszczeń i podstawy MES : obliczenia w środowisku MATLAB. Wyd. Naukowe PWN SA, 2016.
2	Pawłucki, Mateusz, Maciej Kryś, CFD dla inżynierów : praktyczne ćwiczenia na przykładzie systemu ANSYS Fluent. Wyd. Helion, 2020.

Literatura uzupełniająca	
1	Altabey, Wael A, Mohammad Noori, and Libin Wang. Using ANSYS for Finite Element Analysis, Volume I: A Tutorial for Engineers. Momentum Press, 2017.

2	Stasierski, Jacek, Wprowadzenie do metody elementów skończonych dla inżynierii środowiska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014.
3	Widomski, Marcin Konrad i in. Modelowanie ruchu wody i transportu zanieczyszczeń w środowisku porowatym : przykłady zastosowania programu FEFLOW. Komitet Inżynierii Środowiska PAN, 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W01++	C1, C2	W1	1	O1
EK 2	IT1A_W07+++	C2	W2 - W4	1	O1
EK 3	IT1A_U10+++	C2, C3	L1, L2	2 - 4	O2, O3
EK 4	IT1A_U05++ IT1A_U13++ IT1A_U10+++	C2, C3	L3 - L5	2 - 4	O2, O3
EK 5	IT1A_K01++	C1 - C3	W1-W4,L1-L5	1 - 4	O1 - O3

Autor programu:	dr hab. inż. Marcin Widomski, profesor uczelni
Adres e-mail:	m.widomski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Uczenie maszynowe w inżynierii środowiska
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I204
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z zasadami modelowania empirycznego procesów środowiskowych z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego
C2	Zapoznanie z obsługą narzędzi do modelowania empirycznego zjawisk środowiskowych za pomocą uczenia maszynowego
C3	Wyrobień umiejętności krytycznego myślenia o zjawiskach zachodzących w środowisku możliwych do rozwiązania za pomocą uczenia maszynowego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość matematyki z elementami matematyki wyższej oraz statystyki
2	Znajomość podstaw fizyki, chemii i procesów fizycznych zachodzących w środowisku
3	Umiejętność obsługi komputera i aplikacji komputerowych pozwalających na przetwarzanie danych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna techniki uczenia maszynowego, które można zastosować w badaniach środowiskowych
EK 2	zna zasady modelowania empirycznego procesów zachodzących w środowisku z wykorzystaniem uczenia maszynowego
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi obsługiwać narzędzia komputerowe umożliwiające modelowanie zjawisk zachodzących w środowisku za pomocą uczenia maszynowego

EK4	potrafi przetwarzać dane z badań środowiskowych i budować na ich podstawie modele empiryczne z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego
EK5	potrafi wykorzystać techniki uczenia maszynowego do rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii środowiska, w tym analizy danych środowiskowych, współpracując efektywnie w zespole
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych treści, w szczególności w kontekście zastosowań uczenia maszynowego w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych charakterystycznych dla informatyki technicznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Sposoby pozyskiwania danych empirycznych z obszaru tematycznego inżynierii środowiska
W2	Potrzeba i zasady obróbki wstępnej danych przydatnych do budowy modeli empirycznych
W3	Regresja liniowa i wieloraka
W4	Uczenie maszynowe nienadzorowane i nadzorowane
W5	Modele klasyfikacyjne i regresyjne
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zapoznanie ze środowiskami i narzędziami do budowy modeli empirycznych związanych z uczeniem maszynowym
L2	Pozyskiwanie cyfrowych danych empirycznych z obszaru tematycznego inżynierii środowiska
L3	Obróbka wstępna danych i przygotowanie macierzy potrzebnych do budowy modeli empirycznych z uwzględnieniem potrzeb kalibracji i walidacji
L4	Budowa i interpretacja modeli regresyjnych (regresja liniowa i wieloraka) na podstawie wyników badań środowiskowych
L5	Budowa i interpretacja modeli klasyfikacyjnych wykorzystujących uczenie maszynowe nienadzorowane
L6	Budowa i interpretacja modeli regresyjnych wykorzystujących uczenie maszynowe nadzorowane

Metody dydaktyczne	
1	wykład konwersatoryjny
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Albrzykowski, Leszek. Uczenie maszynowe, Wyd. Helion, Gliwice 2023.
2	Szeliga, Marcin. Praktyczne uczenie maszynowe, Wyd. Naukowe PWN, 2023.

Literatura uzupełniająca	
1	Flasiński, Mariusz. Wstęp do sztucznej inteligencji, Wyd. Naukowe PWN, 2018.
2	Chatterjee, Samrit, Hadi Ali. Regression Analysis by Example, Wiley 2012.
3	Kuhn, Max, Johnson Kjell. Applied Predictive Modeling, Springer, Berlin 2013.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W15++	C1,C3	W1-W5	1	O1
EK 2	IT1A_W15++	C1,C3	W1-W5	1	O1
EK 3	IT1A_U20++	C2,C3	L1-L6	2,3	O2
EK 4	IT1A_U22++	C2,C3	L1-L6	2,3	O2
EK 5	IT1A_U16++	C2,C3	L1-L6	2,3	O2

EK 6	IT1A_K01++	C1-C3	W1-W5 L1-L6	2,3	O1, O2
------	------------	-------	----------------	-----	--------

Autor programu:	dr hab. inż. Zbigniew Suchorab, profesor uczelni; dr hab. inż. Grzegorz Łagód, profesor uczelni
Adres e-mail:	z.suchorab@pollub.pl; g.lagod@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Modelowanie danych z systemów energii odnawialnej
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I205
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z zasadami tworzenia programów komputerowych wykorzystujących własne i wbudowane funkcje wybranego środowiska programistycznego do analizy i modelowania danych pozyskiwanych z systemów energii odnawialnej.
C2	Zapoznanie z metodyką pomiaru, gromadzenia i przetwarzania danych pozyskiwanych z systemów energii odnawialnej.
C3	Nabycie umiejętności modelowania parametrów pracy systemu energii odnawialnej w celu prognozowania produkcji energii.
C4	Wykształcenie nawyku systematycznego samokształcenia, poznawania nowych technik i metod doświadczalnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowe umiejętności tworzenia programów komputerowych lub arkuszy kalkulacyjnych w dowolnym środowisku
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę w zakresie tworzenia i implementacji programów komputerowych do analizy danych dotyczących produkcji energii ze źródeł odnawialnych
EK 2	zna i rozumie metodykę pomiaru, gromadzenia i przetwarzania danych pozyskiwanych z urządzeń energii odnawialnej
EK 3	ma wiedzę w zakresie modelowania szeregów czasowych mocy i energii do prognozowania produkcji energii ze źródeł odnawialnych
	W zakresie umiejętności:

EK4	potrafi tworzyć i implementować własne programy komputerowe do analizy danych o produkcji energii ze źródeł odnawialnych
EK5	potrafi pozyskiwać, gromadzić i analizować dane o produkcji energii przez wybrany system energetyki odnawialnej z wykorzystaniem odpowiednich rozwiązań programistycznych z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych
EK6	potrafi wykonać symulację komputerową parametrów pracy systemu energii odnawialnej na przykładzie instalacji fotowoltaicznej w celu prognozowania produkcji energii przez system PV z uwzględnieniem różnych warunków lokalizacyjnych i konfiguracyjnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do krytycznej oceny poziomu posiadanej wiedzy i umiejętności w zakresie analizy danych z systemów energii odnawialnej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do środowiska programistycznego służącego analizie i modelowaniu danych pozyskiwanych z systemu energetyki odnawialnej na przykładzie instalacji fotowoltaicznej (PV)
W2	Zasady pracy z danymi tablicowymi z wykorzystaniem operatorów arytmetycznych, logicznych i relacji
W3	Implementacja instrukcji sterujących z zastosowaniem elementów wektoryzacji kodu do analizy danych pozyskiwanych ze źródeł odnawialnych
W4	Implementacja funkcji przeznaczonych do analizy danych pozyskiwanych ze źródeł odnawialnych na przykładzie systemów PV
W5	Tworzenie własnych funkcji do analizy danych o produkcji energii przez wybrany system energetyki odnawialnej
W6	Narzędzia i metody do charakteryzacji modułów fotowoltaicznych w warunkach laboratoryjnych oraz warunkach rzeczywistych
W7	Narzędzia i metody do pomiaru danych o produkcji energii wraz z warunkami pogodowymi na przykładzie systemów PV
W8	Komputerowa analiza charakterystyk prądowo-napięciowych (I-V) modułów PV w systemach fotowoltaicznych
W9	Komputerowe metody wyznaczania parametrów charakterystycznych modułów fotowoltaicznych na podstawie krzywych I-V
W10	Analiza parametrów pracy wybranego systemu energetyki odnawialnej w oparciu o dane eksperymentalne
W11	Ocena wydajności systemów fotowoltaicznych różnych technologii
W12	Statystyczne metody analizy degradacji modułów na podstawie szeregów czasowych mocy i energii w systemach PV
W13	Modele prognozy produkcji energii przez wybrany system energetyki odnawialnej dla wybranych warunków atmosferycznych
W14	Modelowanie parametrów pracy systemu fotowoltaicznego w wybranych warunkach pogodowych

W15	Analiza korelacji danych symulacyjnych i eksperymentalnych produkcji energii na przykładzie systemu fotowoltaicznego
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do środowiska pracy służącego tworzeniu programów komputerowych do analizy i modelowania danych pochodzących z systemów energetyki odnawialnej
L2	Działania na zmiennych skalarnych, wektorowych i tablicowych z wykorzystaniem operatorów arytmetycznych, logicznych oraz relacji
L3	Implementacja instrukcji sterujących z zastosowaniem technik wektoryzacji kodu do filtrowania danych pochodzących z wybranego systemu energetyki odnawialnej
L4	Zastosowanie wybranych funkcji do analizy parametrów pracy wybranego systemu energetyki odnawialnej
L5	Tworzenie i implementacja własnych funkcji do analizy parametrów pracy systemu energetyki odnawialnej na przykładzie instalacji fotowoltaicznej
L6	Charakteryzacja ogniw i modułów fotowoltaicznych w warunkach laboratoryjnych oraz w rzeczywistych warunkach pracy w systemach energii odnawialnej
L7	Komputerowa analiza danych eksperymentalnych krzywych prądowo – napięciowych modułów fotowoltaicznych w rzeczywistych warunkach pracy
L8	Modelowanie parametrów charakterystycznych modułu metodą transformacji krzywych I-V do standardowych warunków testowych
L9	Analiza danych eksperymentalnych szeregów czasowych natężenia promieniowania słonecznego oraz produkcji energii na przykładzie systemu fotowoltaicznego
L10	Porównanie parametrów pracy systemów fotowoltaicznych różnych technologii na podstawie szeregów czasowych produkcji mocy i energii
L11	Analiza wydajności systemu fotowoltaicznego na podstawie szeregów czasowych produkcji mocy i energii
L12	Analiza stopnia degradacji modułów fotowoltaicznych pracujących w systemach PV na podstawie szeregów czasowych mocy
L13	Modelowanie parametrów pracy systemu PV z wykorzystaniem danych eksperymentalnych natężenia promieniowania słonecznego i temperatury w celu prognozy produkcji energii przez system PV
L14	Modelowanie parametrów pracy systemu PV z wykorzystaniem danych satelitarnych natężenia promieniowania słonecznego i temperatury w celu prognozy produkcji energii przez system PV
L15	Analiza dokładności prognozowania produkcji energii z wykorzystaniem modelowania komputerowego na przykładzie systemu fotowoltaicznego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Metoda programowania z użyciem komputera
4	Metoda symulacji

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51 %
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51 %

Literatura podstawowa	
1	Jastrzębska Grażyna. Ogniwa słoneczne. Budowa, technologia i zastosowanie, WKŁ, Warszawa 2014.
2	Tytko Ryszard. Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej, Wyd. i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce, Kraków, 2024.

Literatura uzupełniająca	
1	Khatib Tamer, Elmenreich Wilfried. Modeling of photovoltaic systems using Matlab, Wiley, New Jersey 2016.
2	Klugmann-Radziemska E., Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2016.
3	Patel Mukund, Beik Omidet. Wind and Solar Power Systems : Design, Analysis and Operation. Third edition. CRC Press, Taylor & Francis Group, 2021.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

EK 1	IT1A_W08++	C1	W1-W5	1	O1
EK 2	IT1A_W15++	C2	W6-W12	1	O1
EK 3	IT1A_W02++	C1-C2	W13-W15	1	O1
EK 4	IT1A_U03++	C3	L1-L5	2-4	O2
EK 5	IT1A_U08++	C3	L6-L12	2-4	O2
EK 6	IT1A_U22++	C3	L13-L15	2-4	O2
EK 7	IT1A_K01++	C4	W1-W15, L1-L15	1-4	O1-O2

Autor programu:	dr Sławomir Gułkowski; dr inż. Ewelina Krawczak
Adres e-mail:	s.gulkowski@pollub.pl; e.krawczak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Metody sztucznej inteligencji w inżynierii środowiska
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I206
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z zasadami modelowania empirycznego procesów środowiskowych realizowanego za pomocą narzędzi sztucznej inteligencji
C2	Zapoznanie z obsługą narzędzi do modelowania empirycznego zjawisk środowiskowych za pomocą narzędzi związanych z technikami sztucznej inteligencji
C3	Wyrobieenie umiejętności krytycznego myślenia o zjawiskach zachodzących w środowisku możliwych do rozwiązania za pomocą technik sztucznej inteligencji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość matematyki z elementami matematyki wyższej oraz statystyki
2	Znajomość podstaw fizyki, chemii i procesów fizycznych zachodzących w środowisku
3	Umiejętność obsługi komputera i aplikacji komputerowych pozwalających na przetwarzanie danych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna metody sztucznej inteligencji które można zastosować w badaniach środowiskowych
EK 2	zna zasady modelowania empirycznego procesów zachodzących w środowisku z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi obsługiwać narzędzia komputerowe umożliwiające modelowanie zjawisk zachodzących w środowisku za pomocą metod sztucznej inteligencji

EK4	potrafi przetwarzać dane z badań środowiskowych za pomocą narzędzi sztucznej inteligencji i budować ich w oparciu modele empiryczne
EK5	potrafi wykorzystać metody sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów z zakresu inżynierii środowiska, współpracując efektywnie w zespole
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do krytycznej oceny swoich kompetencji i uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych w inżynierii środowiska z wykorzystaniem narzędzi sztucznej inteligencji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Systemy sztucznej inteligencji, koncepcje, metody, możliwości zastosowania w inżynierii środowiska i branżach pokrewnych
W2	Koncepcje wiedzy i jej zapisu, rozwiązywanie zadań jako przeszukiwanie, metody przeszukiwania przestrzeni rozwiązań
W3	Tworzenie i modyfikacja baz danych wykorzystywanych w systemach sztucznej inteligencji
W4	Systemy ekspertowe - definicja inteligentnych systemów ekspertowych. Historia, klasyfikacja i budowa systemów ekspertowych. Wnioskowanie w systemach ekspertowych
W5	Modele oparte na danych stosowane w inżynierii środowiska
W6	Typowe zadania z dziedziny inżynierii środowiska rozwiązywane za pomocą metod sztucznej inteligencji
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zapoznanie ze środowiskami i narzędziami do budowy modeli empirycznych związanych z metodami sztucznej inteligencji
L2	Czyszczenie, integracja, selekcja oraz imputacja danych. Wizualizacja danych i raportowanie wyników
L3	System ekspertowy możliwy do zastosowania w inżynierii środowiska
L4	Zastosowanie drzew decyzyjnych i lasów losowych do budowy modeli sztucznej inteligencji
L5	Zastosowanie maszyny wektorów wspierających do budowy modeli sztucznej inteligencji
L6	Sztuczne sieci neuronowe i ich zastosowanie w inżynierii środowiska

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny

Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Albrzykowski, Leszek. Uczenie maszynowe, Wyd. Helion, Gliwice 2023.
2	Szeliga, Marcin. Praktyczne uczenie maszynowe, Wyd. Naukowe PWN, 2023.

Literatura uzupełniająca	
1	Flasiński, Mariusz. Wstęp do sztucznej inteligencji, Wyd. Naukowe PWN, 2018.
2	Chatterjee, Samrit, Hadi Ali. Regression Analysis by Example, Wiley 2012.
3	Kuhn, Max, Johnson Kjell. Applied Predictive Modeling, Springer, Berlin 2013.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W15++	C1,C3	W1-W5	1	O1
EK 2	IT1A_W15++	C1,C3	W1-W5	1	O1
EK 3	IT1A_U20++	C2,C3	L1-L6	2,3	O2
EK 4	IT1A_U22++	C2,C3	L1-L6	2,3	O2
EK 5	IT1A_U16++	C2,C3	L1-L6	2,3	O2

EK 6	IT1A_K01++	C1-C3	W1-W5 L1-L6	2,3	O1, O2
------	------------	-------	----------------	-----	--------

Autor programu:	dr hab. inż. Zbigniew Suchorab, profesor uczelni; dr hab. inż. Grzegorz Łagód, profesor uczelni
Adres e-mail:	z.suchorab@pollub.pl; g.lagod@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Analiza cyklu życia wyrobu
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I207
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie i nauczanie prowadzenia środowiskowej i ekonomicznej oceny cyklu życia produktów i urządzeń
C2	Nauczanie podstaw sporządzania bilansu środowiskowego dla wybranych systemów technicznych związanych z informatyką techniczną
C3	Nauczanie podstaw obliczania wybranych wskaźników oddziaływania na środowisko i wskaźników ekonomicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	umiejętność pracy z arkuszem kalkulacyjnym na poziomie absolwenta szkoły średniej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	identyfikuje kluczowe procesy jednostkowe w cyklu życia systemów technicznych w oparciu o podstawowe definicje dotyczące środowiskowej oceny cyklu życia
EK 2	charakteryzuje określone wskaźniki oddziaływania na środowisko wykorzystywane w środowiskowej ocenie cyklu życia i interpretuje ich znaczenie w oparciu o znajomość odpowiednich metod i technik
	W zakresie umiejętności:
EK3	proceedzi analizę funkcjonalną i ekonomiczną cyklu życia wybranych systemów oraz dostrzega ekonomiczne i ekologiczne skutki analizowanych rozwiązań technicznych
EK4	wykorzystuje informacje pochodzące z baz danych do rozwiązywania złożonych i nietypowych problemów analitycznych oraz samodzielnie dokonuje krytycznej analizy sposobu funkcjonowania wybranych rozwiązań z obszaru informatyki technicznej w kontekście projektowania ich cyklu życia

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz uznawania jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych związanych z projektowaniem cyklu życia systemów technicznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do środowiskowej oceny cyklu życia. Charakterystyka metody, zastosowania i podstawowe definicje
W2	Definicja celu i zakresu. Jednostka funkcjonalna i jej wpływ na zasadność analiz porównawczych. Charakterystyka procesu jednostkowego
W3	Inwentaryzacja cyklu życia. Źródła danych w bilansie materiałowo - energetycznym. Klasy jakości danych
W4	Ocena wpływu cyklu życia. Metody oceny wpływu i ich dobór. Wskaźniki oddziaływania na środowisko jako miara wpływu produktów i usług na jego poszczególne obszary
W5	Interpretacja i raportowanie wyników oceny cyklu życia. Społeczne i ekonomiczne aspekty prowadzenia analiz LCA
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Dobór jednostki funkcjonalnej i określenie procesów jednostkowych na przykładzie analizy cyklu życia wybranych urządzeń technicznych
L2	Inwentaryzacja cyklu życia z wykorzystaniem narzędzi komputerowych na przykładzie analizy cyklu życia wybranych urządzeń technicznych
L3	Inwentaryzacja cyklu życia z wykorzystaniem narzędzi komputerowych na przykładzie analizy cyklu życia wybranych produktów
L4	Inwentaryzacja cyklu życia z wykorzystaniem baz danych
L5	Wprowadzenie do obliczeń wskaźników oddziaływania na środowisko. Praca w arkuszu kalkulacyjnym
L6	Tworzenie arkusza kalkulacyjnego do obliczeń śladu węglowego produktu
L7	Tworzenie arkusza kalkulacyjnego do obliczeń wskaźników według pełnej procedury oceny wpływu cyklu życia
L8	Wizualizacja i interpretacja wyników oceny cyklu życia według normy ISO 14044 z wykorzystaniem narzędzi komputerowych
L9	Wprowadzenie do obliczeń kosztów cyklu życia na przykładzie wybranych systemów technicznych. Praca w arkuszu kalkulacyjnym

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	pokaz z instruktązem
4	praca wykonywana indywidualnie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Kowalski Zygmunt, Kulczycka Joanna, Góralczyk Magdalena. Ekologiczna ocena cyklu życia procesów wytwórczych (LCA), Wyd. Naukowe PWN 2007.
2	Żelazna Agnieszka. Ocena zrównoważoności systemów solarnych oparta na analizie cyklu życia, Lublin 2016.

Literatura uzupełniająca	
1	Żelazna Agnieszka i in. A Hybrid vs. On-Grid Photovoltaic System: Multicriteria Analysis of Environmental, Economic and Technical Aspects in Life Cycle Perspective, Energies 13(15):3978.
2	Zbiciński Ireneusz i in. Product Design and Life Cycle Assessment, Book 3 in a series on Environmental Management, The Baltic University Press, Uppsala 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

EK 1	IT1A_W20++	C1	W1-W3 L1-L4	1-4	O1, O2
EK 2	IT1A_W17++	C2	W4, W5 L5-L9	1-4	O1, O2
EK 3	IT1A_U08+++	C1, C2	L1-L9	2-4	O2
EK 4	IT1A_U05++	C1, C2	L1-L9	2-4	O2
EK 5	IT1A_K01++	C1, C2	W1-W5 L1-L9	1-4	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Agnieszka Żelazna
Adres e-mail:	a.zelazna@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Odnawialnych Źródeł Energii

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Elektroniczne zmysły w badaniach środowiska
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I208
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Poznanie kierunków rozwoju i metod wykorzystywanych do budowy oraz praktycznego zastosowania elektronicznych zmysłów w badaniach środowiskowych
C2	Zapoznanie z obsługą narzędzi przydatnych podczas zastosowania elektronicznych zmysłów w badaniach środowiskowych
C3	Wyrobienie umiejętności krytycznego myślenia o zjawiskach zachodzących w środowisku możliwych do analizy za pomocą elektronicznych zmysłów

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość matematyki z elementami matematyki wyższej oraz statystyki
2	Znajomość podstaw fizyki oraz procesów fizycznych zachodzących w środowisku
3	Umiejętność obsługi komputera i aplikacji komputerowych pozwalających na przetwarzanie danych, a także znajomość metod sztucznej inteligencji

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna metody sztucznej inteligencji stosowane do analizy danych pochodzących z matryc czujników wchodzących w skład elektronicznych zmysłów, które można zastosować w badaniach środowiskowych
EK 2	zna zasady działania elementów składowych elektronicznych zmysłów możliwych do wykorzystania przy badaniach dotyczących procesów zachodzących w środowisku oraz parametrów opisujących ilościowo parametry środowiskowe
	W zakresie umiejętności:

EK3	potrafi obsługiwać narzędzia komputerowe umożliwiające analizę danych pochodzących z matryc czujników odnoszących się do zjawisk zachodzących w środowisku i parametrów opisujących ilościowo środowisko
EK4	potrafi przetwarzać dane z matryc czujników za pomocą odpowiednio dobranych narzędzi w celu wizualizacji, analizy i oceny zjawisk zachodzących w środowisku i parametrów opisujących ilościowo środowisko
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do respektowania zasad etycznych w procesach zbierania, przetwarzania i analizy danych środowiskowych, a także podejmuje odpowiedzialność za swoje decyzje zawodowe

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Badania parametrów środowiska naturalnego (woda, powietrze, gleba)
W2	Badania środowiskowe w systemach, instalacjach i obiektach inżynierskich
W3	Metody sensoryczne i instrumentalne w badaniach środowiskowych
W4	Elektroniczny nos w badaniach środowiskowych
W5	Elektroniczny język w badaniach środowiskowych
W6	Elektroniczne oko w badaniach środowiskowych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zapoznanie z urządzeniami i oprogramowaniem do pozyskiwania danych środowiskowych
L2	Pozyskiwanie danych z matryc czujników, wstępna analiza i obróbka
L3	Wizualizacja danych z matryc czujników
L4	Analiza danych pozyskiwanych z czujników wchodzących w skład elektronicznego nosa
L5	Analiza danych pozyskiwanych z czujników wchodzących w skład elektronicznego języka
L6	Analiza danych pozyskiwanych z matryc wchodzących w skład elektronicznego oka

Metody dydaktyczne	
1	Wykład konwersatoryjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Maciejewska, Monika. Analiza danych w czujnikowych pomiarach zanieczyszczeń powietrza. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2012.
2	Wojnar Leszek, Kurzydłowski Krzysztof, Szala Janusz. Praktyka analizy obrazu, PTS, Kraków, 2002.

Literatura uzupełniająca	
1	Flasiński, Mariusz. Wstęp do sztucznej inteligencji, Wyd. Naukowe PWN, 2018.
2	Szeliga, Marcin. Praktyczne uczenie maszynowe, Wyd. Naukowe PWN, 2023.
3	Koronacki, Jacek, Ćwik, Jan . Statystyczne systemy uczące się, Exit 2021.
4	Ciosek, Patrycja, Wróblewski, Wojciech. Sensor arrays for liquid sensing – electronic tongue systems, Analyst 2007, 132, 963-978. DOI: 10.1039/b705107g.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe go efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W15++	C1 - C3	W4 - W6	1	O1
EK 2	IT1A_W13++	C1 - C3	W1 - W6	1	O1
EK 3	IT1A_U04++ IT1A_U06++	C1 - C3	L1- L6	2, 3	O2
EK 4	IT1A_U04++	C1 - C3	L1- L6	2, 3	O2
EK 5	IT1A_K04++	C1 - C3	W1-W6, L1-L6	1 - 3	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Grzegorz Łagód, profesor uczelni; dr hab. inż. Zbigniew Suchorab, profesor uczelni
Adres e-mail:	g.lagod@pollub.pl; z.suchorab@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Zaopatrzenia w Wodę i Usuwania Ścieków

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Sterowanie instalacjami w budynkach inteligentnych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I209
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy na temat zasad działania, automatyzacji i sterowania instalacji sanitarnych w budynkach inteligentnych
C2	Nabywanie umiejętności automatyzacji i sterowania instalacji sanitarnych w budynkach inteligentnych
C3	Nabywanie umiejętności współpracy z przedstawicielami branży sanitarnej, przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz aktywnego udziału w tworzeniu i utrzymaniu standardów technologicznych przy automatyzacji i sterowaniu instalacji sanitarnych w budynkach inteligentnych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ogólna znajomość zasad budownictwa, w tym podstawowych konstrukcji budynków
2	Podstawy automatyki i systemów sterowania, w tym znajomość elementów sterujących i czujników

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie współczesne kierunki rozwoju technologii w zakresie projektowania i funkcjonowania inteligentnych budynków, w tym systemów zarządzania instalacjami sanitarnymi, energetycznymi oraz klimatyzacyjnymi w celu zapewnienia komfortu i minimalizacji zużycia zasobów
EK 2	zna i rozumie zasady działania oraz automatyzacji systemów technicznych w budynkach, takich jak instalacje sanitarne, grzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne i przeciwpożarowe, a także potrafi integrować sensory z systemami

	mikroprocesorowymi w celu monitorowania i sterowania procesami zapewniającymi bezpieczeństwo i efektywność energetyczną
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do projektowania oraz wdrażania systemów automatyki i sterowania w instalacjach grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych, uwzględniając ich zastosowanie w budynkach inteligentnych
EK4	potrafi efektywnie pracować w interdyscyplinarnych zespołach projektowych, planować i koordynować działania związane z doбором elementów automatyki, wykonywaniem pomiarów oraz tworzeniem dokumentacji technicznej w celu realizacji kompleksowych projektów inżynierskich
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w obszarze automatyzacji i systemów sterowania w budynkach inteligentnych, przestrzegania zasad etyki zawodowej, współpracy z przedstawicielami różnych dziedzin oraz przyczyniania się do projektowania, wdrażania i utrzymania wysokich standardów technologicznych i środowiskowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Czynniki wpływające na komfort w środowisku wewnętrznym
W2	Charakterystyka energetyczna budynków i strategia minimalizacji wykorzystania zasobów środowiskowych
W3	Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne: zasada działania, charakterystyka głównych elementów, oznaczenia rysunkowe, systemy pomiarowe, sposoby sterowania i automatyzacji
W4	Instalacje grzewcze: zasada działania, charakterystyka głównych elementów, nowoczesne źródła ciepła w budynkach, oznaczenia rysunkowe, systemy pomiarowe, sposoby sterowania i automatyzacji
W5	Instalacje wentylacyjne: zasada działania, charakterystyka głównych elementów, oznaczenia rysunkowe, systemy pomiarowe, sposoby sterowania i automatyzacji
W6	Instalacje klimatyzacyjne: zasada działania, charakterystyka głównych elementów, oznaczenia rysunkowe, systemy pomiarowe, sposoby sterowania i automatyzacji
W7	Instalacje gazowe: zasada działania, charakterystyka głównych elementów, oznaczenia rysunkowe, systemy pomiarowe, sposoby sterowania i automatyzacji
W8	Instalacje przeciwpożarowe: zasada działania, charakterystyka głównych elementów, oznaczenia rysunkowe, systemy pomiarowe, sposoby sterowania i automatyzacji
W9	Węzły cieplne: zasada działania, charakterystyka głównych elementów, oznaczenia rysunkowe, systemy pomiarowe, sposoby sterowania i automatyzacji
W10	Kształtowanie parametrów termiczno-wilgotnościowych powietrza wewnętrznego
W11	Bezpieczeństwo i niezawodność instalacji sanitarnych
W12	Integracja instalacji sanitarnych z centralnymi systemami zarządzania inteligentnych budynków BMS (building management systems)
Forma zajęć - laboratoria	

	Treści programowe
L1	Pomiary parametrów komfortu termicznego środowiska wewnętrznego (PMV, PPD)
L2	Pomiary przepływów cieczy oraz transferu energii przez czynnik grzewczy
L3	Transformacja parametrów czynnika grzewczego oraz pomiar zużycia energii w węźle cieplnym
L4	Sterowanie systemu grzewczego: pogodowe (krzywa grzewcza) oraz predykcyjne
L5	Sterowanie zaworów regulacyjnych przepływu czynnika grzewczego
L6	Zastosowanie regulatora PID (proporcjonalno-całkująco-różniczkujący) do stabilizacji temperatury wody
L7	Pomiary przepływów powietrza wentylacyjnego oraz regulacja instalacji wentylacyjnej
L8	Sterowanie pracą pomp cyrkulacyjnych oraz wentylatorów
L9	Badania sprawności temperaturowej i entalpicznej odzysku energii w systemach wentylacyjnych
L10	Sterowanie wentylacji DCV (Demand Control Ventilation) z regulatorami przepływu w trybie VAV (Variable Air Volume) i CAV (Constant Air Volume)
L11	Kształtowanie parametrów termicznych i wilgotnościowych powietrza w centralach wentylacyjnych
L12	Pomiary efektywności grzewczej COP pompy ciepła
L13	Pomiar parametrów pracy systemu klimatyzacyjnego typu split
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Obliczenia projektowego obciążenia cieplnego
P2	Dobór źródła ciepła oraz urządzeń pomocniczych systemu ogrzewania
P3	Dobór elementów automatyki systemu ogrzewania
P4	Obliczenia strumienia powietrza wentylacyjnego
P5	Dobór centrali wentylacyjnej oraz urządzeń pomocniczych
P6	Dobór elementów automatyki instalacji wentylacyjnej
P7	Zasady sporządzania rysunków technicznych ze szczególnym uwzględnieniem układów automatycznej regulacji (UAR)

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	metoda projektu
4	praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

O3	ocena przygotowanego projektu	51%
----	-------------------------------	-----

Literatura podstawowa	
1	Żarski, Kazimierz. Instalacje w budynkach jednorodzinnych : ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja i przygotowanie ciepłej wody + programy kalkulacyjne. Stan prawny: 1 stycznia 2023 r., POLCEN Oficyna Wydawnicza, 2023.
2	Gassner, Alfons, i in. Instalacje sanitarne : poradnik dla projektantów i instalatorów. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2008.
3	Rubik, Marian. Centralne ogrzewanie, wentylacja, ciepła i zimna woda oraz instalacje gazowe w budynkach jednorodzinnych : poradnik. Wyd. 4., Ośrodek Informacji „Technika instalacyjna w budownictwie”, 2000.

Literatura uzupełniająca	
1	Wen, John T., et al. Intelligent Building Control Systems: A Survey of Modern Building Control and Sensing Strategies. 1st ed. 2018 edition., Springer Nature, 2017, https://doi.org/10.1007/978-3-319-68462-8 .
2	Nikolaou, Triantafyllia, et al. Managing Indoor Environments and Energy in Buildings with Integrated Intelligent Systems. 1st ed. 2015, Springer International Publishing AG, 2015, https://doi.org/10.1007/978-3-319-21798-7 .
3	Castilla, María del Mar, et al. Comfort Control in Buildings. 2014th ed., Springer Nature, 2014, https://doi.org/10.1007/978-1-4471-6347-3 .

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Udział w zajęciach projektowych	15
Praca własna studenta, w tym:	50
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	20
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Przygotowanie projektu	10
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

go efektu uczenia się	do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	IT1A_W08++	C1	W1-W12	1	O1
EK 2	IT1A_W13++	C1	W1-W12	1	O1
EK 3	IT1A_U07++	C2	P1-P7	3,4	O3
EK 4	IT1A_U16++	C2	L1-L13	2	O2
EK 5	IT1A_K04++	C3	L1-L13	2	O2

Autor programu:	dr inż. Łukasz Guz
Adres e-mail:	l.guz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Podstawy technologii maszyn
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I301
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z technologią wytwarzania maszyn i jej nowoczesnymi aspektami.
C2	Zapoznanie z nowoczesnymi maszynami i oprzyrządowaniem stosowanym w wytwarzaniu maszyn.
C3	Przedstawienie możliwości wykorzystania metod komputerowego wspomaganie projektowania technologii w wytwarzaniu części maszyn.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Umiejętność czytania rysunków technicznych
----------	--

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę w zakresie projektowania i nadzorowania procesów technologicznych elementów maszyn, także z wykorzystaniem technik komputerowych, oraz przebiegu i organizacji montażu
	W zakresie umiejętności:
EK2	potrafi dobrać materiał i metody kształtowania elementów maszyn, uwzględniając wymagania zawarte w dokumentacji konstrukcyjnej
EK3	potrafi zaprojektować proces technologiczny typowych elementów maszyn oraz technologię montażu maszyn i urządzeń z wykorzystaniem technik komputerowych
EK4	potrafi dobrać narzędzia i maszyny technologiczne niezbędne do wykonania typowych elementów maszyn
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Definicja i zakres technologii maszyn. Pojęcie procesu technologicznego. Struktura procesu technologicznego oraz jego elementy składowe.
W2	Klasyfikacja metod obróbki (obróbka ubytkowa, przyrostowa, plastyczna, cieplna i inne). Nowoczesne technologie wytwarzania – technologie przyrostowe, obróbka skoncentrowanym strumieniem energii, itp.
W3	Półfabrykaty: materiały hutnicze, odlewy, odkuwki, surówki spajane, wykroje, wytłoczki, surówki z proszków spiekanych, surówki ceramiczne, wypraski i kształtki z tworzyw polimerowych i inne. Wymiary operacyjne, naddatki na obróbkę, zasady określania naddatków na obróbkę
W4	Pojęcie bazy, rodzaje baz, bazy w technologii obróbki i montażu. Ustalanie i mocowanie przedmiotów, elementy ustalające, mocowanie przedmiotów, sposoby mocowania, bezpieczeństwo zamocowania, błędy ustalenia i zamocowania. Oprzyrządowanie wykorzystywane w wytwarzaniu części maszyn.
W5	Zastosowanie różnych metod obróbki ubytkowej w wytwarzaniu części maszyn. Maszyny konwencjonalne i maszyny CNC.
W6	Jakość produkcji i rola kontroli jakości w procesie produkcji. Dokładność wytwarzania elementów maszyn i czynniki na nią wpływające. Nowoczesne systemy pomiarowe wykorzystywane w kontroli dokładności wytwarzania.
W7	Rodzaje produkcji. Aspekty technologiczne produkcji jednostkowej, seryjnej i masowej. Przemysł 4.0 jako kolejny etap rozwoju technologii maszyn.
W8	Zasady projektowania procesów technologicznych, dane wejściowe. Klasyfikacja części maszyn, typizacja procesów technologicznych. Ocena procesu technologicznego i kryteria tej oceny. Przykłady typowych procesów technologicznych różnych części maszyn.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Opracowanie procesu technologicznego części klasy wałek lub tuleja z wykorzystaniem technik komputerowych.
P2	Opracowanie procesu technologicznego elementu płaskiego lub korpusu z wykorzystaniem technik komputerowych.

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	wykład problemowy
3	praca wykonywana indywidualnie
4	metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy

O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa		
1	Feld, Mieczysław. Podstawy Projektowania Procesów Technologicznych Typowych Części Maszyn. Wyd. WNT, 2013.	
2	Wójcik, Ryszard, i in. Inżynieria wytwarzania : monografia. KIP PAN O/Poznań, 2023.	
3	Przybylski, Włodzimierz, i in. Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn: podstawy i zastosowanie. Wyd. Naukowo-Techniczne, 2007.	

Literatura uzupełniająca		
1	Matuszek, Józef, i in. Inżynieria produkcji 2023 : zaawansowane metody i narzędzia inżynierii przemysłowej. Wyd. Naukowe Uniwersytetu Bielsko-Bialskiego, 2023.	
2	Kaczmarek, Józef. Projektowanie uchwytów i obróbki skrawaniem dla różnych seryjności : skrypt. Wyd. Państwowej Akademii Nauk Stosowanych we Włocławku, 2023.	
3	Zawora, Józef. Podstawy technologii maszyn. Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, 2021.	

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie projektu	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe go efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W19+++ IT1A_W20++	C1,C2	W1-W8	1,2	O1

EK 2	IT1A_U05++	C1-C3	P1-P2	3,4	O2
EK 3	IT1A_U05++	C1-C3	P1-P2	3,4	O2
EK 4	IT1A_U05++	C1-C3	P1-P2	3,4	O2
EK 5	IT1A_K01+	C1-C3	P1-P2	1,2,3,4	O1,O2

Autor programu:	dr inż. Paweł Pieško; dr inż. Kamil Anasiewicz
Adres e-mail:	p.piesko@pollub.pl; k.anasiewicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Modelowanie komputerowe procesów wytwarzania
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I302
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy z zakresu podstaw technologii i procesów wytwarzania oraz technik ich modelowania numerycznego
C2	Zdobycie praktycznych umiejętności modelowania numerycznego procesów wytwarzania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza w zakresie matematyki, fizyki, podstaw metod numerycznych, komputerowego wspomaganie projektowania w inżynierii mechanicznej
2	Wiedza ogólna w zakresie technik wytwarzania
3	Umiejętność posługiwania się podstawowym oprogramowaniem inżynierskim

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	definiuje i charakteryzuje technologie ubytkowe oraz wytwarzania
EK 2	charakteryzuje oraz opisuje techniki modelowania numerycznego procesów obróbki i wytwarzania
	W zakresie umiejętności:
EK3	posługuje się oprogramowaniem CAD/CAE w modelowaniu procesów obróbki i wytwarzania
EK4	potrafi analizować i interpretować wyniki modelowania uzyskanego za pomocą oprogramowania inżynierskiego
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK5	jest gotów do dzielenia się doświadczeniem i spostrzeżeniami podczas rozwiązywania problemów inżynierskich, myślenia i działania w sposób kreatywny, zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu
------------	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do technologii ubytkowych i wytwarzania
W2	Techniki modelowania numerycznego procesów obróbki i wytwarzania
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Projekty technologii ubytkowych z wykorzystaniem oprogramowania inżynierskiego
L2	Projekt modelowania numerycznego z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAE

Metody dydaktyczne	
1	wykład monograficzny
2	metoda projektu
3	metoda symulacji

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51 %
O2	ocena przygotowanego projektu	51 %

Literatura podstawowa	
1	Oczoś, Kazimierz, Kawalec, Andrzej, Kształtowanie metali lekkich. PWN, 2012.
2	Grzesik, Wit, Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. WNT, 2018.
3	Kuczmazewski, Józef, i in. Obróbka skrawaniem stopów aluminium i magnezu. Wyd. Politechniki Lubelskiej, 2015.
4	Podgórski, Jerzy, Jonak, Józef, Numeryczne badania procesu skrawania skał anizotropowych, Lublin: Lubelskie Towarzystwo Naukowe, 2006.
5	Krzyżanowski, Piotr, Metody numeryczne. Wyd. Naukowe PWN, 2024.
6	Kornafel, Marta, Metody numeryczne przykłady i zadania. Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, 2020.

Literatura uzupełniająca	
1	Grzesik, Wit, Advanced machining processes of metallic materials. Elsevier, 2008.
2	Przybylski, Włodzimierz, Deja, Mariusz, Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. Podstawy i zastosowanie. WNT, 2007.

3	Kawalec, Andrzej, Computer aided synthesis and modeling of modified helical gear transmissions with finite element analysis. Oficyna Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, 2005.
4	Khoury, Richard, Numerical Methods and Modelling for Engineering. Springer International Publishing AG, 2018.
5	Zienkiewicz, Olgierd Cecil, The finite element methods: its basis and fundamentals, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2006.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowe go efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W19++	C1, C2	W1,W2	1	O1
EK 2	IT1A_W01++	C1, C2	W1,W2	1	O1
EK 3	IT1A_U10++ IT1A_U17++	C1, C2	L1,L2	2,3	O1, O2
EK 4	IT1A_U10++ IT1A_U17++	C1, C2	L1,L2	2,3	O1, O2
EK 5	IT1A_K05+	C1, C2	W1,W2 L1,L2	1-3	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Ireneusz Zagórski; dr inż. Paweł Pieško; dr hab. inż. Sylwester Samborski, profesor uczelni
Adres e-mail:	i.zagorski@pollub.pl; p.piesko@pollub.pl; s.samborski@pollub.pl

**Jednostka
organizacyjna:**

Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Modelowanie numeryczne właściwości materiałów inżynierskich
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I303
Rok:	II
Semestr:	4
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania właściwości materiałów inżynierskich z wykorzystaniem metod numerycznych
C2	Zapoznanie z wybranymi narzędziami informatycznymi wspomagającymi proces analizy materiałów

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiedza i umiejętności w zakresie obsługi komputera oraz narzędzi informatycznych
2	Podstawowa wiedza w zakresie inżynierii materiałowej

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	charakteryzuje wybrane metody i narzędzia do modelowania materiałów inżynierskich
EK 2	definiuje zagadnienia z inżynierii materiałowej możliwe do rozwiązania z wykorzystaniem metod modelowania numerycznego
	W zakresie umiejętności:
EK3	analizuje wpływ właściwości materiałów na wyniki symulacji numerycznych z zakresu inżynierii materiałowej
EK4	wykorzystuje narzędzia komputerowe do modelowania numerycznego materiałów inżynierskich
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do przestrzegania etyki zawodowej w obszarze stosowania narzędzi komputerowych w inżynierii materiałowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Metody modelowania materiałów
W2	Narzędzia komputerowe wykorzystywane do modelowania właściwości materiałów
W3	Zasady tworzenia modeli materiałowych
W4	Modelowanie właściwości mechanicznych materiałów
W5	Modelowanie procesów technologicznych w zakresie inżynierii materiałowej
W6	Modelowanie struktury materiałów
W7	Wykorzystanie narzędzi sztucznej inteligencji w zakresie analiz materiałowych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Modelowanie numeryczne wybranych właściwości mechanicznych
L2	Modelowanie procesów obróbki cieplnej materiałów
L3	Komputerowe metody analizy struktury materiałów

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Dobrzański, Leszek Adam. "Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo : materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego". Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.
2	Dębski, Hubert, i in. "Podstawy metody elementów skończonych : przykłady obliczeń numerycznych w programie Abaqus®". Politechnika Lubelska, 2015.
3	Adrian, Henryk. "Numeryczne modelowanie procesów obróbki cieplnej". Wydawnictwa AGH, 2011.

Literatura uzupełniająca	
1	Szala, Janusz. "Zastosowanie metod komputerowej analizy obrazu do ilościowej oceny struktury materiałów". Wyd. Politechniki Śląskiej, 2001.
2	Wojnar, Leszek. "Analiza obrazu: jak to działa?". Wyd. Politechniki Krakowskiej, 2020.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W19++	C1, C2	W1-W7	1	O1
EK 2	IT1A_W01++	C1, C2	W1-W7	1	O1
EK 3	IT1A_U10++	C1, C2	L1-L3	2	O2
EK 4	IT1A_U17++	C1, C2	L1-L3	2	O2
EK 5	IT1A_K04++	C1, C2	W1-W7, L1-L3	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Krzysztof Majerski
Adres e-mail:	k.majerski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Materiałowej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Metoda elementów skończonych w projektowaniu inżynierskim
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I304
Rok:	III
Semestr:	5

Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie ze zintegrowanymi systemami komputerowego wspomagania projektowania/prac inżynierskich CAD/CAE oraz metodami numerycznymi stosowanymi w obliczeniach inżynierskich w dyscyplinie inżynierii mechanicznej i informatyki technicznej
C2	Poznanie zasad modelowania zagadnień inżynierskich z wykorzystaniem metody elementów skończonych (MES)
C3	Nabycie umiejętności samodzielnego prowadzenia analiz numerycznych z wykorzystaniem MES oraz właściwej interpretacji wyników obliczeń

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność modelowania obiektów 2D/3D za pomocą programów komputerowych
2	Ogólna wiedza z zakresu matematyki i fizyki

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe zasady modelowania zagadnień fizycznych oraz potrafi wykorzystać programy i narzędzia informatyczne wspomagające pracę inżyniera w zakresie projektowania i opracowania modeli numerycznych
EK 2	zna ogólne metody symulacji zjawisk fizycznych z wykorzystaniem MES w procesie projektowania obiektów inżynierskich
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi wykorzystać narzędzia komputerowe oraz informatyczne do prowadzenia prostych i zaawansowanych symulacji numerycznych MES w przypadku zagadnień statycznych i dynamicznych
EK4	potrafi przeprowadzić analizę numeryczną z wykorzystaniem MES wraz z poprawną interpretacją otrzymanych wyników symulacji numerycznej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za swoje działania, krytycznej oceny posiadanej wiedzy, przestrzegając zasad etyki oraz współpracując z przedstawicielami różnych dziedzin

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do komputerowego wspomagania prac inżynierskich z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego i informatycznego
W2	Ogólne informacje o zintegrowanych systemach CAD/CAE stosowanych w inżynierii mechanicznej oraz informatyce technicznej
W3	Wprowadzenie do metody elementów skończonych, podstawowe informacje i założenia MES
W4	Zasady przygotowania modeli numerycznych z wykorzystaniem MES w kontekście opracowania geometrii, definicji modelu materiałowego, określenia rodzaju analizy, warunków brzegowych, dyskretyzacji modelu numerycznego oraz uruchomienia zadania obliczeniowego z interpretacją wyników
W5	Zagadnienia liniowe i nieliniowe w ujęciu fizycznym i geometrycznym
W6	Analiza zagadnień statycznych oraz dynamicznych z wykorzystaniem MES
W7	Metody oceny i interpretacji otrzymanych wyników symulacji numerycznych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Ogólne zasady modelowania symulacji numerycznych - rozwiązanie przykładowego zagadnienia inżynierskiego
L2	Modelowanie prostych zagadnień inżynierskich z wykorzystaniem różnych technik modelowania - model belkowy, powłokowy, bryłowy
L3	Modelowanie zagadnień w płaskim stanie naprężenia, elementów osiowosymetrycznych, przypadków obciążeń prostych i złożonych
L4	Modelowanie zagadnień obejmujących częstotliwość drgań własnych oraz wyboczenie konstrukcji
L5	Modelowanie zagadnień wykorzystujących interakcje kontaktowe
L6	Modelowanie zagadnień statycznych w oparciu o różne modele materiałowe
L7	Modelowanie zagadnień fizycznych uwzględniających proste i zaawansowane modele zniszczenia materiału
L8	Samodzielne przeprowadzenie symulacji MES w przypadku zagadnienia statycznego/dynamicznego

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda symulacji
3	Modelowanie

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51 %
O2	Ocena wykonanych symulacji	51 %

Literatura podstawowa	
1	Rusiński, Ernest, i in. Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2000.
2	Dębski, Hubert, i in. Podstawy metody elementów skończonych - przykłady obliczeń numerycznych w programie ABAQUS, Politechnika Lubelska, 2015.
3	Różyło, Patryk, Dębski, Hubert. Metoda elementów skończonych. Praktyczne przykłady zagadnień statycznych i dynamicznych w programie ABAQUS - Część 1, Politechnika Lubelska, 2020.
4	Różyło, Patryk: Metoda elementów skończonych. Praktyczne przykłady zagadnień statycznych i dynamicznych w programie ABAQUS - Część 2, Politechnika Lubelska, 2020.

Literatura uzupełniająca	
1	Różyło, Patryk.: Modelowanie struktur kompozytowych z wykorzystaniem metody elementów skończonych w programie Abaqus, Politechnika Lubelska, 2023.
2	Niezgoda, Tadeusz. Analizy numeryczne wybranych zagadnień mechaniki, WAT, Warszawa 2007.
3	Szturomski, Bogdan. Inżynierskie zastosowania MES w problemach mechaniki ciała stałego na przykładzie programu ABAQUS, AMW, Gdynia 2013.
4	Lonkwc, Paweł, Penkała Piotr. Metoda elementów skończonych, przykłady obliczeń numerycznych w programie SOLIDWORKS SIMULATION, PWSZ, Chełm 2020.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	IT1A_W19++ IT1A_W01++ IT1A_W02++	C1, C2	W1-W7	1	O1
EK 2	IT1A_W19++ IT1A_W01++ IT1A_W02++	C1, C2	W1-W7	1	O1
EK 3	IT1A_U10++ IT1A_U17++ IT1A_U02++	C3	L1-L10	2, 3	O2
EK 4	IT1A_U10++ IT1A_U17++ IT1A_U02++	C3	L1-L10	2, 3	O2
EK 5	IT1A_K04++ IT1A_K01++	C3	L1-L10	2, 3	O2

Autor programu:	dr hab. inż. Patryk Różyło, profesor uczelni; dr hab. inż. Paweł Wysmulski, profesor uczelni
Adres e-mail:	p.rozylo@pollub.pl; p.wysmulski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Narzędzia informatyczne w inżynierii materiałowej
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I305
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Nabycie wiedzy i umiejętności dotyczących wykorzystywania narzędzi komputerowych stosowanych w inżynierii materiałowej i badaniach materiałowych
-----------	--

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wykształcona umiejętność świadomego i sprawnego posługiwania się komputerem oraz narzędziami i metodami informatycznymi
----------	---

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	definiuje zagadnienia z zakresu inżynierii materiałowej do rozwiązania metodami informatycznymi i wskazuje odpowiednie narzędzia
EK 2	identyfikuje metody matematyczne i numeryczne wspomagające rozwiązywanie zagadnień z zakresu inżynierii materiałowej
	W zakresie umiejętności:
EK3	stosuje właściwe narzędzia komputerowe do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu inżynierii materiałowej
EK4	posługuje się narzędziami komputerowymi w projektowaniu, modelowaniu i planowaniu eksperymentów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do podjęcia odpowiedzialnej, etycznej i profesjonalnej pracy inżyniera oraz współpracy zawodowej w obszarze stosowania narzędzi komputerowych w inżynierii materiałowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Narzędzia komputerowe stosowane w badaniach właściwości materiałów
W2	Zagadnienia doboru materiałów i eco-design z wykorzystaniem inżynierskich baz danych
W3	Narzędzia komputerowe stosowane w ocenie mikrostruktury materiałów
W4	Badania nieniszczące z wykorzystaniem narzędzi komputerowych
W5	Analizy chemiczne i strukturalne z wykorzystaniem narzędzi komputerowych
W6	Tomografia komputerowa w badaniach materiałowych
W7	Narzędzia sztucznej inteligencji w badaniach materiałowych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Badania materiałowe z wykorzystaniem narzędzi komputerowych
L2	Zagadnienia doboru materiałów z wykorzystaniem inżynierskich baz danych
L3	Zastosowanie narzędzi komputerowych w mikroskopii i analizie chemicznej
L4	Narzędzia komputerowe i bazy danych w analizie strukturalnej
L5	Tomografia komputerowa

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Dobrzański, Leszek Adam, i Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Wydawca. Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe : podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006.
2	Ashby, Michael F., i in. Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1998.
3	Szala, Janusz. Zastosowanie metod komputerowej analizy obrazu do ilościowej oceny struktury materiałów. Wyd. Politechniki Śląskiej, 2001.

Literatura uzupełniająca	
1	Ashby, Michael F. Materials Selection in Mechanical Design. 6th ed. Butterworth-Heinemann, 2024.
2	Wojnar, Leszek. Analiza obrazu : jak to działa? Wyd. Politechniki Krakowskiej, 2020.

3	Kubiński, Wiktor. Wybrane metody badania materiałów. Badanie metali i stopów. Wyd. Naukowe PWN, 2016.
---	---

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W19++	C1	W1-W7	1	O1
EK 2	IT1A_W01++	C1	W1-W7	1	O1
EK 3	IT1A_U10++	C1	L1-L5	2	O2
EK 4	IT1A_U17++	C1	L1-L5	2	O2
EK 5	IT1A_K04++	C1	W1-W7, L1-L5	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Krzysztof Pałka, profesor uczelni
Adres e-mail:	k.palka@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Materiałowej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Modelowanie numeryczne technologii bezubytkowych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I306
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z metodami obróbki bezubytkowej
C2	Zapoznanie z projektowaniem procesów kształtowania plastycznego oraz odlewnictwa metali z wykorzystaniem technik komputerowych
C3	Przygotowanie do praktycznego stosowania wiedzy z zakresu kształtowania plastycznego oraz odlewnictwa metali

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę w zakresie fizyki ciała stałego niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących procesach wytwórczych
2	Ma wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów niezbędną do zrozumienia istoty stanu naprężenia i odkształcenia podczas kształtowania metali i ich stopów
3	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu mechaniki i budowy maszyn metody analityczne oraz eksperymentalne, w tym pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę o metalach i ich stopach, ich właściwościach i zastosowaniach; posiada znajomość podstawowych technologii wytwarzania wyrobów z metali i ich stopów oraz metod komputerowego wspomagania procesów wytwarzania metodami bezubytkowymi
EK 2	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania procesów kształtowania plastycznego elementów maszyn, także z wykorzystaniem technik komputerowych

	W zakresie umiejętności:
EK3	rozwiązuje zagadnienia z podstawowego zakresu obróbki bezubytkowej, w tym: projektowania nowych i nadzorowania istniejących procesów obróbki plastycznej, procesów odlewania
EK4	projektuje proces technologiczny obróbki bezubytkowej podstawowych elementów maszyn, potrafi zaprojektować oprzyrządowanie do podstawowych operacji obróbki plastycznej, procesów odlewania
EK5	wykorzystuje do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu mechaniki i budowy maszyn metody analityczne oraz eksperymentalne, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu obróbki bezubytkowej, pozyskuje treści oraz zasięga opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
EK7	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz wypełniania zobowiązań społecznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	wiadomości ogólne z zakresu modelowania numerycznego procesów obróbki plastycznej metali
W2	cięcie i wykrawanie - podstawy technologii i modelowanie numeryczne
W3	gięcie - podstawy technologii i modelowanie numeryczne
W4	kształtowanie przedmiotów o powierzchni nierozwijalnej - podstawy technologii i modelowanie numeryczne
W5	kucie swobodne i półswobodne- podstawy technologii i modelowanie numeryczne
W6	kucie matrycowe - podstawy technologii i modelowanie numeryczne
W7	wyciskanie - podstawy technologii i modelowanie numeryczne
W8	walcowanie - podstawy technologii i modelowanie numeryczne
W9	ciągnięcie - podstawy technologii i modelowanie numeryczne
W10	wiadomości ogólne z zakresu odlewnictwa metali
W11	proces przygotowanie technologii odlewania
W12	odlewanie metali - podstawy technologii i modelowanie numeryczne
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	analiza numeryczna wybranego procesu plastycznego kształtowania metali
L2	analiza wybranego procesu z zakresu odlewnictwa metali

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	praca wykonywana w grupach

3	metoda projektu
---	-----------------

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Pater, Zbigniew. Podstawy metalurgii i odlewnictwa. Politechnika Lubelska, 2014.
2	Pater, Zbigniew i Grzegorz Samołyk. Podstawy technologii obróbki plastycznej metali. Politechnika Lubelska, 2013.
3	Pater, Zbigniew i Grzegorz Samołyk. Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali. Politechnika Lubelska, 2011.

Literatura uzupełniająca	
1	Gabryszewski, Zdzisław i Jerzy Gronostajski. Mechanika procesów obróbki plastycznej. Państw. Wyd. Naukowe, 1991.
2	Malinowski, Zbigniew. Numeryczne modele w przeróbce plastycznej i wymianie ciepła. Wyd. AGH, 2005.
3	Pietrzyk, Maciej. Metody numeryczne w przeróbce plastycznej metali. Wyd. AGH, 1991.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	IT1A_W19++	C1, C2	W1-W12	1	O1
EK 2	IT1A_W01++	C1, C2	W1-W12	1	O1, O2
EK 3	IT1A_U10++ IT1A_U17++	C2, C3	L1,L2	2,3	O1, O2
EK 4	IT1A_U10++ IT1A_U17++	C2, C3	L1,L2	2,3	O1, O2
EK 5	IT1A_U10++ IT1A_U17++	C2, C3	L1,L2	2,3	O1, O2
EK6	IT1A_K01++ IT1A_K05++	C3	L1,L2	2,3	O2
EK7	IT1A_K03+	C3	L1,L2	2,3	O2

Autor programu:	dr inż. Łukasz Wójcik; dr inż. Grzegorz Winiarski
Adres e-mail:	l.wojcik@pollub.pl; g.winiarski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Obróbki Plastycznej Metali

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Modelowanie numeryczne technologii przetwórstwa tworzyw
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I307
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy i umiejętności praktycznych z zakresu modelowania i symulacji numerycznych procesów przetwórstwa tworzyw polimerowych
C2	Poznanie możliwości wybranych programów komputerowych służących do analizy numerycznej wybranych procesów przetwórstwa tworzyw, zapoznanie się z ich działaniem i podstawami użytkowania
C3	Opanowanie metodyki postępowania podczas przygotowywania modeli numerycznych oraz przeprowadzania symulacji komputerowych, oraz zdobycie umiejętności analizy i poprawnej interpretacji otrzymanych wyników

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawowa wiedza, umiejętności i kompetencje w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych
2	Podstawowa wiedza z zakresu technologii wytwarzania, w szczególności z wykorzystaniem metod przetwórstwa tworzyw polimerowych

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie wybrane metody i narzędzia informatyczne w zakresie zastosowań modelowania numerycznego w inżynierii mechanicznej, w szczególności technologii przetwórstwa tworzyw
EK 2	zna i rozumie metody numerycznego zapisu konstrukcji celem przeprowadzenia analiz numerycznych, na podstawie których ocenia poprawność konstrukcji

	analizowanej części oraz dobiera właściwie parametry technologiczne procesu przetwórstwa tworzyw
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi wykorzystującymi metody symulacyjne przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu inżynierii mechanicznej, związanych z konstrukcją wytworów z tworzyw i technologią ich wytwarzania
EK4	potrafi efektywnie korzystać z programów inżynierskich służących do modelowania numerycznego procesów przetwórstwa tworzyw, ustalić warunki symulacji komputerowej oraz dokonać analizy i interpretacji jej wyników
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do podejmowania odpowiedzialności za swoje działania w obszarze informatyki technicznej, przestrzegania zasad etyki i utrzymywania standardów zawodowych oraz pełnienia ról zawodowych mając świadomość pozatechnicznych skutków działalności inżyniera

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Przegląd metod przetwórstwa tworzyw. Pojęcia podstawowe związane z modelowaniem numerycznym i symulacjami komputerowymi procesów przetwórczych
W2	Podstawy tworzenia modeli numerycznych: wypraski wtryskowej, układu wlewowego i układu chłodzenia. Metodyka ustalania warunków brzegowych i określanie parametrów technologicznych procesu
W3	Modelowanie i symulacja wykonania wypraski wtryskowej: wypełnianie formy wtryskowej oraz ochładzanie wypraski
W4	Modelowanie i symulacja skurczu, zniekształcenia i deformacji wypraski wtryskowej
W5	Zagadnienia technologiczności wytworów z tworzyw w aspekcie modelowania numerycznego i wyników symulacji procesu wtryskiwania
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Podstawy pracy z wybranym programem do symulacji procesu wtryskiwania
L2	Korzystanie z baz materiałowych zawierających dane o właściwościach tworzyw
L3	Model numeryczny wypraski wtryskowej
L4	Modele układów wlewowych i układu chłodzenia
L5	Dobór warunków początkowych do wykonania symulacji zjawisk zachodzących podczas procesu wtryskiwania
L6	Symulacja przepływu tworzywa w gnieździe formującym formy wtryskowej
L7	Symulacja ochładzania wypraski wtryskowej
L8	Symulacja deformacji wypraski i skurczu przetwórczego
L9	Analiza wyników symulacji komputerowych z uwagi na czynniki technologiczne

L10	Analiza wyników symulacji komputerowych z uwagi na czynniki jakościowe i ekonomiczne
------------	--

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	metoda symulacji
3	modelowanie
4	ćwiczenia laboratoryjne

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Wilczyński, Krzysztof, i in. Komputerowe wspomaganie projektowania w przetwórstwie tworzyw sztucznych: praca zbiorowa. Wydanie I., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2016.
2	Frącz, Wiesław, i in. Projektowanie i wytwarzanie elementów z tworzyw sztucznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2005.
3	Podręcznik użytkownika wybranego oprogramowania do symulacji procesów przetwórstwa (wersja elektroniczna udostępniana przez Katedrę Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych).

Literatura uzupełniająca	
1	Iwko, Jacek, i in. Modelowanie procesu uplastyczniania tworzyw polimerowych przy wtryskiwaniu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2021.
2	Bociąga, Elżbieta, i in. Przetwórstwo materiałów polimerowych : praca zbiorowa. CWA Regina Poloniae, 2010.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	45
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
Łączny czas pracy studenta	75

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3
---	---

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W01++ IT1A_W19++	C1, C2, C2	W1-W5	1	O1
EK 2	IT1A_W01++ IT1A_W19++	C1, C2, C2	W1-W5	1	O1
EK 3	IT1A_U10++ IT1A_U17++	C1, C2, C2	L1-L10	2, 3, 4	O2
EK 4	IT1A_U10++ IT1A_U17++	C1, C2, C2	L1-L10	2, 3, 4	O2
EK 5	IT1A_K04++	C1, C2, C2	W5, L9, L10	2, 3, 4	O2

Autor programu:	dr inż. Tomasz Jachowicz
Adres e-mail:	t.jachowicz@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Systemy wspomagania projektowania CAM/CAE
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I308
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	45
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z metodyką wirtualizacji procesów wytwarzania
C2	Zapoznanie z oprogramowaniem do wspomagania projektowania procesów technologicznych obróbki skrawaniem
C3	Zapoznanie z oprogramowaniem do wspomagania obliczeń inżynierskich CAE

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy z zakresu metod wytwarzania części maszyn
2	Podstawy obsługi komputera
3	Podstawy obsługi oprogramowania typu CAD

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	rozdziela podstawowe typy oprogramowania do wspomagania obliczeń inżynierskich i projektowania technologii wytwarzania
EK 2	definiuje podstawowe narzędzia informatyczne służące opracowaniu technologii wytwarzania
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi wykorzystywać systemy wspomagania projektowania CAM/CAE do opracowania technologii wytwarzania części maszyn
EK4	opracowuje plan zabiegów obróbkowych w oparciu o zdefiniowaną geometrię 3D części obrabianej

EK5	potrafi efektywnie współpracować w zespole projektowym nad zadaniami związanymi z wykorzystaniem systemów CAM/CAE, uczestniczyć w uzgadnianiu koncepcji i rozwiązań projektowych oraz wspólnie dążyć do realizacji założeń projektowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania oraz kształtowania zasad etyki zawodowej w obszarze informatyki technicznej, oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej, a także potrafi kreatywnie i elastycznie rozwiązywać problemy napotkane w trakcie wdrażania procesów technologicznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Narzędzia informatyczne wspomagające obliczenia inżynierskie i projektowanie procesów technologicznych
W2	Oprogramowanie CAE jako podstawowe narzędzie współczesnego inżyniera. Przykłady programów oraz ich zastosowania w obliczeniach inżynierskich.
W3	MES jako podstawowe narzędzie w komputerowym wspomaganiu obliczeń inżynierskich CAE i projektowaniu generatywnym.
W4	Modele wirtualne obrabiarek sterowanych numerycznie. Modyfikacja i dostosowywanie modelu maszyny wirtualnej w CAM. Pojęcie cyfrowego bliźniaka, jego zastosowanie i rozwój.
W5	Optymalizacja stanowiska obróbkowego w oparciu o integrację maszyn w gnieździe obróbkowym, wymiana i interpretacja danych produkcyjnych. Funkcje wykorzystywane do sterowania zewnętrznym wyposażeniem obrabiarek CNC.
W6	Definiowanie geometrii narzędzi specjalnych. Budowa złożeń narzędzi na potrzeby CAM. Grupy narzędziowe oraz ich zadania. Identyfikacja grup nadrzędnych oraz ich znaczenie. Zasady tworzenia grup nadrzędnych.
W7	Rodzaje operacji obróbkowych w środowisku CAM. Operacja konturowa – modyfikacja operacji oraz przykłady zastosowań
W8	Funkcje nawigatora operacji CAM. Rodzaje układów współrzędnych w CAM. Sposoby wizualizacji obróbki
W9	Operacje obróbki płaszczyzn – opcje oraz przykłady zastosowań
W10	Operacje na otworach – opcje i parametryzacja operacji
W11	Operacje profilowe i konturowe
W12	Operacje 2,5D i 3D. Frezowanie form
W13	Operacje wysokowydajnej obróbki szybkościowej HSM
W14	Postprocesing – zasady generowania programów obróbkowych oraz uzyskiwania danych wyjściowych o ścieżce narzędzia
W15	Wykorzystanie analizy danych wyjściowych w kontekście podejmowania decyzji
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Wykorzystanie narzędzi informatycznych CAx w obliczeniach inżynierskich.

P2	Wykorzystanie narzędzi informatycznych CAx w projektowaniu procesów technologicznych.
P3	Projekt technologii wytwarzania części maszyn z wykorzystaniem narzędzi informatycznych CAM/CAE

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Wykład problemowy
3	Metoda projektu
4	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena przygotowanego projektu	51%
O3	Ocena obrony projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Chlebus, Edward. Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji. Wyd. I., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2000.
2	Szulc, Zbigniew. Systemy CAD/CAM w technologiach maszynowych. Wyd. Politechniki Łódzkiej, 2000.
3	Kowal, Zbigniew. Informatyczne wspomaganie procesów wytwórczych. Wyd. Politechniki Śląskiej, 2011.

Literatura uzupełniająca	
1	Materiały i dokumentacja do oprogramowania Siemens NX CAM (oficjalne podręczniki i help online).
2	Feld, Mieczysław. Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. Wyd. Naukowe PWN, 2018.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	15
Udział w zajęciach projektowych	45
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	10

Przygotowanie projektu	30
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W19++ IT1A_W13+ IT1A_W11++	C1-C3	W1-W15	1, 2	O1
EK 2	IT1A_W19++ IT1A_W13+ IT1A_W11++	C1-C3	W1-W15	1, 2	O1
EK 3	IT1A_U17++ IT1A_U08++	C1-C3	P1-P3	3, 4	O2 - O3
EK 4	IT1A_U17++ IT1A_U08++	C1-C3	P1-P3	3, 4	O2 - O3
EK 5	IT1A_U16++	C1-C3	P1-P3	3, 4	O2 - O3
EK 6	IT1A_K04++	C1-C3	W1-W15, P1-P3	1 - 4	O1 - O3

Autor programu:	dr inż. Kamil Anasiewicz; dr inż. Paweł Pieško
Adres e-mail:	k.anasiewicz@pollub.pl; p.piesko@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Programowanie obrabiarek CNC
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I309
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	45
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu

C1	Zapoznanie z obsługą obrabiarek CNC
C2	Zapoznanie z podstawami programowania obrabiarek CNC w kodach ISO
C3	Zapoznanie z zasadami pracy w wybranym systemie dedykowanym

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Podstawy z zakresu metod wytwarzania części maszyn
2	Podstawy obsługi komputera
3	Umiejętność posługiwania się podstawowym oprogramowaniem inżynierskim

Efekty uczenia się

	W zakresie wiedzy:
EK 1	rozróżnia różne metody programowania obrabiarek sterowanych numerycznie
EK 2	opisuje strukturę programów obróbkowych sterujących pracą obrabiarek CNC
	W zakresie umiejętności:
EK3	dobiera odpowiednią strukturę programów obróbkowych w zależności od rodzaju obrabianego przedmiotu
EK4	przygotowuje obrabiarkę CNC do pracy na podstawie dostarczonej dokumentacji technologicznej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w obszarze informatyki technicznej oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Struktura procesu technologicznego. Dokumentacja technologiczna. Zasady doboru narzędzi i parametrów skrawania
W2	Budowa obrabiarek sterowanych numerycznie, przegląd grup obrabiarek. Podstawy obsługi obrabiarek sterowanych numerycznie
W3	Organizacja przestrzeni roboczej obrabiarki. Punkty charakterystyczne przestrzeni roboczej - zasady ich ustalania, zasady obsługi magazynu narzędziowego, pomiary wartości korekcyjnych narzędzi obróbkowych
W4	Programowanie we współrzędnych przyrostowych i absolutnych, ustalenie punktu zerowego, definiowanie parametrów skrawania, programowanie podstawowych zabiegów tokarskich
W5	Programowanie zabiegów tokarskich z wykorzystaniem wybranych cykli obróbkowych: definiowanie naddatków obróbkowych, cykle planowania, cykle toczenia wzdłużnego, cykle toczenia rowków, cykle wiercenia głębokich otworów, cykle toczenia podcięć, cykle toczenia promienia zaokrąglenia, cykle toczenia fazek, cykle obróbki gwintów
W6	Programowanie zabiegów frezarskich: interpolacja liniowa, interpolacja kołowa, naddatki obróbkowe, powtórzenie fragmentu programu, podprogramy, zasady wprowadzania korekcy położenia narzędzia. Przekształcenia układu współrzędnych: odbicie lustrzane, obrót, skala. Programowanie podstawowych cykli obróbkowych
W7	Podstawy obsługi wybranego systemu dedykowanego do sterowania pracą obrabiarki. Zasady programowania zabiegów frezarskich w przypadku obróbki części typu korpus
W8	Zasady i cel integracji robotów przemysłowych z obrabiarkami sterowanymi numerycznie
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Programowanie obróbki części klasy wałek w kodach ISO na tokarskie centrum obróbkowe
P2	Programowanie obróbki części klasy korpus w kodach ISO na frezarskie centrum obróbkowe
P3	Programowanie obróbki części klasy korpus na frezarskie centrum obróbkowe w wybranym systemie dedykowanym

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Metoda projektu
3	Metoda programowania z użyciem komputera

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%

O2	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O3	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa		
1	Podstawy obróbki CNC. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wyd. REA.	
2	Programowanie obrabiarek CNC – toczenie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wyd. REA.	
3	Programowanie obrabiarek CNC – frezowanie. Mathematisch Technische Sowtware-Entwicklung GmbH, Wyd. REA.	

Literatura uzupełniająca		
1	Materiały i dokumentacja do oprogramowania dedykowanego układu sterowania obrabiarek CNC (dostępne online na stronie producenta systemów sterowania).	

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	75
Udział w wykładach	30
Udział w zajęciach projektowych	45
Praca własna studenta, w tym:	50
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium	20
Przygotowanie projektu	30
Łączny czas pracy studenta	125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W13++	C1-C3	W1-W7	1	O1
EK 2	IT1A_W19++ IT1A_W13++	C1-C3	W1-W7	1	O1
EK 3	IT1A_U03+++	C1-C3	P1-P3	2, 3	O2, O3

	IT1A_U12++				
EK 4	IT1A_U03+++ IT1A_U12++	C1-C3	P1-P3	2, 3	O2, O3
EK 5	IT1A_K04++	C1-C3	W1-W7 P1-P3	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr inż. Leszek Semotiuk; dr inż. Paweł Pieško
Adres e-mail:	l.semotiuk@pollub.pl; p.piesko@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Inżynierii Produkcji

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Seminarium dyplomowe
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I500
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	15
Wykład	
Ćwiczenia	15
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	1
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie ze sposobami formułowania tematu, określaniem celów, dobieraniem odpowiednich metod analizy uzyskanych wyników
C2	Kształtowanie zdolności do samodzielnego prowadzenia badań, analizy literatury oraz krytycznego myślenia
C3	Zapoznanie z metodami prezentacji wyników badań oraz obrony pracy dyplomowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa umiejętności z zakresu edycji dokumentów
2	Podstawowe umiejętności z zakresu tworzenia prezentacji

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK1	wyszukuje dostępne informacje z wybranego obszaru tematycznego dotyczącego informatyki technicznej
EK2	analizuje dostępną wiedzę z wybranego obszaru tematycznego z zakresu informatyki technicznej
EK3	potrafi opracować dokumentację oraz przedstawić prezentację wyników badań lub projektu inżynierskiego na wybrany temat z zakresu informatyki technicznej
EK4	potrafi aktywnie uczestniczyć w dyskusjach technicznych oraz prowadzić merytoryczne konsultacje ze specjalistami w dziedzinie informatyki w celu opracowywania, optymalizacji i wdrażania skutecznych rozwiązań problemów związanych z projektowaniem, implementacją oraz utrzymaniem systemów informatycznych
W zakresie kompetencji społecznych:	

EK5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz podnoszenia swoich kompetencji i konsultacji z ekspertami
------------	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Omówienie zasad realizacji pracy dyplomowej. Wymogi formalne i strukturalne pracy inżynierskiej
ĆW2	Zaawansowana edycja dokumentów i zarządzanie wersjami
ĆW3	Metody opracowywania bibliografii i wykorzystywania referencji
ĆW4	Analiza literatury oraz przegląd istniejących rozwiązań i technologii
ĆW5	Opracowywanie części praktycznej pracy. Realizacja projektu inżynierskiego lub badań w obszarze informatyki technicznej
ĆW6	Prezentacja wyników - metody wizualizacji danych
ĆW7	Wyciąganie wniosków oraz krytyczna analiza uzyskanych wyników

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	przygotowanie prezentacji
3	dyskusja dydaktyczna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena przygotowanej prezentacji	51%
O2	ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Rawa, Tadeusz. Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych. Wyd. 3 popr. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, 2012.
2	Koszlańda, Adam, Od pomysłu do przemysłu. Projekty IT w praktyce. Wyd. Helion, 2018.

Literatura uzupełniająca	
1	Brown, Dan, i in., Communicating Design: Developing Web Site Documentation for Design and Planning. New Riders Pub, 2010.
2	Wimmer, Paweł, Napisz pracę dyplomową w Microsoft Word. Wyd. Libretto, 2023.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności

Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	15
Udział w ćwiczeniach	15
Praca własna studenta, w tym:	10
Przygotowanie do ćwiczeń	10
Łączny czas pracy studenta	25
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_U05++	C1, C2	ĆW1 - ĆW7	1,2	1
EK 2	IT1A_U05++ IT1A_U13++	C1, C3	ĆW1 - ĆW7	1,2,3	1, 2
EK 3	IT1A_U13++	C2, C3	ĆW3 - ĆW7	1,2	1
EK 4	IT1A_U16++	C1, C2, C3	ĆW1 - ĆW7	3	2
EK 5	IT1A_K01++ IT1A_K05+++	C1, C2, C3	ĆW7	2	1

Autor programu:	dr hab. inż. Kamil Jonak, profesor uczelni
Adres e-mail:	k.jonak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej

Karta (sylabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka techniczna
Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Praca dyplomowa
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	IT-1-S-I501
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	0
Wykład	
Ćwiczenia	
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	15
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zrealizowanie kompleksowego opracowania inżynierskiego integrującego zdobytą w trakcie studiów wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne
C2	Rozwój umiejętności analizy problemów technicznych i implementacji rozwiązań informatycznych
C3	Przeprowadzenie procesu realizacji zadania inżynierskiego, od fazy koncepcyjnej, przez implementację, aż po testowanie i dokumentację

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość zagadnień z przedmiotów kierunkowych objętych programem studiów
2	Znajomość podstawowych technik sporządzania dokumentacji technicznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	posiada wiedzę z wybranych obszarów kierunku studiów, bezpośrednio związanych z tematyką pracy dyplomowej
EK2	zna zasady tworzenia dokumentacji technicznej
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi zidentyfikować i sformułować problem inżynierski
EK4	potrafi zaprojektować i zaimplementować system informatyczny zgodny z założeniami projektowymi, uwzględniając analizę wymagań oraz ocenę efektywności zastosowanych rozwiązań
EK5	potrafi przeprowadzić testy funkcjonalne i нефункционалне oraz analizować ich wyniki

EK6	korzysta z literatury naukowej, norm, standardów i innych źródeł, ocenia wiarygodność i przydatność tych źródeł, oraz wybiera najważniejsze dla rozwiązania problematyki zawartej w pracy dyplomowej
EK7	potrafi efektywnie planować i organizować zadania w trakcie przygotowania pracy dyplomowej, w tym komunikować się i współdziałać z uczestnikami procesu badawczego lub projektowego, wyjaśniając w sposób zrozumiały swoje poglądy i przyjmując argumenty
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK8	jest gotów do krytycznej oceny własnej pracy oraz przyjmowania konstruktywnej krytyki
EK8	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej informatyka w oraz rozumie znaczenie odpowiedzialności zawodowej i etyki w pracy inżyniera

Treści programowe przedmiotu	
P1	Treść konsultacji związana z tematem pracy inżynierskiej uzależniona od potrzeb studenta

Metody dydaktyczne	
1	konsultacje z promotorem pracy dyplomowej

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	przygotowanie pracy dyplomowej	51%

Literatura podstawowa	
1	Rawa, Tadeusz. Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych. Wyd. 3 popr. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, 2012.
2	Taranenko W., Świć A., Zubrzycki J., Opielak M.: Metodyka opracowania prac inżynierskich i magisterskich, Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2007.
3	Phillips, Joseph i in. Zarządzanie projektami IT. Wyd. Helion, 2011.

Literatura uzupełniająca	
1	Literatura związana z tematyką pracy dyplomowej.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	0
Praca własna studenta, w tym:	375
Łączny czas pracy studenta	375

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	15
---	----

Macierz efektów uczenia się					
Symbol przedmiotowego efektu uczenia się	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IT1A_W06++ IT1A_W07++ IT1A_W09++ IT1A_W11++ IT1A_W14++ IT1A_W15++ IT1A_W18++ IT1A_W19++ IT1A_W21++ IT1A_W22++ IT1A_W23++	C2	P1	1	O1
EK 2	IT1A_W19+++ IT1A_W11++	C2	P1	1	O1
EK 3	IT1A_U05+++	C1 - C3	P1	1	O1
EK 4	IT1A_U05+++ IT1A_U18+++ IT1A_U13++	C1	P1	1	O1
EK 5	IT1A_U05+++	C1, C3	P1	1	O1
EK 6	IT1A_U17++	C1 - C3	P1	1	O1
EK 7	IT1A_U16++	C1 - C3	P1	1	O1
EK 8	IT1A_K01++	C1 - C3	P1	1	O1
EK 9	IT1A_K04++	C1 - C3	P1	1	O1

Autor programu:	dr Adam Kiersztyn
Adres e-mail:	a.kiersztyn@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej