

DOKUMENTACJA PROGRAMU STUDIÓW

Informatyka medyczna

Studia stacjonarne I stopnia

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

- 1) nazwa kierunku studiów: **informatyka medyczna**
- 2) poziom kształcenia: **studia I stopnia**
- 3) profil kształcenia: **ogólnoakademicki**
- 4) forma studiów: **studia stacjonarne**
- 5) tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: **inżynier**
- 6) dziedzina nauki, do której należy dyscyplina wiodąca: **dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych**

Wyszczególnienie	Dyscyplina	Udział efektów uczenia się przypisanych do dyscypliny w łącznej liczbie efektów uczenia się
Dyscyplina naukowa wiodąca	informatyka techniczna i telekomunikacja	66,3%
Pozostałe dyscypliny naukowe	nauki medyczne	33,7%
	Ogółem	100%

- 7) różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia się prowadzonych w Uczelni i przypisanych do tej samej dyscypliny naukowej

W Uczelni prowadzone są kierunki studiów przypisane do dyscypliny *informatyka techniczna i telekomunikacja*, takie jak: *informatyka*, *inżynieria bezpieczeństwa*, *edukacja techniczno-informatyczna*, *cyberbezpieczeństwo* i *informatyka techniczna*. Kierunki te koncentrują się głównie na projektowaniu i eksploatacji systemów informatycznych, sieci komputerowych oraz bezpieczeństwie systemów teleinformatycznych oraz dydaktyce i pedagogice nauczania techniki i informatyki.

Kierunek *informatyka medyczna* posiada natomiast wyraźnie zdefiniowany profil interdyscyplinarny, łączący wiedzę z zakresu informatyki oraz nauk medycznych. Program studiów ukierunkowany jest na zastosowanie technologii informatycznych w diagnostyce, terapii i zarządzaniu systemami ochrony zdrowia.

2. Opis sylwetki absolwenta

obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia (typowe miejsca pracy) i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

Absolwent kierunku *informatyka medyczna* posiada interdyscyplinarne wykształcenie obejmujące wiedzę z zakresu informatyki technicznej i telekomunikacji oraz nauk medycznych, umożliwiające rozwiązywanie złożonych problemów inżynierskich występujących w systemie ochrony zdrowia.

Absolwent dysponuje zaawansowaną wiedzą ogólną i szczegółową właściwą dla poziomu 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji, obejmującą zagadnienia matematyki, algorytmiki, statystyki, programowania, architektury systemów informatycznych, baz danych, inżynierii oprogramowania oraz metod przetwarzania danych klinicznych i biomedycznych. Posiada również uporządkowaną wiedzę z zakresu anatomii, fizjologii, patologii oraz wybranych zagadnień biologii, biofizyki, biochemii i genetyki w stopniu niezbędnym do analizy danych medycznych.

Absolwent posiada wiedzę na temat budowy i funkcjonowania organizmu człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem znaczenia procesów biologicznych i chemicznych zachodzących na poziomie komórki i cząsteczki, zarówno w stanie zdrowia, jak i choroby, a także wpływu czynników genetycznych oraz środowiskowych na ich przebieg.

Absolwent kierunku *informatyka medyczna* jest przygotowany do pracy w przedsiębiorstwach tworzących oprogramowanie stosowane w podmiotach leczniczych, na stanowiskach związanych z cyfryzacją i obsługą systemów informatycznych, a także w administracji publicznej oraz instytucjach naukowo-badawczych. Jego kompetencje umożliwiają również zatrudnienie w obszarze badań klinicznych, w tym przy zarządzaniu danymi medycznymi, analizie wyników i wspieraniu procesów badawczych, oraz w sektorze bioinformatyki, obejmującym przetwarzanie i interpretację danych biologicznych i medycznych.

Absolwent jest przygotowany do podjęcia pracy w podmiotach leczniczych, firmach sektora medtech, przedsiębiorstwach informatycznych realizujących projekty dla ochrony zdrowia, jednostkach badawczo-rozwojowych oraz instytucjach publicznych.

Może pełnić funkcje m.in.:

- analityka danych medycznych,
- inżyniera systemów e-zdrowia,
- programisty aplikacji medycznych,
- specjalisty ds. interoperacyjności i integracji danych,
- specjalisty ds. bezpieczeństwa informacji medycznej,
- inżyniera rozwiązań AI w medycynie,
- inżyniera procesów informatycznych w firmie biotechnologicznej,
- inżyniera analizy danych w firmie farmaceutycznej,
- członka zespołów badawczo-rozwojowych w obszarze technologii medycznych.

Dzięki zdobytym umiejętnościom analitycznym i organizacyjnym, absolwent jest przygotowany do założenia własnej działalności gospodarczej. Ponadto absolwent zna język obcy w stopniu umożliwiającym korzystanie z literatury specjalistycznej oraz komunikację w międzynarodowym środowisku.

Absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku *informatyka medyczna* jest przygotowany do kontynuowania kształcenia na studiach drugiego stopnia na kierunkach wymagających wiedzy i umiejętności z obszaru nauk informatycznych, ze szczególnym uwzględnieniem ich zastosowań w medycynie i ochronie zdrowia, takich jak: *informatyka medyczna*, *bioinformatyka* oraz *informatyka techniczna*. Absolwent jest również przygotowany do podejmowania innych form podnoszenia kwalifikacji zawodowych.

3. Efekty uczenia się dla kierunku studiów informatyka medyczna

Opis efektów uczenia się dla kierunku: <i>informatyka medyczna</i>				
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Absolwent studiów pierwszego stopnia:				
w zakresie wiedzy:				
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich ***
MI1A_W01	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu matematyki, informatyki, algorytmiki i statystyki – niezbędne do rozwiązywania problemów inżynierskich w informatyce medycznej	P6U_W	P6S_WG	
MI1A_W02	zna podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
MI1A_W03	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu architekturę systemów informatycznych, baz danych i struktur danych, w tym specyfikę systemów wykorzystywanych w ochronie zdrowia	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
MI1A_W04	zna i rozumie podstawy anatomii, fizjologii i patologii człowieka	P6U_W	P6S_WG	
MI1A_W05	zna i rozumie zasady funkcjonowania systemów wspomagania decyzji klinicznych oraz zastosowania sztucznej inteligencji w medycynie i opiece zdrowotnej	P6U_W	P6S_WG	
MI1A_W06	zna i rozumie normy, standardy oraz akty prawne dotyczące przetwarzania i ochrony danych wrażliwych i ochrony informacji w ochronie zdrowia	P6U_W	P6S_WK	
MI1A_W07	zna i rozumie metody obrazowania medycznego oraz przetwarzania sygnałów i obrazów biomedycznych	P6U_W	P6S_WG	

MI1A_W08	zna i rozumie podstawowe zasady działania i integracji urządzeń pomiarowych, wykonawczych, sterujących i robotycznych wykorzystywanych w systemach informatyki medycznej, z uwzględnieniem podstawowych procesów zachodzących w ich cyklu życia	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
MI1A_W09	posiada wiedzę z zakresu elektrotechniki, elektroniki i sensoryki oraz techniki pomiarów i transmisji danych stanowiącą podstawę do zrozumienia zasad działania urządzeń wykorzystywanych w diagnostyce i terapii	P6U_W	P6S_WG	
MI1A_W10	zna i rozumie metody pozyskiwania, przetwarzania i interpretacji danych medycznych, w szczególności wybrane metody statystyczne wykorzystywane w ich analizie	P6U_W	P6S_WG	
MI1A_W11	zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z rozwojem medycyny cyfrowej	P6U_W	P6S_WK	
MI1A_W12	zna i rozumie podstawowe zjawiska, prawa i teorie z zakresu fizyki	P6U_W	P6S_WG	
MI1A_W13	zna i rozumie ekonomiczne, prawne, etyczne i organizacyjne uwarunkowania działalności zawodowej w obszarze informatyki medycznej, w tym podstawowe pojęcia i zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P6U_W	P6S_WK	
MI1A_W14	zna i rozumie podstawy programowania komputerowego stosowanego w inżynierii	P6U_W	P6S_WG	
MI1A_W15	zna i rozumie podstawy komunikacji w sieciach komputerowych mechanizmy bezpieczeństwa sieciowego oraz zasady zarządzania zasobami sieciowymi	P6U_W	P6S_WG	
MI1A_W16	zna i rozumie zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych, epidemiologicznych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny	P6U_W	P6S_WK	
MI1A_W17	zna i rozumie problematykę cyklu życia oprogramowania i wybrane zagadnienia z zakresu inżynierii oprogramowania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
MI1A_W18	zna i rozumie kluczowe pojęcia z zakresu biologii, chemii, farmakologii, biochemii, biofizyki i genetyki – w zakresie niezbędnym do analizy danych klinicznych	P6U_W	P6S_WG	
MI1A_W19	zna i rozumie rolę komunikacji interpersonalnej i zespołowej	P6U_W	P6S_WK	
MI1A_W20	zna i rozumie zasady planowania, prowadzenia i dokumentowania eksperymentu medycznego	P6U_W	P6S_WG	
MI1A_W21	ma wiedzę na temat biomateriałów stosowanych w medycynie, procesów zachodzących w ich cyklu życia oraz wykorzystania w projektowaniu wyrobów medycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

MI1A_W22	zna i rozumie współczesne metody tworzenia i testowania funkcjonalności i trwałości prototypów oraz metody ich graficznego zapisu i tworzenia dokumentacji technicznej	P6U_W	P6S_WG	
w zakresie umiejętności				
MI1A_U01	potrafi analizować, modelować i przetwarzać dane przy użyciu odpowiednich metod statystycznych, dobierać odpowiedni test statystyczny, przeprowadzać podstawowe analizy statystyczne oraz posługiwać się odpowiednimi metodami przedstawiania wyników	P6U_U	P6S_UW	
MI1A_U02	potrafi przetwarzać dane z systemów obrazowania, wizualizować je, oceniać ich jakość oraz przeprowadzać podstawowe analizy	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
MI1A_U03	potrafi integrować dane pochodzące z różnych źródeł i zapewniać ich interoperacyjność z wykorzystaniem obowiązujących standardów, projektować struktury baz danych oraz optymalizować zapytania i dostęp do dużych zbiorów danych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
MI1A_U04	potrafi określić specyfikację prostego systemu informatycznego w aspekcie sprzętu, oprogramowania systemowego oraz właściwości funkcjonalnych aplikacji, a także projektować i realizować takie systemy zgodnie z zadanymi wymaganiami, stosując odpowiednie metody, techniki i normy	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
MI1A_U05	potrafi ocenić stan uszkodzonego, udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej, przeprowadzić podstawowe zabiegi resuscytacyjne oraz samodzielnie posługiwać się podstawowym sprzętem resuscytacyjnym	P6U_U	P6S_UW	
MI1A_U06	potrafi wykorzystać nowoczesne narzędzia inżynierskie w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne w zakresie tworzenia prototypów, inżynierii odwrotnej, symulacji i testowania rozwiązań technicznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
MI1A_U07	potrafi identyfikować i oceniać zagrożenia dla prywatności i bezpieczeństwa danych medycznych oraz wdrażać odpowiednie mechanizmy zabezpieczające	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
MI1A_U08	potrafi porozumiewać się z otoczeniem zawodowym z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii oraz odpowiednich form komunikacji, w szczególności uczestniczyć w debatach i konsultacjach ze specjalistami z obszaru informatyki i medycyny	P6U_U	P6S_UK	
MI1A_U09	potrafi zapisywać, analizować, oceniać i tworzyć algorytmy w wybranym języku programowania	P6U_U	P6S_UW	
MI1A_U10	potrafi wykonać typowe procedury laboratoryjne z zakresu biologii, biofizyki, chemii i biochemii oraz przeprowadzać podstawowe analizy laboratoryjne	P6U_U	P6S_UW	

MI1A_U11	potrafi obsługiwać przyrządy pomiarowe i oceniać dokładność wykonywanych pomiarów	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
MI1A_U12	potrafi pozyskiwać podstawowe dane kliniczne, oceniać ich kompletność i jakość, kategoryzować je i przygotowywać do przetwarzania w systemach informatycznych	P6U_U	P6S_UW	
MI1A_U13	potrafi samodzielnie uczyć się oraz planować i realizować zadania inżynierskie	P6U_U	P6S_UU P6S_UO	
MI1A_U14	potrafi wykorzystywać wiedzę z matematyki do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich, stosować wybrane metody algebraiczne oraz metody analizy matematycznej i statystycznej do modelowania, optymalizacji i projektowania systemów	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
MI1A_U15	potrafi krytycznie analizować piśmiennictwo branżowe i wyciągać wnioski	P6U_U	P6S_UK P6S_UW	
MI1A_U16	potrafi posługiwać się jednym z języków obcych na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu wystarczającym do porozumiewania się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii	P6U_U	P6S_UK	
MI1A_U17	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, ocenić jakość uzyskanych wyników, dokonać ich analizy oraz wyciągać wnioski	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
MI1A_U18	potrafi analizować procesy kliniczne oraz przetwarzać podstawowe dane kliniczne, przekładając je na wymagania funkcjonalne dla systemów informatycznych	P6U_U	P6S_UW	
MI1A_U19	potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową, a także pracować w zespołach interdyscyplinarnych przy rozwiązywaniu problemów z zakresu informatyki medycznej	P6U_U	P6S_UO	
MI1A_U20	potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania prostych systemów w obszarze informatyki medycznej, identyfikować ich ograniczenia oraz proponować usprawnienia zgodne z wymaganiami użytkowników	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
MI1A_U21	potrafi identyfikować problemy oraz formułować i rozwiązywać zadania inżynierskie dotyczące systemów informatycznych wspierających procesy medyczne, w szczególności z uwzględnieniem wstępnej oceny ekonomicznej oraz aspektów systemowych i pozatechnicznych, w tym etycznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
MI1A_U22	potrafi rozpoznawać podstawowe zagrożenia w środowisku pracy związanym z informatyką medyczną oraz dobierać i stosować zasady bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii odpowiednio do charakteru wykonywanych zadań, także w warunkach nie w pełni przewidywalnych	P6U_U	P6S_UW	

w zakresie kompetencji społecznych				
MI1A_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych treści, szczególnie w kontekście zagadnień właściwych dla informatyki medycznej	P6U_K	P6S_KK	
MI1A_K02	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, w tym poprzez tworzenie rozwiązań informatycznych i technicznych odpowiadających na potrzeby społeczeństwa	P6U_K	P6S_KO	
MI1A_K03	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, identyfikując możliwości wykorzystania nowoczesnych technologii informatycznych i sztucznej inteligencji w rozwiązywaniu problemów współczesnej medycyny	P6U_K	P6S_KO	
MI1A_K04	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w obszarze informatyki medycznej, przestrzegania zasad etyki zawodowej, ochrony danych medycznych i bezpieczeństwa informacji oraz współpracy z przedstawicielami różnych dziedzin w sposób odpowiedzialny i profesjonalny, przyczyniając się do rozwoju i utrzymania standardów zawodowych	P6U_K	P6S_KR	
MI1A_K05	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów w sytuacjach wymagających specjalistycznego wsparcia	P6U_K	P6S_KK	

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, t.j. Dz.U. z 2017 r. poz. 986.

**) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, zawartej w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, Dz.U. z 2018 r. poz. 2218.

***) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, Dz.U. z 2018 r. poz. 2218.

4. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

Wyszczególnienie	Wielkość parametru wynikająca z programu studiów	
Parametry podstawowe		
Liczba semestrów	7	
Łączna liczba godzin zajęć w planie studiów	2992	
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia	210	
Liczba godzin zajęć prowadzona na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy	2407	
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć z języka obcego	8	
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do praktyk studenckich	5	
Parametry szczegółowe	Liczba punktów ECTS	Udział % w łącznej liczbie punktów ECTS dla całego programu studiów
Punkty ECTS przypisane do dyscypliny naukowej:	210	100%
- wiodącej	139	66,19%
- pozostałych	71	33,81%
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	117,2	55,8%
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – dotyczy kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż nauki humanistyczne lub nauki społeczne	9	4,28%
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć podlegających wyborowi	75	35,7%
Łączna liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	109	51,9%
Łączna liczba punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności	118	56,2%
Łączna liczba punktów ECTS, przypisana w planie studiów do zajęć realizowanych w formie kształcenia na odległość	0	0%

5. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich

Głównym celem praktyki zawodowej na kierunku *informatyka medyczna* jest umożliwienie studentom wykorzystania wiedzy zdobytej w trakcie studiów w rzeczywistych warunkach pracy oraz zdobycie doświadczenia zawodowego w zakresie projektowania, wdrażania, obsługi i utrzymania systemów informatycznych stosowanych w ochronie zdrowia.

Praktyka umożliwia zapoznanie się ze specyfiką funkcjonowania podmiotów wykorzystujących systemy informatyczne w medycynie, w szczególności placówek ochrony zdrowia, firm informatycznych tworzących oprogramowanie medyczne, jednostek badawczych oraz instytucji zajmujących się przetwarzaniem danych medycznych.

Studenci kierunku *informatyka medyczna* odbywają zawodową praktykę krajową lub zagraniczną w ramach programu mobilności edukacyjnej i mogą wybrać miejsce i termin odbycia praktyki. Zawodowa praktyka studencka trwa 4 tygodnie, w wymiarze 125 godzin (93 godziny zegarowe i 45 min.).

Praktyki realizowane na III roku studiów, odbywają się po zakończeniu zajęć dydaktycznych w semestrze letnim i kończą się najpóźniej do dnia 15 września.

Z odbywania praktyki mogą zostać zwolnieni studenci zatrudnieni na podstawie umowy o pracę, jeżeli zakres wykonywanej pracy jest zgodny z profilem kształcenia na kierunku *informatyka medyczna*. Zwolnienia dokonuje Dziekan Wydziału na podstawie zaświadczenia o zatrudnieniu wystawionego przez pracodawcę.

Studenci zobowiązani są do odbycia praktyki w przedsiębiorstwie, instytucji lub jednostce organizacyjnej umożliwiającej realizację celów praktyki.

Szczegółowe informacje dotyczące organizacji praktyk, harmonogramu, programu oraz wymaganej dokumentacji publikowane są na stronie internetowej Katedry Informatyki Technicznej.

6. Opis zasad prowadzenia procesu dyplomowania

1. Proces dyplomowania realizowany jest zgodnie z *Regulaminem studiów w Politechnice Lubelskiej*.
2. Praca dyplomowa stanowi samodzielne opracowanie określonego problemu lub zagadnienia. Temat pracy jest związany z kierunkiem i profilem studiów.
3. Przy ustalaniu tematu pracy dyplomowej bierze się pod uwagę zainteresowania studenta, użyteczność pracy oraz zakres działalności katedry dyplomującej, a także możliwości wykonania pracy w terminie. Za pracę dyplomową może być uznana praca powstała w ramach studenckiego ruchu naukowego. Prace dyplomowe mogą mieć charakter prac zespołowych.
4. Wybór tematu pracy dyplomowej następuje spośród propozycji zgłoszonych przez promotorów i zatwierdzonych przez Radę Wydziału Matematyki i Informatyki Technicznej.
5. Praca podlega procedurze weryfikacji w systemie antyplagiatowym obowiązującym w Uczelni. Szczegółowe wytyczne techniczno-organizacyjne funkcjonowania systemu antyplagiatowego w Uczelni określa rektor w formie zarządzenia.

6. Ukończenie studiów następuje po złożeniu egzaminu dyplomowego z wynikiem pozytywnym.
7. Egzamin dyplomowy ma formę ustną i składa się z dwóch części. W pierwszej części egzaminu student dokonuje krótkiej prezentacji swojej pracy ze szczególnym uwzględnieniem wkładu własnego w jej przygotowanie. W części drugiej student odpowiada na trzy pytania z opublikowanej listy zagadnień z zakresu kierunku studiów.
8. Szczegółowe zasady dotyczące prowadzenia procesu dyplomowania są dostępne dla studentów na stronie internetowej Wydziału Matematyki i Informatyki Technicznej Politechniki Lubelskiej.

Matryca efektów uczenia się (część I tabeli)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów																																	
Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów		M100	M101	M102	M103	M104	M105	M106	M107	M108	M109	M201	M202	M203	M204	M205	M206	M207	M208	M209	M301	M302.1	M302.2	M303	M304	M305	M306	M307.1	M307.2	M308	M309.1	M309.2	
Przysposobienie biblioteczne																																	
Matematyka I																																	
Propedeutyka nauk medycznych																																	
Programowanie I																																	
Chemia																																	
Fizyka																																	
Bezpieczeństwo i higiena pracy																																	
Wprowadzenie do informatyki medycznej																																	
Inżynieria oprogramowania																																	
Wychowanie fizyczne																																	
Matematyka II																																	
Biologia																																	
Biofizyka																																	
Anatomia i fizjologia człowieka																																	
Prawne i etyczne zagadnienia informatyki medycznej																																	
Systemy operacyjne i sieci komputerowe																																	
Wprowadzenie do systemów medycznych																																	
Techniki autoprezentacji																																	
Wychowanie fizyczne																																	
Bazy danych																																	
Podstawy psychologii klinicznej i neuropsychologii																																	
Wstęp do psychologii																																	
Programowanie II																																	
Statystyka i analiza danych																																	
Podstawy elektroniki i elektrotechniki																																	
Biomateriały																																	
Grafika inżynierska																																	
Dokumentacja techniczna																																	
Sensory																																	
Język angielski I																																	
Język niemiecki I																																	

Absolwent studiów pierwszego stopnia																																
W zakresie wiedzy:																																
MPIA_W01	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu matematyki, informatyki, algorytmiki i statystyki - niezbędne do rozwiązywania problemów inżynierskich w informatyce medycznej		+++		++							+++													+++							
MPIA_W02	zna podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości																															
MPIA_W03	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu architekturę systemów informatycznych, baz danych i struktur danych, w tym specyfikę systemów wykorzystywanych w ochronie zdrowia				++												++	+++														

Absolwent studiów pierwszego stopnia

W zakresie wiedzy:

M11A_W01	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu matematyki, informatyki, algorytmiki i statystyki – niezbędne do rozwiązywania problemów inżynierskich w informatyce medycznej		+++		++							+++														+++						
M11A_W02	zna podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości																															
M11A_W03	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu architekturę systemów informatycznych, baz danych i struktur danych, w tym specyfikę systemów wykorzystywanych w ochronie zdrowia				++				+++								++	+++			+++											

MPIA_W12	zna i rozumie podstawowe zjawiska, prawa i teorie z zakresu fizyki						++						++										++					++		
MPIA_W13	zna i rozumie ekonomiczne, prawne, etyczne i organizacyjne uwarunkowania działalności zawodowej w obszarze informatyki medycznej, w tym podstawowe pojęcia i zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego							++							++															
MPIA_W14	zna i rozumie podstawy programowania komputerowego stosowanego w inżynierii				++																	++								
MPIA_W15	zna i rozumie podstawy komunikacji w sieciach komputerowych mechanizmy bezpieczeństwa sieciowego oraz zasady zarządzania zasobami sieciowymi														++	+														
MPIA_W16	zna i rozumie zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych, epidemiologicznych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny																													
MPIA_W17	zna i rozumie problematykę cyklu życia oprogramowania i wybrane zagadnienia z zakresu inżynierii oprogramowania									++												++								
MPIA_W18	zna i rozumie kluczowe pojęcia z zakresu biologii, chemii, farmakologii, biochemii, biofizyki i genetyki – w zakresie niezbędnym do analizy danych klinicznych			++		++						++	++							+										
MPIA_W19	zna i rozumie rolę komunikacji interpersonalnej i zespołowej	+						++									++				++	++								

[illegible]

[illegible]

MIIA_K05	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów w sytuacjach wymagających specjalistycznego wsparcia	+																																		
----------	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Matryca efektów uczenia się (część II tabeli)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów			
Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów		Biochemia	M401
		Chemia medyczna	M402
		Podstawy bioinformatyki	M403
		Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	M404
		Analiza i przetwarzanie danych medycznych	M405
		Podstawy genetyki	M406
		Metody obrazowania medycznego	M407
		Wprowadzenie do socjologii	M408.1
		E-biznes i innowacje cyfrowe w sektorze zdrowia	M408.2
		Język angielski II	M409.1
		Język niemiecki II	M409.2
		Przetwarzanie danych w chmurze obliczeniowej	M501
		Podstawy przedsiębiorczości	M502
		Cyberbezpieczeństwo i ochrona danych	M503
		Sztuczna inteligencja	M504
		Big Data w badaniach biomedycznych	M505.1
		Neuroinformatyka	M505.2
		Wprowadzenie do robotyki	M506.1
		Automatyzacja procedur laboratoryjnych	M506.2
		Systemy wizyjne	M507.1
Obrazowanie i modelowanie medyczne	M507.2		
Mikrokontrolery	M508.1		
Mikroukłady pomiarowe	M508.2		
Język angielski III	M509.1		
Język niemiecki III	M509.2		
Bioanaliza w medycynie	M601		
Epidemiologia kliniczna z modelowaniem biostatystycznym	M602		
Podstawy inżynierii odwrotnej	M603.1		
Prototypowanie 3D	M603.2		
Metodyka badań przedklinicznych	M604.1		
Projektowanie badań klinicznych	M604.2		
Multimedia i techniki prezentacji danych	M605.1		

Absolwent studiów pierwszego stopnia		
W zakresie wiedzy:		
MIIA_W01	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu matematyki, informatyki, algorytmiki i statystyki - niezbędne do rozwiązywania problemów inżynierskich w informatyce medycznej	
MIIA_W02	zna podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	
	+	
	+++	
	++	

МП1А_W10	zna i rozumie metody pozyskiwania, przetwarzania i interpretacji danych medycznych, w szczególności wybrane metody statystyczne wykorzystywane w ich analizie		+	+		+									+	+			+								+	+			+	+
МП1А_W11	zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z rozwojem medycyny cyfrowej					+		+							+																	
МП1А_W12	zna i rozumie podstawowe zjawiska, prawa i teorie z zakresu fizyki							+									+	+		+												
МП1А_W13	zna i rozumie ekonomiczne, prawne, etyczne i organizacyjne uwarunkowania działalności zawodowej w obszarze informatyki medycznej, w tym podstawowe pojęcia i zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego									+			+		+																	
МП1А_W14	zna i rozumie podstawy programowania komputerowego stosowanego w inżynierii					+											+			+												+
МП1А_W15	zna i rozumie podstawy komunikacji w sieciach komputerowych mechanizmy bezpieczeństwa sieciowego oraz zasady zarządzania zasobami sieciowymi										+		+																			
МП1А_W16	zna i rozumie zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych, epidemiologicznych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny		+						+																	+	+			+	+	
МП1А_W17	zna i rozumie problematykę cyklu życia oprogramowania i wybrane zagadnienia z zakresu inżynierii oprogramowania										+		+																			

[illegible]

[illegible]

Matryca efektów uczenia się (część III tabeli)

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów		Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów													
		M605.2	M606.1	M606.2	M607.1	M608.1	M608.2	M701.1	M701.2	M702	M703.1	M703.2	M704	M705	M706
		Redakcja prac naukowych	Ochrona danych medycznych	Zarządzanie bezpieczeństwem danych medycznych	Praktyka zawodowa	Język angielski IV	Język niemiecki IV	Telemedycyna	Cyfrowa analiza biosygnarów	Roboty medyczne i rehabilitacyjne	Systemy wbudowane w opiece zdrowotnej	Sterowniki programowalne	Ochrona własności intelektualnej	Seminarium dyplomowe	Praca dyplomowa
Absolwent studiów pierwszego stopnia															
W zakresie wiedzy:															
MI1A_W01	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu matematyki, informatyki, algorytmiki i statystyki – niezbędne do rozwiązywania problemów inżynierskich w informatyce medycznej								+++						
MI1A_W02	zna podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości				+										
MI1A_W03	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu architekturę systemów informatycznych, baz danych i struktur danych, w tym specyfikę systemów wykorzystywanych w ochronie zdrowia		+++					+++							

MI1A_W04	zna i rozumie podstawy anatomii, fizjologii i patologii człowieka									+					
MI1A_W05	zna i rozumie zasady funkcjonowania systemów wspomagania decyzji klinicznych oraz zastosowania sztucznej inteligencji w medycynie i opiece zdrowotnej														
MI1A_W06	zna i rozumie normy, standardy oraz akty prawne dotyczące przetwarzania i ochrony danych wrażliwych i ochrony informacji w ochronie zdrowia		+	+				+							
MI1A_W07	zna i rozumie metody obrazowania medycznego oraz przetwarzania sygnałów i obrazów biomedycznych								+						
MI1A_W08	zna i rozumie podstawowe zasady działania i integracji urządzeń pomiarowych, wykonawczych, sterujących i robotycznych wykorzystywanych w systemach informatyki medycznej, z uwzględnieniem podstawowych procesów zachodzących w ich cyklu życia									+	+	+			
MI1A_W09	posiada wiedzę z zakresu elektrotechniki, elektroniki i sensoryki oraz techniki pomiarów i transmisji danych stanowiącą podstawę do zrozumienia zasad działania urządzeń wykorzystywanych w diagnostyce i terapii										+	+			
MI1A_W10	zna i rozumie metody pozyskiwania, przetwarzania i interpretacji danych medycznych, w szczególności wybrane metody statystyczne wykorzystywane w ich analizie		+					+	+						
MI1A_W11	zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z rozwojem medycyny cyfrowej														+

MIIA_W12	zna i rozumie podstawowe zjawiska, prawa i teorie z zakresu fizyki														
MIIA_W13	zna i rozumie ekonomiczne, prawne, etyczne i organizacyjne uwarunkowania działalności zawodowej w obszarze informatyki medycznej, w tym podstawowe pojęcia i zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	++	+	++	+								++		
MIIA_W14	zna i rozumie podstawy programowania komputerowego stosowanego w inżynierii										+	+			
MIIA_W15	zna i rozumie podstawy komunikacji w sieciach komputerowych mechanizmy bezpieczeństwa sieciowego oraz zasady zarządzania zasobami sieciowymi							++							
MIIA_W16	zna i rozumie zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych, epidemiologicznych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny														
MIIA_W17	zna i rozumie problematykę cyklu życia oprogramowania i wybrane zagadnienia z zakresu inżynierii oprogramowania														
MIIA_W18	zna i rozumie kluczowe pojęcia z zakresu biologii, chemii, farmakologii, biochemii, biofizyki i genetyki – w zakresie niezbędnym do analizy danych klinicznych									+					
MIIA_W19	zna i rozumie rolę komunikacji interpersonalnej i zespołowej														

MIIA_W20	zna i rozumie zasady planowania, prowadzenia i dokumentowania eksperymentu medycznego	++													
MIIA_W21	ma wiedzę na temat biomateriałów stosowanych w medycynie, procesów zachodzących w ich cyklu życia oraz wykorzystania w projektowaniu wyrobów medycznych														
MIIA_W22	zna i rozumie współczesne metody tworzenia i testowania funkcjonalności i trwałości prototypów oraz metody ich graficznego zapisu i tworzenia dokumentacji technicznej								++					++	
Absolwent studiów pierwszego stopnia															
W zakresie umiejętności:															
MIIA_U01	potrafi analizować, modelować i przetwarzać dane przy użyciu odpowiednich metod statystycznych, dobierać odpowiedni test statystyczny, przeprowadzać podstawowe analizy statystyczne, posługiwać się odpowiednimi metodami przedstawiania wyników								++						
MIIA_U02	potrafi przetwarzać dane z systemów obrazowania, wizualizować je, oceniać ich jakość oraz przeprowadzać podstawowe analizy														
MIIA_U03	potrafi integrować dane pochodzące z różnych źródeł i zapewniać ich interoperacyjność z wykorzystaniem obowiązujących standardów, projektować struktury baz danych oraz optymalizować zapytania i dostęp do dużych zbiorów danych							++							

MI1A_U04	potrafi określić specyfikację prostego systemu informatycznego w aspekcie sprzętu, oprogramowania systemowego oraz właściwości funkcjonalnych aplikacji, a także projektować i realizować takie systemy zgodnie z zadanymi wymaganiami, stosując odpowiednie metody, techniki i normy								++	++	++	++			++
MI1A_U05	potrafi udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej, ocenić stan poszkodowanego, przeprowadzić podstawowe zabiegi resuscytacyjne oraz samodzielnie wykorzystać podstawowy sprzęt resuscytacyjny														
MI1A_U06	potrafi wykorzystać nowoczesne narzędzia inżynierskie w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne w zakresie tworzenia prototypów, inżynierii odwrotnej, symulacji i testowania rozwiązań technicznych									++	++	++			
MI1A_U07	potrafi identyfikować i oceniać zagrożenia dla prywatności i bezpieczeństwa danych medycznych oraz wdrażać odpowiednie mechanizmy zabezpieczające		++	++				+							
MI1A_U08	potrafi porozumiewać się z otoczeniem zawodowym z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii oraz odpowiednich form komunikacji, w szczególności uczestniczyć w debatach i konsultacjach ze specjalistami z obszaru informatyki i medycyny	++			++	+	+							++	
MI1A_U09	potrafi zapisywać, analizować, oceniać i tworzyć algorytmy w wybranym języku programowania							+		++	++				+

MIIA_U10	potrafi wykonać typowe procedury laboratoryjne z zakresu biologii, biofizyki, chemii i biochemii oraz przeprowadzać podstawowe analizy laboratoryjne														
MIIA_U11	potrafi obsługiwać przyrządy pomiarowe i oceniać dokładność wykonywanych pomiarów									+	+				
MIIA_U12	potrafi pozyskiwać podstawowe dane kliniczne, oceniać ich kompletność i jakość, kategoryzować je i przygotowywać do przetwarzania w systemach informatycznych									+	+				
MIIA_U13	potrafi samodzielnie uczyć się oraz planować i realizować zadania inżynierskie													+	+
MIIA_U14	potrafi wykorzystywać wiedzę z matematyki do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich, stosować wybrane metody algebraiczne oraz metody analizy matematycznej i statystycznej do modelowania, optymalizacji i projektowania systemów														
MIIA_U15	potrafi krytycznie analizować piśmiennictwo branżowe i wyciągać wnioski	+												+	+

MIIA_U16	potrafi posługiwać się jednym z języków obcych na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu wystarczającym do porozumiewania się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii					++	++								
MIIA_U17	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, ocenić jakość uzyskanych wyników, dokonać ich analizy oraz wyciągać wnioski														
MIIA_U18	potrafi analizować procesy kliniczne oraz przetwarzać podstawowe dane kliniczne, przekładając je na wymagania funkcjonalne dla systemów informatycznych														
MIIA_U19	potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową, a także pracować w zespołach interdyscyplinarnych przy rozwiązywaniu problemów z zakresu informatyki medycznej	++			++	+	+			++					
MIIA_U20	potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania prostych systemów w obszarze informatyki medycznej, identyfikować ich ograniczenia oraz proponować usprawnienia zgodne z wymaganiami użytkowników														++
MIIA_U21	potrafi identyfikować problemy oraz formułować i rozwiązywać zadania inżynierskie dotyczące systemów informatycznych wspierających procesy medyczne, w szczególności z uwzględnieniem wstępnej oceny ekonomicznej oraz aspektów systemowych i pozatechnicznych, w tym etycznych									++					++

MI1A_U22	potrafi rozpoznawać podstawowe zagrożenia w środowisku pracy związanym z informatyką medyczną oraz dobierać i stosować zasady bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii odpowiednio do charakteru wykonywanych zadań, także w warunkach nie w pełni przewidywalnych		+	+	++										
Absolwent studiów pierwszego stopnia															
W zakresie kompetencji społecznych:															
MI1A_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych treści, szczególnie w kontekście zagadnień właściwych dla informatyki medycznej	+	+			+	+				+		++	++	+
MI1A_K02	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, w tym poprzez tworzenie rozwiązań informatycznych i technicznych odpowiadających na potrzeby społeczeństwa														
MI1A_K03	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, identyfikując możliwości wykorzystania nowoczesnych technologii informatycznych i sztucznej inteligencji w rozwiązywaniu problemów współczesnej medycyny											+			
MI1A_K04	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w obszarze informatyki medycznej, przestrzegania zasad etyki zawodowej, ochrony danych medycznych i bezpieczeństwa informacji oraz współpracy z przedstawicielami różnych dziedzin w sposób odpowiedzialny i profesjonalny, przyczyniając się do rozwoju i utrzymania standardów zawodowych			++	++	+	+	++	+				+		++

MI1A_K05	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów w sytuacjach wymagających specjalistycznego wsparcia	+			+					+	+			+	+
----------	---	---	--	--	---	--	--	--	--	---	---	--	--	---	---

Matryca systemu weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu uczenia się dla kierunku studiów	Opis efektu uczenia się dla kierunku studiów	ocena pracy pisemnej	ocena odpowiedzi ustnej	ocena przygotowanego projektu	ocena obrony projektu	ocena przygotowanej prezentacji	ocena wykonanych ćwiczeń przedmiotowych	ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	ocena wykonanych programów komputerowych	ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	ocena wykonanych ćwiczeń językowych	ocena z okresowych przeglądów postępów prac projektowych	ocena aktywności w trakcie zajęć	obserwacja pracy studenta	ocena realizacji praktyki	przygotowanie pracy dyplomowej
Absolwent studiów pierwszego stopnia																
W zakresie wiedzy:																
IM1A_W01	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu matematyki, informatyki, algorytmiki i statystyki – niezbędne do rozwiązywania problemów inżynierskich w informatyce medycznej	+						+								
IM1A_W02	zna podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	+														
IM1A_W03	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu architekturę systemów informatycznych, baz danych i struktur danych, w tym specyfikę systemów wykorzystywanych w ochronie zdrowia	+							+							
IM1A_W04	zna i rozumie podstawy anatomii, fizjologii i patologii człowieka	+		+												

IM1A_W05	zna i rozumie zasady funkcjonowania systemów wspomagania decyzji klinicznych oraz zastosowania sztucznej inteligencji w medycynie i opiece zdrowotnej	+														
IM1A_W06	zna i rozumie normy, standardy oraz akty prawne dotyczące przetwarzania i ochrony danych wrażliwych i ochrony informacji w ochronie zdrowia	+				+			+	+			+			
IM1A_W07	zna i rozumie metody obrazowania medycznego oraz przetwarzania sygnałów i obrazów biomedycznych	+														
IM1A_W08	zna i rozumie podstawowe zasady działania i integracji urządzeń pomiarowych, wykonawczych, sterujących i robotycznych wykorzystywanych w systemach informatyki medycznej, z uwzględnieniem podstawowych procesów zachodzących w ich cyklu życia	+		+												
IM1A_W09	posiada wiedzę z zakresu elektrotechniki, elektroniki i sensoryki oraz techniki pomiarów i transmisji danych stanowiącą podstawę do zrozumienia zasad działania urządzeń wykorzystywanych w diagnostyce i terapii	+														
IM1A_W10	zna i rozumie metody pozyskiwania, przetwarzania i interpretacji danych medycznych, w szczególności wybrane metody statystyczne wykorzystywane w ich analizie	+						+	+				+			
IM1A_W11	zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji związane z rozwojem medycyny cyfrowej	+				+										+
IM1A_W12	zna i rozumie podstawowe zjawiska, prawa i teorie z zakresu fizyki	+						+								

IM1A_W13	zna i rozumie ekonomiczne, prawne, etyczne i organizacyjne uwarunkowania działalności zawodowej w obszarze informatyki medycznej, w tym podstawowe pojęcia i zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	+				+										
IM1A_W14	zna i rozumie podstawy programowania komputerowego stosowanego w inżynierii	+														
IM1A_W15	zna i rozumie podstawy komunikacji w sieciach komputerowych, mechanizmy bezpieczeństwa sieciowego oraz zasady zarządzania zasobami sieciowymi	+														
IM1A_W16	zna i rozumie zasady prowadzenia badań naukowych, obserwacyjnych, epidemiologicznych i doświadczalnych oraz badań in vitro służących rozwojowi medycyny	+											+			
IM1A_W17	zna i rozumie problematykę cyklu życia oprogramowania i wybrane zagadnienia z zakresu inżynierii oprogramowania	+														
IM1A_W18	zna i rozumie kluczowe pojęcia z zakresu biologii, chemii, farmakologii, biochemii, biofizyki i genetyki – w zakresie niezbędnym do analizy danych klinicznych	+		+						+						
IM1A_W19	zna i rozumie rolę komunikacji interpersonalnej i zespołowej	+					+									
IM1A_W20	zna i rozumie zasady planowania, prowadzenia i dokumentowania eksperymentu medycznego oraz działalności zawodowej	+											+			+

IM1A_W21	ma wiedzę na temat biomateriałów stosowanych w medycynie, procesów zachodzących w ich cyklu życia oraz wykorzystania w projektowaniu wyrobów medycznych	+														
IM1A_W2	zna i rozumie współczesne metody tworzenia i testowania funkcjonalności i trwałości prototypów oraz metody ich graficznego zapisu i tworzenia dokumentacji technicznej	+	+													
Absolwent studiów pierwszego stopnia																
W zakresie umiejętności:																
IM1A_U01	potrafi analizować, modelować i przetwarzać dane przy użyciu odpowiednich metod statystycznych, dobierać odpowiedni test statystyczny, przeprowadzać podstawowe analizy statystyczne, posługiwać się odpowiednimi metodami przedstawiania wyników	+		+				+		+			+	+		
IM1A_U02	potrafi przetwarzać dane z systemów obrazowania, wizualizować je, oceniać ich jakość oraz przeprowadzać podstawowe analizy	+		+				+		+			+			
IM1A_U03	potrafi integrować dane pochodzące z różnych źródeł i zapewniać ich interoperacyjność z wykorzystaniem obowiązujących standardów, projektować struktury baz danych oraz optymalizować zapytania i dostęp do dużych zbiorów danych	+		+				+		+			+			
IM1A_U04	potrafi określić specyfikację prostego systemu informatycznego w aspekcie sprzętu, oprogramowania systemowego oraz właściwości funkcjonalnych aplikacji, a także projektować i realizować takie systemy zgodnie z zadanymi wymaganiami, stosując odpowiednie metody, techniki i normy			+				+		+			+	+		+

IMI A_U05	potrafi udzielić pierwszej pomocy przedmedycznej, ocenić stan poszkodowanego, przeprowadzić podstawowe zabiegi resuscytacyjne oraz samodzielnie wykorzystać podstawowy sprzęt resuscytacyjny							+								
IMI A_U06	potrafi wykorzystać nowoczesne narzędzia inżynierskie w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne w zakresie tworzenia prototypów, inżynierii odwrotnej, symulacji i testowania rozwiązań technicznych	+	+	+				+		+			+			
IMI A_U07	potrafi identyfikować i oceniać zagrożenia dla prywatności i bezpieczeństwa danych medycznych oraz wdrażać odpowiednie mechanizmy zabezpieczające	+		+				+		+			+			
IMI A_U08	potrafi porozumiewać się z otoczeniem zawodowym z wykorzystaniem specjalistycznej terminologii oraz odpowiednich form komunikacji, w szczególności uczestniczyć w debatach i konsultacjach ze specjalistami z obszaru informatyki i medycyny	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	
IMI A_U09	potrafi zapisywać, analizować, oceniać i tworzyć algorytmy w wybranym języku programowania		+	+				+	+	+				+		+
IMI A_U10	potrafi wykonać typowe procedury laboratoryjne z zakresu biologii, biofizyki, chemii i biochemii oraz przeprowadzać podstawowe analizy laboratoryjne	+						+		+			+			
IMI A_U11	potrafi obsługiwać przyrządy pomiarowe i oceniać dokładność wykonywanych pomiarów	+		+				+		+			+			

IM1A_U12	potrafi pozyskiwać podstawowe dane kliniczne, oceniać ich kompletność i jakość, kategoryzować je i przygotowywać do przetwarzania w systemach informatycznych	+		+			+	+		+			+			
IM1A_U13	potrafi samodzielnie uczyć się oraz planować i realizować zadania inżynierskie			+		+	+						+	+		+
IM1A_U1	potrafi wykorzystywać wiedzę z matematyki do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich, stosować wybrane metody algebraiczne oraz metody analizy matematycznej i statystycznej do modelowania, optymalizacji i projektowania systemów	+						+					+			
IM1A_U15	potrafi krytycznie analizować piśmiennictwo branżowe i wyciągać wnioski	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+
IM1A_U16	potrafi posługiwać się jednym z języków obcych na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu wystarczającym do porozumiewania się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii	+	+								+					
IM1A_U17	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, ocenić jakość uzyskanych wyników, dokonać ich analizy oraz wyciągać wnioski	+						+		+			+			
IM1A_U18	potrafi analizować procesy kliniczne oraz przetwarzać podstawowe dane kliniczne, przekładając je na wymagania funkcjonalne dla systemów informatycznych	+		+		+	+	+								
IM1A_U19	potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz zespołową, a także pracować w zespołach interdyscyplinarnych przy rozwiązywaniu problemów z zakresu informatyki medycznej	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	

IM1A_U20	potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania prostych systemów w obszarze informatyki medycznej, identyfikować ich ograniczenia oraz proponować usprawnienia zgodne z wymaganiami użytkowników			+				+	+	+						+
IM1A_U21	potrafi identyfikować problemy oraz formułować i rozwiązywać zadania inżynierskie dotyczące systemów informatycznych wspierających procesy medyczne, w szczególności z uwzględnieniem wstępnej oceny ekonomicznej oraz aspektów systemowych i pozatechnicznych, w tym etycznych	+	+	+	+			+					+	+		+
IM1A_U22	potrafi rozpoznawać podstawowe zagrożenia w środowisku pracy związanym z informatyką medyczną oraz dobrać i stosować zasady bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii odpowiednio do charakteru wykonywanych zadań, także w warunkach nie w pełni przewidywalnych	+						+		+			+		+	
Absolwent studiów pierwszego stopnia																
W zakresie kompetencji społecznych:																
IM1A_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz odbieranych treści, szczególnie w kontekście zagadnień właściwych dla informatyki medycznej	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+			+
IM1A_K02	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, w tym poprzez tworzenie rozwiązań informatycznych i technicznych odpowiadających na potrzeby społeczeństwa	+		+		+	+	+		+			+	+		
IM1A_K03	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, identyfikując możliwości wykorzystania nowoczesnych technologii informatycznych i sztucznej inteligencji w rozwiązywaniu problemów współczesnej medycyny	+		+	+			+		+			+			
IM1A_K04	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w obszarze informatyki medycznej, przestrzegania zasad etyki zawodowej, ochrony danych medycznych i bezpieczeństwa informacji oraz współpracy z przedstawicielami różnych dziedzin w sposób odpowiedzialny i profesjonalny, przyczyniając się do rozwoju i utrzymania standardów zawodowych	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+

IM1A_K0	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów w sytuacjach wymagających specjalistycznego wsparcia	+	+	+		+	+	+		+		+	+		+	+
---------	---	---	---	---	--	---	---	---	--	---	--	---	---	--	---	---

Plan studiów

Semestr 1

Lp.	Moduł	Nazwa przedmiotu /modułu	Typ	W	Ć	L	P	Suma godzin	Punkty ECTS	Forma zaliczenia	Jednostka	Kod przedmiotu
1	M100	Przysposobienie biblioteczne		0	2	0	0	2	0	zaliczenie	CINT	MI-1-S-M100
2	M101	Matematyka I		30	30	0	0	60	4	egzamin	KMS	MI-1-S-M101
3	M102	Propedeuetyka nauk medycznych		30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M102
4	M103	Programowanie I		30	0	45	0	75	5	egzamin	KIO	MI-1-S-M103
5	M104	Chemia		30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIMBG	MI-1-S-M104
6	M105	Fizyka		30	0	30	0	60	4	egzamin	KIT	MI-1-S-M105
7	M106	Bezpieczeństwo i higiena pracy		5	0	25	0	30	2	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M106
8	M107	Wprowadzenie do informatyki medycznej		30	0	0	0	30	2	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M107
9	M108	Inżynieria oprogramowania		15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M108
10	M109	Wychowanie fizyczne		0	30	0	0	30	0	zaliczenie	SWFS	MI-1-S-M109
<i>razem w semestrze:</i>				200	62	190	0	452	28			

Semestr 2

Lp.	Moduł	Nazwa przedmiotu /modułu	Typ	W	Ć	L	P	Suma godzin	Punkty ECTS	Forma zaliczenia	Jednostka	Kod przedmiotu
11	M201	Matematyka II		30	30	0	0	60	4	zaliczenie	KMS	MI-1-S-M201
12	M202	Biologia		30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M202
13	M203	Biofizyka		30	0	30	0	60	4	egzamin	KIT	MI-1-S-M203
14	M204	Anatomia i fizjologia człowieka		30	30	0	0	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M204

15	M205	Prawne i etyczne zagadnienia informatyki medycznej		30	0	0	0	30	2	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M205
16	M206	Systemy operacyjne i sieci komputerowe		30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M206
17	M207	Wprowadzenie do systemów medycznych		30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M207
18	M208	Techniki autoprezentacji	HES	15	15	0	0	30	2	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M208
19	M209	Wychowanie fizyczne		0	30	0	0	30	0	zaliczenie	SWFS	MI-1-S-M209
<i>razem w semestrze:</i>				225	105	120	0	450	28			

Semestr 3

Lp.	Moduł	Nazwa przedmiotu /modułu	Typ	W	Ć	L	P	Suma godzin	Punkty ECTS	Forma zaliczenia	Jednostka	Kod przedmiotu
20	M301	Bazy danych		30	0	30	0	60	4	egzamin	KIS	MI-1-S-M301
21	M302	Przedmiot obieralny O1	OB	30	30	0	0	60	4	zaliczenie	KIT	
22	M303	Programowanie II		30	0	30	0	60	4	egzamin	KIO	MI-1-S-M303
23	M304	Statystyka i analiza danych		30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M304
24	M305	Podstawy elektroniki i elektrotechniki		15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIS	MI-1-S-M305
25	M306	Biomateriały		15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIM	MI-1-S-M306
26	M307	Przedmiot obieralny O2	OB	15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KPKMM	
27	M308	Sensory		15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M308
28	M309	Przedmiot obieralny O3	OB	0	30	0	0	30	2	zaliczenie	SJO	
<i>razem w semestrze:</i>				180	60	210	0	450	30			

Semestr 3 - moduły obieralne

Lp.	Moduł	Nazwa przedmiotu /modułu	Typ	W	Ć	L	P	Suma godzin	Punkty ECTS	Forma zaliczenia	Jednostka	Kod przedmiotu
O1	M302.1	Podstawy psychologii klinicznej i neuropsychologii	OB	30	30	0	0	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M302.1
	M302.2	Wstęp do psychologii	OB	30	30	0	0	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M302.2
O2	M307.1	Grafika inżynierska	OB	15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KPKMM	MI-1-S-M307.1
	M307.2	Dokumentacja techniczna	OB	15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KPKMM	MI-1-S-M307.2
O3	M309.1	Język angielski I	OB	0	30	0	0	30	2	zaliczenie	SJO	MI-1-S-M309.1
	M309.2	Język niemiecki I	OB	0	30	0	0	30	2	zaliczenie	SJO	MI-1-S-M309.2

Semestr 4

Lp.	Moduł	Nazwa przedmiotu /modułu	Typ	W	Ć	L	P	Suma godzin	Punkty ECTS	Forma zaliczenia	Jednostka	Kod przedmiotu
29	M401	Biochemia		15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M401
30	M402	Chemia medyczna		15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIMBG	MI-1-S-M402
31	M403	Podstawy bioinformatyki		30	0	30	0	60	4	egzamin	KIT	MI-1-S-M403
32	M404	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów		15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M404
33	M405	Analiza i przetwarzanie danych medycznych		30	0	30	0	60	4	egzamin	KIO	MI-1-S-M405
34	M406	Podstawy genetyki		30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M406
35	M407	Metody obrazowania medycznego		30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M407
36	M408	Przedmiot obieralny O4	OB/ HES	15	0	0	30	45	3	zaliczenie	KIT	

37	M409	Przedmiot obieralny O5	OB	0	30	0	0	30	2	zaliczenie	SJO	
<i>razem w semestrze:</i>				180	30	210	30	450	30			

Semestr 4 - moduły obieralne

Lp.	Moduł	Nazwa przedmiotu /modułu	Typ	W	Ć	L	P	Suma godzin	Punkty ECTS	Forma zaliczenia	Jednostka	Kod przedmiotu
O4	M408.1	Wprowadzenie do socjologii	OB	15	0	0	30	45	3	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M408.1
	M408.2	E-biznes i innowacje cyfrowe w sektorze zdrowia	OB	15	0	0	30	45	3	zaliczenie	KEIKSPL	MI-1-S-M408.2
O5	M409.1	Język angielski II	OB	0	30	0	0	30	2	zaliczenie	SJO	MI-1-S-M409.1
	M409.2	Język niemiecki II	OB	0	30	0	0	30	2	zaliczenie	SJO	MI-1-S-M409.2

Semestr 5

Lp.	Moduł	Nazwa przedmiotu /modułu	Typ	W	Ć	L	P	Suma godzin	Punkty ECTS	Forma zaliczenia	Jednostka	Kod przedmiotu
38	M501	Przetwarzanie danych w chmurze obliczeniowej		15	0	30	0	45	4	egzamin	KIS	MI-1-S-M501
39	M502	Podstawy przedsiębiorczości	HES	15	0	15	15	45	3	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M502
40	M503	Cyberbezpieczeństwo i ochrona danych		30	0	15	30	75	6	egzamin	KIO	MI-1-S-M503
41	M504	Sztuczna inteligencja		30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIO	MI-1-S-M504
42	M505	Przedmiot obieralny O6	OB	15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIT	
43	M506	Przedmiot obieralny O7	OB	15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIT	
44	M507	Przedmiot obieralny O8	OB	30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIT	
45	M508	Przedmiot obieralny O9	OB	15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIT	
46	M509	Przedmiot obieralny O10	OB	0	30	0	0	30	2	zaliczenie	SJO	

<i>razem w semestrze:</i>	165	30	210	45	450	32			
---------------------------	-----	----	-----	----	-----	----	--	--	--

Semestr 5 - moduły obieralne

Lp.	Moduł	Nazwa przedmiotu /modułu	Typ	W	Ć	L	P	Suma godzin	Punkty ECTS	Forma zaliczenia	Jednostka	Kod przedmiotu
O6	M505.1	Big Data w badaniach biomedycznych	OB	15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M505.1
	M505.2	Neuroinformatyka	OB	15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M505.2
O7	M506.1	Wprowadzenie do robotyki	OB	15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M506.1
	M506.2	Automatyzacja procedur laboratoryjnych	OB	15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M506.2
O8	M507.1	Systemy wizyjne	OB	30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M507.1
	M507.2	Obrazowanie i modelowanie medyczne	OB	30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M507.2
O9	M508.1	Mikrokontrolery	OB	15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M508.1
	M508.2	Mikroukłady pomiarowe	OB	15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M508.2
O10	M509.1	Język angielski III	OB	0	30	0	0	30	2	zaliczenie	SJO	MI-1-S-M509.1
	M509.2	Język niemiecki III	OB	0	30	0	0	30	2	zaliczenie	SJO	MI-1-S-M509.2

Semestr 6

Lp.	Moduł	Nazwa przedmiotu /modułu	Typ	W	Ć	L	P	Suma godzin	Punkty ECTS	Forma zaliczenia	Jednostka	Kod przedmiotu
47	M601	Bioanaliza w medycynie		30	15	30	0	75	6	egzamin	KIT	MI-1-S-M601
48	M602	Epidemiologia kliniczna z modelowaniem biostatystycznym		30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M602
49	M603	Przedmiot obieralny O11	OB	15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIT	
50	M604	Przedmiot obieralny O12	OB	30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIT	

51	M605	Przedmiot obieralny O13	OB	15	0	30	15	60	4	zaliczenie	KIT	
52	M606	Przedmiot obieralny O14	OB	30	30	0	0	60	4	zaliczenie	KIO	
53	M607	Przedmiot obieralny O15	OB	0	125	0	0	125	5	zaliczenie	KIT	
54	M608	Przedmiot obieralny O16	OB	0	30	0	0	30	2	zaliczenie	SJO	
<i>razem w semestrze:</i>				150	200	150	15	515	32			

Semestr 6 - moduły obieralne

Lp.	Moduł	Nazwa przedmiotu / modułu	Typ	W	Ć	L	P	Suma godzin	Punkty ECTS	Forma zaliczenia	Jednostka	Kod przedmiotu
O11	M603.1	Podstawy inżynierii odwrotnej	OB	15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M603.1
	M603.2	Prototypowanie 3D	OB	15	0	30	0	45	3	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M603.2
O12	M604.1	Metodyka badań przedklinicznych	OB	30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M604.1
	M604.2	Projektowanie badań klinicznych	OB	30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M604.2
O13	M605.1	Multimedia i techniki prezentacji danych	OB	15	0	30	15	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M605.1
	M605.2	Redakcja prac naukowych	OB	15	0	30	15	60	4	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M605.2
O14	M606.1	Ochrona danych medycznych	OB	30	30	0	0	60	4	zaliczenie	KIO	MI-1-S-M606.1
	M606.2	Zarządzanie bezpieczeństwem danych medycznych	OB	30	30	0	0	60	4	zaliczenie	KIO	MI-1-S-M606.2
O15	M607.1	Praktyka zawodowa	OB	0	125	0	0	125	5	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M607.1
O16	M608.1	Język angielski IV	OB	0	30	0	0	30	2	zaliczenie	SJO	MI-1-S-M608.1
	M608.2	Język niemiecki IV	OB	0	30	0	0	30	2	zaliczenie	SJO	MI-1-S-M608.2

Semestr 7

Lp.	Moduł	Semestr 7	Typ	W	Ć	L	P	Suma godzin	Punkty ECTS	Forma zaliczenia	Jednostka	Kod przedmiotu
55	M701	Przedmiot obieralny O17	OB	30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KIT	
56	M702	Roboty medyczne i rehabilitacyjne		15	0	15	15	45	3	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M702
57	M703	Przedmiot obieralny O18	OB	30	0	30	15	75	5	zaliczenie	KIT	
58	M704	Ochrona własności intelektualnej	HES	15	0	0	0	15	1	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M704
59	M705	Seminarium dyplomowe		0	30	0	0	30	2	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M705
60	M706	Praca dyplomowa	OB	0	0	0	0	0	15	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M706
<i>razem w semestrze:</i>				90	30	75	30	225	30			

Semestr 7 - moduły obieralne

Lp.	Moduł	Nazwa przedmiotu /modułu	Typ	W	Ć	L	P	Suma godzin	Punkty ECTS	Forma zaliczenia	Jednostka	Kod przedmiotu
O17	M701.1	Telemedycyna	OB	30	0	30	0	60	4	zaliczenie	KETI	MI-1-S-M701.1
	M701.2	Cyfrowa analiza biosygnalów	OB	30	0	30	0	60		zaliczenie	KIT	MI-1-S-M701.2
O18	M703.1	Systemy wbudowane w opiece zdrowotnej	OB	30	0	30	15	75	5	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M703.1
	M703.2	Sterowniki programowalne	OB	30	0	30	15	75	5	zaliczenie	KIT	MI-1-S-M703.2

Treści przedmiotowe (sylabusy do przedmiotów)

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

Przedmiot:	Przysposobienie biblioteczne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M100
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	Nabywanie umiejętności korzystania z bibliotecznego katalogu komputerowego, multiwyszukiwarki oraz wybranych zasobów elektronicznych
C5	Wyszkolenie potrzeby ciągłego zdobywania wiedzy poprzez korzystanie z zasobów bibliotecznego katalogu komputerowego oraz innych źródeł wiedzy

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zasady dotyczące systemu informacyjno-wyszukiwawczego Biblioteki PL (katalog online)
EK 2	zna zawartość elektronicznych zasobów oferowanych przez stronę CINT PL z zakresu dziedzin kształcenia
	W zakresie umiejętności:

EK3	potrafi korzystać z licencjonowanych zasobów elektronicznych udostępnianych poprzez stronę WWW CINT oraz dokumentów specjalistycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	jest gotów do świadomego wyboru i korzystania ze zbiorów bibliotecznych i elektronicznych zasobów wiedzy niezbędnych w procesie kształcenia i samokształcenia, zgodnie z zasadami etyki i przepisów prawa autorskiego

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 – repozytorium instytucjonalnego ROCK, Czytelni IBUK, innych dokumentów specjalistycznych. Wykorzystanie zasobów bibliotecznych zgodnie z zasadami etyki i przepisami prawa autorskiego.
ĆW2	Złożenie zamówienia na książkę i czasopismo przez biblioteczny katalog komputerowy. Wyszukiwanie zasobów w Czytelni IBUK, Ebookpoint BIBLIO

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia przedmiotowe
2	Pokaz z objaśnieniami

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 .
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 wykładowcą, 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	MI1A_W19+	C1-C5	ĆW1-ĆW2	1, 2	O1
EK 2	MI1A_W19+	C1-C5	ĆW1-ĆW2	1, 2	O1
EK 3	MI1A_U13++	C1-C5	ĆW1-ĆW2	1	O1
EK 4	MI1A_K05++ MI1A_K01+	C1-C5	ĆW1-ĆW2	1, 2	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, PL

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

Przedmiot:	Matematyka I
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M101
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
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
EK3	rozpoznaje i opisuje wybrane metody numeryczne
	W zakresie umiejętności:
EK4	posługuje się podstawowymi narzędziami logiki i teorii mnogości
EK5	posługuje się rachunkiem różniczkowym w zakresie funkcji jednej zmiennej
EK6	posługuje się wybranymi metodami numerycznymi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	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	Ciągi liczbowe i ich granice
W4	Granica funkcji. Asymptoty wykresu funkcji
W5	Ciągłość funkcji. Metoda bisekcji
W6	Pochodna funkcji. Podstawowe wzory na pochodne
W7	Przedziały monotoniczności i ekstrema lokalne funkcji
W8	Ekstrema globalne funkcji
W9	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	Obliczanie granic ciągów liczbowych
ĆW4	Obliczanie granic funkcji. Wyznaczanie asymptot wykresu funkcji
ĆW5	Badanie ciągłości funkcji. Wyznaczanie miejsc zerowych funkcji metodą bisekcji
ĆW6	Wyznaczanie pochodnych funkcji
ĆW7	Wyznaczanie przedziałów monotoniczności i oraz ekstremów lokalnych funkcji
ĆW8	Wyznaczanie ekstremów globalnych funkcji
ĆW9	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:	60
Udział w wykładach:	30
Udział w ćwiczeniach:	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu:	25
Przygotowanie do ćwiczeń:	15
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	MI1A_W01+++	C1	W1-W2	1, 2	O1
EK 2	MI1A_W01+++	C2	W3-W11	1, 2	O1

EK 3	MI1A_W01+++	C3	W5, W12	1, 2	O1
EK 4	MI1A_U14+++	C1	ĆW1-ĆW2	3	O1, O2
EK 5	MI1A_U14+++	C2	ĆW3-ĆW11	3	O1, O2
EK 6	MI1A_U14+++	C3	ĆW5, ĆW12	3	O1, O2
EK 7	MI1A_K01++	C4	W1-W12 ĆW1-ĆW12	1, 2, 3	O1, O2

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

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

Przedmiot:	Propedeutyka nauk medycznych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M102
Rok:	I
Semestr:	1
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	Zaznajomienie z historią rozwoju medycyny i podstawową terminologią medyczną
C2	Zapoznanie z podstawami organizacji opieki zdrowotnej
C3	Prezentacja podstawowych metod diagnostycznych i leczniczych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność wykorzystania podstawowej wiedzy medycznej w informatyce medycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	wyjaśnia podstawowe pojęcia z zakresu anatomii, fizjologii i patologii człowieka oraz opisuje ich znaczenie w rozumieniu procesów zdrowia i choroby
EK 2	charakteryzuje podstawowe zagadnienia z zakresu biologii, chemii, biochemii, biofizyki, farmakologii i genetyki oraz wyjaśnia ich znaczenie dla diagnostyki i interpretacji danych klinicznych
	W zakresie umiejętności:
EK3	analizuje informacje zawarte w literaturze medycznej i naukowej oraz interpretuje dane dotyczące diagnostyki i leczenia chorób
EK4	porównuje metody diagnostyczne i terapeutyczne stosowane w medycynie oraz wyciąga wnioski
EK5	potrafi rozpoznać podstawowe objawy stanów nagłego zagrożenia zdrowotnego, ocenić stan pacjenta/poszkodowanego na podstawie dostępnych informacji klinicznych oraz wskazać właściwy algorytm postępowania przedmedycznego

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do ciągłego poszerzania wiedzy z zakresu nauk medycznych i informatyki medycznej oraz śledzenia rozwoju nowych technologii wykorzystywanych w ochronie zdrowia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do medycyny.
W2	Zdrowie i choroba. Szczęście i miłość.
W3	Medycyna jako nauka i sztuka. Rola układu odpornościowego
W4	Medycyna praktyczna.
W5	Organizacja ochrony zdrowia. System ratownictwa.
W6	Diagnostyka laboratoryjna i obrazowa.
W7	Farmakoterapia i leczenie bólu.
W8	Leczenie nerkozastępcze. Choroby układu moczowego.
W9	Podstawy kardiologii.
W10	Leczenie chirurgiczne. Zasady działania urządzeń.
W11	Choroby układu pokarmowego i oddechowego.
W12	Transplantologia i implantologia. Chirurgia plastyczna.
W13	Stany zagrożenia życia – zasady postępowania. Intensywna opieka medyczna.
W14	Powikłania i błędy w sztuce lekarskiej. Interakcja między chorym a personelem medycznym.
W15	Choroby narządu rodowego. Cięża.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do przedmiotu. Pojęcie zdrowia i choroby. Czynniki chorobotwórcze. Mechanizmy uszkodzenia tkanek. Reakcje obronne organizmu. Badanie lekarskie. Badania laboratoryjne i obrazowe.
L2	Układ immunologiczny – rola i działanie. Węzły chłonne i teoria węzła wartowniczego. Metody scyntygraficzne stosowane w obrazowaniu układu limfatycznego.
L3	Zasady diagnostyki obrazowej. Metody obrazowania narządów i badania ich funkcji. Tomografia komputerowa. Ultrasonografia. PET. Rezonans magnetyczny.
L4	Choroby układu moczowego. Kamica nerkowa. Przerost gruczołu krokowego. Metody wżernikowania dróg moczowych i kruszenia kamieni. Zasada działania urządzeń.
L5	Podstawy kardiologii. Najczęstsze jednostki chorobowe. Diagnostyka chorób układu krążenia. Zasady EKG. Echokardiografia. Stenty.
L6	Choroby układu pokarmowego. Kamica żółciowa. Metody diagnostyczne stosowane w gastrologii. Zasady działania aparatury diagnostycznej. Operacyjne

	metody leczenia chorób układu pokarmowego. Elektrokoagulacja, nóż harmoniczny i inne rodzaje aparatury stosowanej w chirurgii.
L7	Najczęstsze choroby układu oddechowego. Diagnostyka chorób płuc. Zasady spirometrii i bronchoskopii.
L8	Mechanizmy urazów i następstwa urazów. Uszkodzenia w wypadkach komunikacyjnych. Urazy wielonarządowe. Organizacja ośrodków urazowych. Wymagania aparaturowe chirurgii urazowej.
L9	Rola intensywnej terapii. Metody diagnozowania i monitorowania chorych nieprzytomnych. Respiratory. Monitory. Cewniki.
L10	Choroby układu płciowego żeńskiego. Ciąża. Metody obrazowania narządu rodniego i płodu.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Praca wykonywana indywidualnie
3	Praca z tekstem źródłowym
4	Ćwiczenia laboratoryjne

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

Literatura podstawowa	
1	Jan Tatoń, Anna Czech Diagnostyka internistyczna. Wyd. Lekarskie PZWL, 2002.
2	Herbert Lippert Anatomia. Wyd. Urban & Partner, Wrocław 1998.

Literatura uzupełniająca	
1	Joerg Wilhelm Oestmann. Radiologia kliniczna - zaczynamy. Medipage, Warszawa 2007.

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	MI1A_W04++ MI1A_W18+++	C1, C2	W1-W15	1	O1
EK 2	MI1A_W04++ MI1A_W18+++	C1, C2	W1-W15	1	O1
EK 3	MI1A_U15++	C2, C3	L1-L10	2, 3, 4	O1, O2
EK 4	MI1A_U15++ MI1A_U10++ MI1A_U12++	C2, C3	L1-L10	2, 3, 4	O1, O2
EK 5	MI1A_U05+++	C3	L8, L9	2, 3, 4	O1, O2
EK 6	MI1A_K02+++	C1, C2, C3	W1-W15 L1-L10	1, 2, 3, 4	O1, O2

Autor programu:	prof. dr hab. n. med. Ryszard Maciejewski prof. dr hab. inż. Kamil Jonak
Adres e-mail:	maciejewski.r@gmail.com; wi.kit@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk o Zdrowiu, KUL Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Programowanie I
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M103
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	45
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z podstawami programowania proceduralnego i algorytmiki oraz zasadami poprawnego zapisu algorytmów
C2	Wykształcenie umiejętności implementacji prostych algorytmów przetwarzania danych z wykorzystaniem zmiennych, instrukcji sterujących 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	Podstawowa umiejętność obsługi komputera i systemu operacyjnego

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawowe pojęcia programowania, algorytmiki oraz zasady zapisu algorytmów i programów komputerowych
EK 2	zna podstawowe struktury danych oraz mechanizmy przetwarzania danych wykorzystywane w prostych aplikacjach
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi formułować problemy algorytmiczne i implementować ich rozwiązania w postaci programów proceduralnych
EK4	potrafi stosować instrukcje sterujące, pętle oraz funkcje do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych i logicznych
EK5	potrafi analizować poprawność działania programu oraz wykrywać i usuwać podstawowe błędy
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK6	jest gotów do samodzielnego rozwijania kompetencji programistycznych oraz rozumie znaczenie rzetelności i odpowiedzialności w tworzeniu oprogramowania
------------	--

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Algorytm i program – podstawowe pojęcia
W2	Myślenie algorytmiczne i rozwiązywanie problemów
W3	Podstawowe elementy języka programowania
W4	Instrukcje wejścia i wyjścia
W5	Instrukcje warunkowe
W6	Instrukcje iteracyjne
W7	Algorytmy iteracyjne
W8	Funkcje
W9	Podstawowe struktury danych
W10	Łańcuchy znaków
W11	Pliki i trwale przechowywanie danych
W12	Rekurencja
W13	Testowanie i debugowanie programów. Wyjątki
W14	Integracja poznanych treści
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Środowisko programistyczne i podstawy pracy
L2	Zmienne, typy danych i operatory
L3	Instrukcje wejścia i wyjścia
L4	Instrukcje warunkowe w praktyce
L5	Pętle – podstawowe algorytmy iteracyjne
L6	Funkcje
L7	Tablice
L8	Przetwarzanie tekstu
L9	Pliki – zapis i odczyt danych
L10	Rekurencja
L11	Wyjątki

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:	75
Udział w wykładach:	30
Udział w zajęciach laboratoryjnych:	45
Praca własna studenta, w tym:	50
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu:	26
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	24
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	MI1A_W14+++ MI1A_W01++ MI1A_W03++	C1, C2, C3	W1-W14	1	O1
EK 2	MI1A_W14+++ MI1A_W01++	C1, C2, C3	W1-W14	1	O1

	MI1A_W03++				
EK 3	MI1A_U09+++	C1, C2, C3	L1-L11	2, 3	O2
EK 4	MI1A_U09+++	C1, C2, C3	L1-L11	2, 3	O2
EK 5	MI1A_U09+++ MI1A_U20+	C1, C2, C3	L1-L11	2, 3	O2
EK6	MI1A_K01++ MI1A_K04++	C1, C2, C3	W1-W14, L1-L11	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. Paweł Karczmarek, profesor uczelni
Adres e-mail:	p.karczmarek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej, PL

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

Przedmiot:	Chemia
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M104
Rok:	I
Semestr:	1
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 ze strukturą i właściwościami związków chemicznych istotnych w medycynie
C2	Nabycie umiejętności interpretacji danych eksperymentalnych (widm, wykresów, wyników analitycznych) oraz ich świadomego powiązania z procesami chemicznymi istotnymi w medycynie
C3	Przygotowanie do bezpiecznego wykonywania podstawowych czynności laboratoryjnych z uwzględnieniem zasad BHP, ergonomii pracy oraz rozpoznawania zagrożeń występujących podczas pracy z odczynnikami i materiałem laboratoryjnym

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	znajomość podstaw chemii ogólnej i matematyki na poziomie szkoły średniej
2	wykonywanie prostych obliczeń chemicznych i matematycznych
3	gotowość do pracy w środowisku interdyscyplinarnym

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu podstawy anatomii, fizjologii i patologii człowieka, a także kluczowe pojęcia z zakresu chemii, farmakologii, biochemii, biofizyki i genetyki – w zakresie niezbędnym do analizy danych klinicznych
EK 2	zna budowę prostych związków organicznych wchodzących w skład makrocząsteczek obecnych w komórkach, macierzy zewnątrzkomórkowej i płynów ustrojowych oraz budowę lipidów i polisacharydów, oraz ich funkcje w

	strukturach komórkowych i pozakomórkowych
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi planować i wykonywać proste badania naukowe oraz interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski
EK4	potrafi rozpoznawać podstawowe zagrożenia występujące podczas pracy laboratoryjnej oraz dobierać i stosować zasady bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii odpowiednio do wykonywanych czynności, także w warunkach nie w pełni przewidywalnych
EK5	potrafi obsługiwać proste przyrządy pomiarowe i oceniać dokładność wykonywanych pomiarów, dobierać odpowiedni test statystyczny, przeprowadzać podstawowe analizy statystyczne, posługiwać się odpowiednimi metodami przedstawiania wyników, interpretować wyniki metaanalizy i przeprowadzać analizę prawdopodobieństwa przeżycia
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do przyjęcia odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności zawodowej, w tym w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób
EK7	jest gotów do wdrażania zasad koleżeństwa zawodowego i współpracy w zespole specjalistów, w tym z przedstawicielami innych zawodów medycznych, także w środowisku wielokulturowym i wielonarodowościowym

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy budowy materii i wiązań chemicznych. Struktura elektronowa, typy wiązań oraz oddziaływania międzycząsteczkowe a właściwości materiałów stosowanych w inżynierii biomedycznej
W2	Roztwory i ich właściwości: sposoby wyrażania stężenia, równowagi w roztworach, kwasy i zasady, pH, roztwory buforowe. Przykłady układów chemicznych wykorzystywanych w środowisku medycznym
W3	Podstawy chemii organicznej w kontekście analityki medycznej: budowa i reaktywność wybranych klas związków organicznych (alkohole, kwasy karboksylowe, estry, aminy, związki karbonylowe, peptydy) - ujęcie ogólne.
W4	Kinetyka i kataliza chemiczna: szybkość reakcji, czynniki wpływające na przebieg reakcji, rola katalizatorów. Enzymy jako katalizatory z perspektywy chemii
W5	Podstawy chemii fizycznej w zastosowaniach inżynierskich: równowaga chemiczna, energia swobodna jako kryterium samorzutności procesów, procesy w układach wieloskładnikowych
W6	Przewodnictwo i elektrochemia roztworów: elektrolity, transport jonów, podstawy konduktometrii i potencjometrii. Zasada działania czujników jonoselektywnych oraz wybrane zastosowania biosensorów
W7	Podstawy chemii analitycznej: sygnał analityczny, kalibracja i weryfikacja metody, niepewność pomiaru, granica detekcji i oznaczalności, źródła błędów analitycznych

W8	Oddziaływanie promieniowania z materią: podstawy spektroskopii (UV-Vis, IR) i powstawanie sygnału pomiarowego w analizach spektroskopowych stosowanych w laboratoriach medycznych
W9	Oddziaływanie promieniowania z materią i chemiczne podstawy wybranych metod instrumentalnych stosowanych w obszarze inżynierii biomedycznej: spektrofotometria UV-Vis, spektroskopia FTIR oraz podstawy chromatografii (TLC-FID) w ujęciu chemicznym
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym: identyfikacja zagrożeń, oznakowanie substancji, dobór środków ochrony indywidualnej, ergonomia stanowiska pracy oraz postępowanie w warunkach nie w pełni przewidywalnych
L2	Roztwory, pH i bufor: przygotowanie roztworów, pomiar pH, roztwory buforowe i pojemność buforowa
L3	Zjawisko osmozy: badanie wpływu stężenia roztworu na zmianę wybranych właściwości modelu oraz analiza wyników
L4	Kinetyka reakcji chemicznej: pomiar szybkości reakcji oraz wpływu stężenia i katalizatora na przebieg procesu
L5	Spektrofotometria UV-Vis: rejestracja widma, dobór λ_{max} , krzywa kalibracyjna i ilościowe oznaczanie analitu w roztworze oraz wykorzystanie UV-Vis do analizy procesu adsorpcji
L6	Spektroskopia FTIR: rejestracja i interpretacja widm, identyfikacja grup funkcyjnych oraz analiza zmian strukturalnych w próbce
L7	Chromatografia TLC-FID: rozdział i ilościowa analiza mieszaniny związków organicznych (model mieszaniny lipidowej)
L8	Elektrochemia roztworów: przewodnictwo elektrolitów (konduktometria) oraz pomiary potencjometryczne z wykorzystaniem elektrod jonoselektywnych
L9	Analiza jakościowa jonów w roztworach (kationy i aniony): identyfikacja wybranych jonów metodami klasycznej analizy jakościowej (reakcje strącaniowe i barwne, wydzielanie gazu) wraz z interpretacją wyników jako algorytmu decyzyjnego oraz omówieniem selektywności testów i możliwych interferencji

Metody dydaktyczne	
1	ćwiczenia laboratoryjne
2	przygotowanie sprawozdania
3	wykład informacyjny

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 sprawozdań laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Pajdowski, Lech. Chemia Ogólna. Wyd. Naukowe PWN, 2002.
2	Solomons, T. W. Graham, Craig B. Fryhle, and Scott A. Snyder. Chemia organiczna. Tomy 1-2, Wyd. Naukowe PWN, 2016.
3	Brzyska, Wanda. Podstawy Chemii. Wyd. Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 2001.
4	Kocjan, Ryszard. Chemia Analityczna Tom 1-2. Wyd. Lekarskie PZWL, 2021.

Literatura uzupełniająca	
1	Cygański, Andrzej. Metody spektroskopowe w Chemii Analitycznej. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2002.
2	Bielański, Adam. Podstawy Chemii Nieorganicznej. Wyd. Naukowe PWN, 2012.

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	MI1A_W18+++	C1	W1-W7	3	O1
EK 2	MI1A_W18+++	C2	W8-W9	3	O1
EK 3	MI1A_U10+++ MI1A_U11+++	C2, C3	L1-L8	1,2	O2, O3

EK 4	MI1A_U22+++	C3	L1-L8	1,2	O2, O3
EK 5	MI1A_U10+++ MI1A_U11+++	C2	L4-L6	1,2	O2, O3
EK 6	MI1A_K04++	C1-C3	L1-L8	1,2	O2, O3
EK 7	MI1A_K04++	C1-C3	L1-L8	1,2	O2, O3

Autor programu:	dr Lidia Bandura; dr Szymon Malinowski; dr Rafał Panek
Adres e-mail:	l.bandura@pollub.pl; s.malinowski@pollub.pl; r.panek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Materiałów Budowlanych i Geoinżynierii, PL

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

Przedmiot:	Fizyka
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M105
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie i zrozumienie podstawowych praw fizyki
C2	Nabywanie umiejętności rachunkowych z zakresu rozwiązywania zadań z fizyki
C3	Nabywanie umiejętności przeprowadzania i interpretowania eksperymentów fizycznych

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 i rozumie podstawowe prawa i zjawiska fizyczne stanowiące podstawę nauk technicznych i medycznych
EK 2	zna i rozumie zasady pomiaru, analizy wyników oraz modelowania zjawisk fizycznych w kontekście zastosowań technicznych w informatyce medycznej
	W zakresie umiejętności:
EK3	rozwiązuje typowe zadania rachunkowe z fizyki
EK4	potrafi wyszukiwać i wykorzystywać informacje z literatury dotyczące zjawisk fizycznych oraz ich zastosowań w medycynie i informatyce
EK5	potrafi przeprowadzać podstawowe pomiary fizyczne z wykorzystaniem właściwych przyrządów oraz opracować wyniki pomiarów z uwzględnieniem niepewności pomiarowej

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści z obszaru fizyki, rozumiejąc potrzebę ciągłego jej uzupełniania oraz weryfikacji, aby rzetelnie i odpowiedzialnie wykorzystywać zdobytą wiedzę w rozwiązywaniu problemów związanych z zastosowaniem informatyki w medycynie

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	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	Ćwiczenia z zakresu opracowywania danych pomiarowych i szacowania błędu pomiarowego
L2	Użytkowanie i dokładność przyrządów pomiarowych
L3	Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu mechaniki
L4	Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu optyki
L5	Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu elektryczności i magnetyzmu
L6	Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu akustyki
L7	Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu termodynamiki

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 J., Fizyka, tomy 1-2, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2015.
2	Halliday D., Resnick R., Walker J., Podstawy fizyki, t. 1,2,3,4 i 5, PWN, Warszawa (wszystkie roczniki).
3	Jędrzejewski J., Kruczek W., Kujawski A., Zbiór zadań z fizyki, tomy 1-2, Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa (wszystkie roczniki).
4	Taylor, John Robert, i in. Wstęp do analizy błędu pomiarowego. Wyd. Naukowe PWN, 1999.
5	Szydłowski H. Pracownia fizyczna, PWN, Warszawa (wszystkie roczniki).

Literatura uzupełniająca	
1	Richard P. Feynman, Leighton Robert B., Matthew Sands, Feynmana wykłady z fizyki, t. 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3, PWN, Warszawa (wszystkie roczniki).

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 egzaminu:	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	15
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	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	MI1A_W12+++	1, 2	W1-W11	1, 4	O1, O2
EK 2	MI1A_W12++	1, 2	W12	1, 4	O1, O2
EK 3	MI1A_U14++	2	L1-L8	2, 3	O1, O2
EK 4	MI1A_U15++	1, 2, 3	L1-L8	2, 3, 4, 5	O1, O2, O3
EK 5	MI1A_U11+++ MI1A_U17+++	1, 2, 3	L1-L8	2, 3, 4	O1, O2
EK 6	MI1A_K01+++	1, 2, 3	W1-W12 L1-L8	1, 2, 3, 4, 5	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Maciej Czarnacki
Adres e-mail:	m.czarnacki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Bezpieczeństwo i higiena pracy
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M106
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	5
Ćwiczenia	
Laboratorium	25
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z podstawowymi przepisami i zasadami bezpieczeństwa oraz higieny pracy obowiązującymi w środowisku akademickim i zawodowym
C2	Kształtowanie umiejętności rozpoznawania zagrożeń, doboru zasad bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii oraz właściwego reagowania w sytuacjach zagrożenia
C3	Nabycie umiejętności udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej, w tym oceny stanu poszkodowanego, prowadzenia podstawowych zabiegów resuscytacyjnych oraz wykorzystania podstawowego sprzętu ratowniczego
C4	Kształtowanie umiejętności organizowania działań indywidualnych i zespołowych w sytuacjach zagrożenia, w tym współpracy z innymi osobami i służbami ratunkowymi

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność rozumienia i stosowania podstawowych zasad bezpieczeństwa w życiu codziennym
2	Gotowość do przestrzegania zasad bezpieczeństwa oraz odpowiedzialnego zachowania w sytuacjach zagrożenia

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawowe regulacje prawne oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym zasady udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej

EK 2	zna i rozumie znaczenie komunikacji interpersonalnej i zespołowej w organizacji bezpiecznej pracy oraz podczas udzielania pierwszej pomocy i reagowania na sytuacje zagrożenia
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi rozpoznawać podstawowe zagrożenia w środowisku pracy oraz dobierać i stosować zasady bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii odpowiednio do charakteru wykonywanych zadań, także w warunkach nie w pełni przewidywalnych
EK 4	potrafi dobrać sposób postępowania ratunkowego do stanu poszkodowanego, wykonać podstawowe czynności ratujące życie oraz użyć AED zgodnie z zasadami bezpieczeństwa
EK 5	potrafi planować i organizować działania indywidualne oraz zespołowe w sytuacjach zagrożenia, współdziałając z innymi osobami i służbami ratunkowymi
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do odpowiedzialnego reagowania na zagrożenia w środowisku pracy oraz przestrzegania zasad bezpieczeństwa podczas działań indywidualnych i zespołowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do zagadnień związanych z prawem pracy. Ogólne zasady BHP w Kodeksie pracy
W2	Główne zagrożenia w środowisku pracy. Zasady monitorowania warunków pracy. NDS, NDN. Podstawowe przepisy określające warunki bezpieczeństwa i higieny pracy
W3	Udzielanie pierwszej pomocy przedmedycznej. Zasady wykorzystania sprzętu podstawowego oraz umiejętność korzystania z AED
W4	Pierwsza pomoc w urazach i nagłych stanach zagrożenia życia
W5	Bezpieczeństwo ratownika. Ocena stanu poszkodowanego
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Rozpoznawanie zagrożeń, zasady bezpiecznego udzielania pomocy oraz organizacja działań indywidualnych i zespołowych w sytuacji zagrożenia
L2	Pierwsza pomoc. Podstawowe zabiegi ratujące życie u dorosłych i dzieci
L3	Utrata przytomności krótkotrwała i długotrwała – ocena stanu poszkodowanego i dobór sposobu postępowania
L4	Pierwsza pomoc w przypadku krwotoków zewnętrznych i wewnętrznych
L5	Pierwsza pomoc w przypadku urazów kończyn, głowy i kręgosłupa
L6	Pierwsza pomoc w zatruciach, oparzeniach, odmrożeniach i porażeniu prądem, z uwzględnieniem bezpieczeństwa ratownika
L7	Resuscytacja krążeniowo-oddechowa u niemowląt, dzieci i dorosłych. Postępowanie w przypadku wystąpienia niedrożności dróg oddechowych

L8	Pierwsza pomoc w najczęstszych stanach zagrożenia życia np. cukrzycy, astmie, zawale mięśnia sercowego, udarze mózgu, nadciśnieniu tętniczym
L9	Pierwsza pomoc w wypadkach komunikacyjnych. Zabezpieczenie miejsca zdarzenia, segregacja poszkodowanych, podział zadań w zespole i współpraca ze służbami ratunkowymi
L10	Obsługa i użycie AED (automatycznego defibrylatora zewnętrznego). Ćwiczenia praktyczne na fantomach
L11	Transport i ewakuacja poszkodowanego. Pozycje bezpieczne, techniki przenoszenia, użycie noszy i sprzętu ratowniczego
L12	Symulacje akcji ratunkowych w warunkach nie w pełni przewidywalnych, z uwzględnieniem organizacji pracy zespołu, komunikacji i zasad bezpieczeństwa

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Praca wykonywana w grupach
3	Odgrywanie ról, inscenizacja

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	Ustawa z dnia 16 maja 2019 r. Dz.U. 2019 poz. 1043 - Kodeks pracy.
2	Madejek-Nowakowska E.: Wszystko o prawie pracy i BHP w 2024 r. Gorzów Wielkopolski: Wyd. Podatkowe GOFIN, 2024.
3	Kmiecik B., Zawadzki D., Sikora J.: Pierwsza pomoc w stanach zagrożenia życia i zdrowia Warszawa, Wyd. Medical Education, 2021.

Literatura uzupełniająca	
1	Rączkowski B. BHP w praktyce. Gdańsk: Wyd. ODDK, 2014.
2	Flake F., Hoffman B.A. Postępowanie w stanach nagłego zagrożenia życia i zdrowia. Wrocław: Edra Urban&Partner, 2023.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach:	5
Udział w zajęciach laboratoryjnych:	25
Praca własna studenta, w tym:	20

Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium:	4
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	16
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	MI1A_W13++ MI1A_W19+	C1-C3	W1-W5	1	O1
EK 2	MI1A_W19+++	C2, C4	W3-W5	1	O1
EK 3	MI1A_U22+++	C2	L1, L6, L11, L12	2, 3	O2
EK 4	MI1A_U05+++ MI1A_U22+	C3	L2-L8, L10, L11	2, 3	O2
EK 5	MI1A_U19+++ MI1A_U22+	C4	L1, L9, L11, L12	2, 3	O2
EK 6	MI1A_K04+++	C2-C4	W2-W5, L1-L12	1-3	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Stanisław Sulenta; mgr inż. Magda Wlazło
Adres e-mail:	s.sulenta@pollub.pl; m.wlazlo@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Wprowadzenie do informatyki medycznej
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M107
Rok:	I
Semestr:	1
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 zakresem informatyki medycznej, rolą informatyka medycznego oraz podstawowymi systemami informatycznymi stosowanymi w ochronie zdrowia, z uwzględnieniem wybranych dylematów związanych z rozwojem technologii cyfrowych w medycynie
C2	Przedstawienie rodzajów danych medycznych oraz standardów wymiany danych i obrazów medycznych
C3	Zapoznanie z zasadami ochrony danych wrażliwych, prywatności pacjenta oraz bezpieczeństwa informacji w ochronie zdrowia
C4	Kształtowanie umiejętności dyskusji z wykorzystaniem terminologii specjalistycznej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu chemii, biologii, informatyki oraz nauk matematyczno-przyrodniczych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie zakres informatyki medycznej, rolę informatyka medycznego w systemie ochrony zdrowia oraz podstawowe typy systemów informatycznych stosowanych w medycynie
EK 2	zna i rozumie rodzaje danych medycznych, zasady organizacji Elektronicznej Dokumentacji Medycznej oraz podstawowe standardy wymiany danych i obrazów medycznych

EK 3	zna i rozumie normy, standardy oraz akty prawne dotyczące przetwarzania i ochrony danych wrażliwych oraz ochrony informacji w ochronie zdrowia
EK 4	zna i rozumie podstawowe zastosowania telemedycyny, e-zdrowia, systemów wspomagania decyzji klinicznych i sztucznej inteligencji w medycynie, ich ograniczenia oraz wybrane dylematy związane z ich stosowaniem w ochronie zdrowia
	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi wyszukiwać, analizować i wykorzystywać informacje z tekstów źródłowych dotyczących systemów informatycznych w ochronie zdrowia, standardów wymiany danych, ochrony informacji i zastosowań AI w medycynie
EK 6	potrafi uczestniczyć w debacie na temat problemów informatyki medycznej, posługując się podstawową terminologią specjalistyczną z zakresu systemów medycznych, danych medycznych, ochrony informacji i sztucznej inteligencji
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do uwzględniania potrzeb pacjentów, personelu medycznego i interesu publicznego przy omawianiu oraz ocenie rozwiązań informatycznych stosowanych w ochronie zdrowia
EK 8	jest gotów do odpowiedzialnego podejścia do wykorzystywania systemów informatycznych w ochronie zdrowia, w szczególności w zakresie ochrony danych medycznych, bezpieczeństwa informacji i współpracy z przedstawicielami różnych dziedzin

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Definicja i zakres informatyki medycznej. Rola informatyka medycznego w systemie ochrony zdrowia
W2	Rodzaje danych w medycynie. Elektroniczna Dokumentacja Medyczna (EDM) – struktura, standaryzacja i przepływ informacji
W3	Podstawowe systemy informatyczne w ochronie zdrowia (systemy szpitalne, laboratoryjne, radiologiczne)
W4	Standardy wymiany danych i obrazów medycznych oraz zagadnienia interoperacyjności
W5	Telemedycyna, teleopieka i mobilne zdrowie (e-health) – współczesne rozwiązania i ograniczenia
W6	Podstawy bezpieczeństwa systemów medycznych, prywatność pacjenta i ochrona danych osobowych w medycynie
W7	Wprowadzenie do systemów wspomagania decyzji klinicznych i rola sztucznej inteligencji w diagnostyce
W8	Wybrane dylematy współczesnej informatyki medycznej: prywatność pacjenta, odpowiedzialność za decyzje wspierane przez AI, zaufanie do systemów cyfrowych i bezpieczeństwo informacji

Metody dydaktyczne

1	Wykład konwersatoryjny
2	Praca z tekstem źródłowym
3	Dyskusja dydaktyczna

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

Literatura podstawowa	
1	Romaszewski A., Trąbka W. (2011), System Informacyjny Opieki Zdrowotnej, Zdrowie i Zarządzanie, Kraków.
2	Trąbka W., Romaszewski A. (red.) (2013), Informatyzacja Podmiotów Leczniczych – Jak Przygotować Gabinet Na Wejście Dokumentacji Elektronicznej?, MISTiA, Kraków.
3	Duplaga M, Szulc K. (2019), Ewolucja zastosowań systemów teleinformatycznych w ochronie zdrowia: od telemedycyny do zdrowia 2.0, Zeszyt Naukowy nr 53 WSZiB w Krakowie.

Literatura uzupełniająca	
1	Tadeusiewicz R. (2011), Informatyka medyczna, Instytut informatyki UMCS, Lublin.

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	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	stopnia powiązania				
EK 1	MI1A_W03+++ MI1A_W11+	C1	W1, W3	1	O1
EK 2	MI1A_W03+++ MI1A_W06++	C2	W2, W4	1, 2	O1
EK 3	MI1A_W06+++	C3	W6	1, 2	O1
EK 4	MI1A_W05+++ MI1A_W11++	C1, C4	W5, W7, W8	1, 3	O1
EK 5	MI1A_U15+++	C2-C4	W2, W4 -W8	2, 3	O1
EK 6	MI1A_U08+++	C4	W1-W8	1, 3	O1
EK 7	MI1A_K02+++	C1, C4	W1, W3, W5, W7, W8	1, 3	O1
EK 8	MI1A_K04+++	C3, C4	W2, W4, W6- W8	2, 3	O1

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Kamil Jonak
Adres e-mail:	k.jonak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Inżynieria oprogramowania
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M108
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	Poznanie metod stosowanych w inżynierii oprogramowania
C2	Kształtowanie umiejętności stosowania podstawowych metod inżynierii oprogramowania na wybranych etapach cyklu życia systemów informatycznych wspierających procesy medyczne, z uwzględnieniem wymagań użytkowników, aspektów funkcjonalnych, organizacyjnych, systemowych oraz wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań

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

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 w obszarach medycznych
EK3	zna i rozumie zasady analizy wymagań użytkowników oraz zarządzania cyklem życia oprogramowania, z uwzględnieniem efektywności, niezawodności i zgodności ze standardami jakości stosowanymi w medycynie
	W zakresie umiejętności:
EK4	potrafi analizować wymagania użytkowników i formułować zadania inżynierskie dotyczące systemów informatycznych wspierających procesy medyczne oraz opracowywać ich podstawowe modele, z uwzględnieniem aspektów

	funkcjonalnych, organizacyjnych, systemowych, pozatechnicznych oraz wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań
EK5	potrafi stosować wybrane metody projektowania, testowania, refaktoryzacji i oceny jakości oprogramowania wykorzystywanego w systemach medycznych
EK6	potrafi planować i organizować prace projektowe związane z tworzeniem, utrzymaniem i rozwojem oprogramowania dla ochrony zdrowia
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	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 w systemach medycznych
W2	Inżynieria i zarządzanie wymaganiami w projektach medycznych
W3	Metodyki strukturalne z uwzględnieniem danych medycznych
W5	Metodyki obiektowe w projektowaniu systemów ochrony zdrowia
W6	Jakość i optymalizacja kodu w oprogramowaniu medycznym
W7	Procesy testowania oprogramowania w kontekście systemów medycznych
W8	Opracowywanie dokumentacji technicznej dla oprogramowania medycznego
W9	Utrzymanie i konserwacja oprogramowania w ochronie zdrowia
W10	Systemy o znaczeniu krytycznym w medycynie
W11	Przegląd wybranych wzorców projektowych w systemach medycznych
W12	Zarządzanie projektami IT w ochronie zdrowia
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Analiza wymagań i zarządzanie wymaganiami w projektach medycznych, z uwzględnieniem aspektów funkcjonalnych, organizacyjnych oraz wstępnej oceny ekonomicznej proponowanego rozwiązania
L2	Podstawowe diagramy strukturalne z zastosowaniem danych medycznych
L3	Podstawowe diagramy obiektowe w systemach medycznych
L4	Wzorce projektowe w aplikacjach medycznych
L5	Testowanie i zapewnianie jakości oprogramowania medycznego
L6	Refaktoryzacja i analiza jakości kodu
L7	Utrzymanie i rozwój oprogramowania w ochronie zdrowia
L8	Wprowadzenie do zarządzania projektami informatycznymi w ochronie zdrowia
L9	Planowanie i harmonogramowanie projektów medycznych

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny

2	metoda projektu
3	ćwiczenia laboratoryjne
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 wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51 %

Literatura podstawowa	
1	Löwy, Juval, Piotr Rajca, i Grupa Wydawnicza Helion. Wydawca. Programuj tak, aby nie naprawiać : planowanie projektów i systemów. Gliwice: Helion, 2021. Web.
2	Sommerville, Ian et al. Inżynieria oprogramowania. Wydanie X (I w WN PWN). Warszawa: Wyd. Naukowe PWN, 2020. Web.
3	Sacha Krzysztof Inżynieria oprogramowania. Wyd. 1, dodr. 2. Warszawa: Wyd. Naukowe PWN, 2014. Print.

Literatura uzupełniająca	
1	Joe Reis, Matt Housley. Inżynieria danych w praktyce. Kluczowe koncepcje i najlepsze technologie, Helion, 2023.
2	Wieggers, 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	Perdita Stevens. UML. Inżynieria oprogramowania. Wydanie II, Helion, 2007.

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	MI1A_W17+++	C1	W1, W3, W5, W11	1	O1
EK 2	MI1A_W17+++	C1	W1, W3, W5, W8, W9, W12	1	O1
EK 3	MI1A_W17+++	C1, C2	W1, W2, W6-W12	1	O1
EK 4	MI1A_U21+++ MI1A_U04+++	C2	L1-L3	2, 3	O2,O3
EK 5	MI1A_U04+++	C2	L4-L7	2, 3	O2,O3
EK 6	MI1A_U19++	C2	L8,L9	2-4	O2,O3
EK 7	MI1A_K04++		W1-W12 L1-L9	1-4	O1-O3

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

Karta (syllabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka medyczna
 Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Wychowanie fizyczne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M109
Rok:	I
Semestr:	1
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Opanowanie wybranych umiejętności ruchowych z gier zespołowych oraz dyscyplin indywidualnych
C2	Zapoznanie z zasobem ćwiczeń fizycznych kształtujących prawidłową postawę ciała i kondycję organizmu
C3	Wyrobieenie nawyku czynnego uprawiania sportu i zdrowego stylu życia dorosłego człowieka
C4	Zapoznanie z organizacjami działającymi w kulturze fizycznej; stowarzyszenia, kluby

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowy poziom sprawności fizycznej
2	Podstawowe wiadomości z zakresu kultury fizycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK1	potrafi wykorzystywać umiejętności ruchowe z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej oraz przydatne do organizacji i udziału w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych
EK2	potrafi zastosować nabyty potencjał motoryczny do realizacji poszczególnych zadań technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno-rekreacyjnej
EK3	potrafi włączyć się w prozdrowotny styl życia oraz kształtować postawy sprzyjające aktywności fizycznej na całe życie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	jest gotów do promocji społecznego, kulturowego znaczenia sportu i aktywności fizycznej oraz kształtowania własnego upodobania z zakresu kultury fizycznej

EK5	jest gotów do organizacji wszelkich form aktywności fizycznej, rywalizacji sportowej w swoim miejscu zamieszkania, zakładzie pracy lub regionie
EK6	jest gotów do troski o zagospodarowanie czasu wolnego poprzez różnorodne formy aktywności fizycznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Gry zespołowe: - sposoby poruszania się po boisku, - doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry, - fragmenty gry i gra szkolna, - gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych, - przepisy gry i zasady sędziowania, - organizacja turniejów w grach zespołowych, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada)
ĆW2	Sporty indywidualne (tenis stołowy, tenis ziemny, aerobic, nordic walking, pływanie, lekka atletyka, kick-boxing, ergometr): - poprawa ogólnej sprawności fizycznej, - nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu, - wdrożenie do samodzielnych ćwiczeń fizycznych, - wzmocnienie mięśni posturalnych i innych grup mięśniowych, - umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu, - gry i zabawy właściwe dla danej dyscypliny, - organizacja turniejów i zawodów, - udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo-oddechowej, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada)

Metody dydaktyczne	
1	ćwiczenia przedmiotowe
2	instruktaż
3	praca wykonywana w grupach
4	praca wykonywana indywidualnie

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

Literatura podstawowa	
1	Kowalska, Jolanta E., i in. Współczesne problemy kultury fizycznej i zdrowotnej. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, 2022.

Literatura uzupełniająca	
1	Nowak, Paweł F. Aktywność fizyczna uczniów: refleksje nad szkolną praktyką. Ośrodek Rozwoju Edukacji, 2024.
2	Kosiewicz, Jerzy, i Tomasz Michaluk, red. Zróżnicowane formy aktywności sportowej w świetle nauk społecznych. Wyd. Akademii Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu, 2023.
3	

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:	0
Łączny czas pracy studenta	30
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	MI1A_U19++	C1, C2	ĆW1, ĆW2	1, 2, 4	O1
EK 2	MI1A_++ MI1A_U13+	C2, C3	ĆW1, ĆW2	1, 2, 3	O1 - O3
EK 3	MI1A_U19++ MI1A_U13+	C1, C3	ĆW1, ĆW2	1, 3	O2, O3
EK 4	MI1A_K02++	C3, C4	ĆW1, ĆW2	1, 3	O2, O3
EK 5	MI1A_K02++	C4	ĆW1, ĆW2	1, 2, 3	O2, O3
EK 6	MI1A_K02++	C3	ĆW1, ĆW2	1, 2	O1, O2

Autor programu:	mgr Norbert Kołodziejczyk
Adres e-mail:	n.kolodziejczyk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu, PL

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

Przedmiot:	Matematyka II
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M201
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
EK3	rozpoznaje i opisuje podstawowe metody algebry liniowej
	W zakresie umiejętności:
EK4	posługuje się rachunkiem całkowym w zakresie funkcji jednej zmiennej
EK5	posługuje się metodami równań różniczkowych zwyczajnych
EK6	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 zasięganie 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	Zastosowania macierzy i wyznaczników. Układy równań liniowych
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Obliczanie całek nieoznaczonych przy użyciu podstawowych metod, takich 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 zadań dotyczących stosowania macierzy i wyznaczników. 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 i geometria analityczna: przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, 2014.
3	Jurlewicz, Teresa, i in. Algebra liniowa 1: przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, 2005.
4	Kincaid, David, i in. Analiza numeryczna. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2006.
5	Krysicki, Włodzimierz, i in. Analiza matematyczna w zadaniach. Cz. 1. Wyd. Naukowe PWN, 2003.
6	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.
4	Jurlewicz, Teresa, i in. Algebra i geometria analityczna: definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, 2009.

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	MI1A_W01+++	C1	W1-W3	1, 2	O1
EK 2	MI1A_W01+++	C2	W4-W6	1, 2	O1
EK 3	MI1A_W01+++	C3	W7-W9	1, 2	O1
EK 4	MI1A_U14+++	C1	ĆW1-ĆW3	3	O1, O2
EK 5	MI1A_U14+++	C2	ĆW4-ĆW5	3	O1, O2
EK 6	MI1A_U14+++	C3	ĆW6-ĆW8	3	O1, O2
EK 7	MI1A_K01++	C4	W1-W9 ĆW1- ĆW8	1, 2, 3	O1, O2

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

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

Przedmiot:	Biologia
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M202
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:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapewnienie podstaw biologii ogólnej i komórkowej (organizacja życia, budowa i funkcje komórki, transport przez błony, homeostaza) oraz cyklu komórkowego (mitoza, mejoza) z uwzględnieniem apoptozy i nekrozy oraz biologii systemów (narządy i tkanki), jako fundamentu dla dalszych przedmiotów medycznych oraz analizy danych biologicznych.
C2	Przedstawienie roli mikroorganizmów i pasożytów oraz mikrobioty/mikrobiomu jako ekosystemu w zdrowiu i chorobie (konsekwencje kliniczne, dysbioza) oraz omówienie zjawisk populacyjnych, w tym lekooporności (AMR).
C3	Rozwinięcie umiejętności praktycznych i analitycznych w zakresie bezpiecznej i ergonomicznej pracy z materiałem biologicznym, obserwacji i opisu próbek, opracowania wyników oraz odpowiedzialności za jakość danych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność pracy z komputerem w zakresie przygotowania prostych tabel i wykresów
2	Umiejętność pracy z komputerem w zakresie przygotowania prostych tabel i wykresów
3	podstawy biologii na podbudowie szkoły średniej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawy biologii komórki: budowę komórek prokariotycznych i eukariotycznych oraz podstawowe procesy życiowe (transport przez błony, homeostaza). Zna etapy cyklu komórkowego (mitoza i mejoza) oraz rozróżnia

	apoptozę i nekrozę; zna biologiczne aspekty transformacji nowotworowej w ujęciu ogólnym
EK 2	zna i rozumie znaczenie mikroorganizmów i pasożytów w rozwoju chorób oraz rolę mikrobioty/ mikrobiomu jako ekosystemu w utrzymaniu zdrowia (eubioza/ dysbioza, konsekwencje kliniczne). Wyjaśnia zjawiska populacyjne związane z lekoopornością (AMR)
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi stosować podstawowe techniki laboratoryjne i mikroskopowe, przygotować próbki oraz prowadzić obserwacje zgodnie z zasadami BHP i bioasekuracji
EK4	potrafi opracować, przeanalizować i zinterpretować proste wyniki doświadczeń biologicznych (tabele, wykresy, wnioski), identyfikując źródła błędów i ograniczenia
EK5	potrafi interpretować i opisywać podstawowe obrazy/ obiekty biologiczne istotne w medycynie (komórki, tkanki, preparaty mikrobiologiczne i parazytologiczne) oraz powiązać je z kontekstem klinicznym w informatyce medycznej (wymagania jakościowe i jednoznaczny opis wyników)
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do odpowiedzialnej pracy zawodowej, przestrzegania zasad bezpieczeństwa i etyki w pracy z materiałem biologicznym oraz jest świadomy granic własnych kompetencji i konieczności współpracy interdyscyplinarnej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do biologii: poziomy organizacji życia, metoda naukowa, pojęcie zmienności biologicznej i jej znaczenie w medycynie.
W2	Komórka prokariotyczna i eukariotyczna: struktura, organelle, błony biologiczne i transport przez błony; homeostaza na poziomie komórki (ujęcie ogólne).
W3	Cykl komórkowy: mitozę i mejozę; apoptozę i nekrozę – różnice, znaczenie biologiczne i kliniczne. Biologiczne aspekty transformacji nowotworowej: zaburzenia kontroli proliferacji i śmierci komórki, progresja i przerzut (podstawy).
W4	Biologia tkanek, narządów i układów (biologia systemów): tkanki podstawowe – budowa i funkcja; organizacja narządów; integracja układów i sprzężenia zwrotne w homeostazie (przykłady).
W5	Mikrobiologia: bakterie, wirusy i grzyby; mikrobiota i mikrobiom jako ekosystem (eubioza/ dysbioza, konsekwencje kliniczne); zjawiska populacyjne – presja selekcyjna, lekooporność (AMR) i transmisja w populacji.
W6	Parazytologia człowieka: pierwotniaki, helminty i ektopasożyty – drogi zakażenia, cykle życiowe (ujęcie ogólne), profilaktyka.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	BHP, bioasekuracja i ergonomia pracy w laboratorium biologicznym: rozpoznawanie zagrożeń związanych z materiałem biologicznym, podstawy

	pipetowania, sporządzanie roztworów, prowadzenie dokumentacji oraz postępowanie w warunkach nie w pełni przewidywalnych
L2	Wpływ różnych czynników zewnętrznych na komórki i konsekwencje dla ich prawidłowego funkcjonowania (m.in. UV, barwników, ciśnienia osmotycznego, temperatury, pH). Hemoliza krwi
L3	Mikroskopia: przygotowanie preparatów, barwienie proste; obserwacja komórek; dokumentacja obserwacji. Rozpoznawanie etapów mitozy/mejozy na obrazach/preparatach (wprowadzenie)
L4	Biofilm mikrobiologiczny jako forma organizacji komórkowej i interakcji międzykomórkowych – testy oznaczania żywotności komórek i biomasy.
L5	Rozpoznawanie tkanek podstawowych na preparatach/obrazach; zasady opisu i interpretacji (budowa-funkcja). Transport przez błony: doświadczenia z dyfuzją i osmozą; opracowanie wyników (tabele/wykresy) i wnioski
L6	Podstawy mikrobiologii praktycznej: antyseptyka i aseptyka; barwienie Grama (demonstracja/analiza preparatów); przygotowanie / analiza posiewów (demonstracja); interpretacja wyników w kontekście zagadnień AMR (studia przypadków/omówienie)
L7	Podstawy parazytologii praktycznej: rozpoznawanie podstawowych pasożytów na preparatach/obrazach; drogi zakażenia i profilaktyka. Porównanie obrazów: tkanka prawidłowa vs zmieniona (nekroza/apoptoza – wprowadzenie; cechy transformacji nowotworowej na poziomie tkankowym – podstawy)

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Wykład konwersatoryjny
3	Ćwiczenia laboratoryjne

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

Literatura podstawowa	
1	Urry L.A., Cain M.L., Wasserman S.A., Minorsky P.V., Reece J.B. Biologia Campbella. Pearson (wydanie polskie).

Literatura uzupełniająca	
1	Alberts B. i in. Podstawy biologii komórki. PWN (wybrane rozdziały).
2	Madigan M.T. i in. Brock. Mikrobiologia. PWN (wybrane rozdziały).
3	Buczek A. Parazytologia lekarska. PZWL (wydanie aktualne) lub równoważny podręcznik.

4	Weinberg R.A. Biologia nowotworów. PWN/Elsevier (wybrane rozdziały – wprowadzenie).
5	Junqueira L.C., Carneiro J. Histologia. Podręcznik i atlas. PZWL (wydanie aktualne).
6	Murray P.R., Rosenthal K.S., Pfaller M.A. Mikrobiologia. Elsevier (wydanie polskie).

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	MI1A_W18+++	C1, C3	W1-W4	1, 2	O1
EK 2	MI1A_W18+++	C2, C3	W5-W6	1, 2	O1
EK 3	MI1A_U10+++ MI1A_U22++	C3	L1-L7	3	O2, O3
EK 4	MI1A_U10++ MI1A_U17+++	C1, C3	L1-L7	3	O2, O3
EK 5	MI1A_U10+++ MI1A_U17++	C2, C3	L2-L7	3	O2, O3
EK6	MI1A_K04+++	C3	W1-W6 L1-L7	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. Monika Janeczko; dr Monika Jach, dr inż. Robert Karpiński
Adres e-mail:	monika.janeczko@kul.pl; monika.jach@kul.pl; wi.kit@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Biologii Molekularnej, KUL Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Biofizyka
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M203
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:	4
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie biofizycznych podstaw budowy i funkcjonowania struktur komórkowych, tkanek i narządów oraz organizmu jako całości
C2	Poznanie wpływu wybranych czynników fizycznych oraz parametrów środowiskowych na organizm człowieka, z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i norm ekspozycji
C3	Zapoznanie z fizycznymi podstawami nowoczesnych metod diagnostyki i terapii oraz rozwijanie umiejętności krytycznej analizy i interpretacji wyników pomiarowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu fizyki, matematyki i chemii na poziomie szkoły średniej i umiejętność jej zastosowania
2	Znajomość statystyki, analizy matematycznej oraz fizyki na poziomie I roku studiów

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna biofizyczne podstawy funkcjonowania organizmu człowieka, w tym mechanizmy powstawania biosygnali elektrycznych, mechanicznych i optycznych
EK 2	zna zasadę działania aparatury diagnostycznej i terapeutycznej wykorzystujące zjawiska fizyczne (np. EKG, EEG, EMG, USG, RTG, CT, MRI) w zakresie niezbędnym do przetwarzania i analizy danych

EK3	zna podstawowe metody obrazowania medycznego oraz przetwarzania sygnałów i obrazów biomedycznych
EK4	zna podstawowe prawa i wielkości fizyczne wykorzystywane w biofizyce, w szczególności z zakresu mechaniki, właściwości sprężystych i lepkości, fal, promieniowania oraz ich zastosowań w opisie procesów biologicznych i podstawowej diagnostyce
	W zakresie umiejętności:
EK5	potrafi zaplanować i przeprowadzić podstawowe pomiary biofizyczne oraz poprawnie opracować wyniki doświadczeń, z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa pracy w laboratorium
EK6	potrafi interpretować podstawowe dane biomedyczne i wyniki pomiarów (w tym parametry życiowe oraz wyniki prostych badań instrumentalnych) w kontekście ich znaczenia diagnostycznego oraz wiarygodności danych
EK7	potrafi dobrać podstawowe elementy toru pomiarowego (czujnik/układ pomiarowy/warunki pomiaru) oraz współpracować przy przygotowaniu i konfiguracji aparatury do akwizycji danych w typowych ćwiczeniach biofizycznych
EK8	potrafi zastosować podstawowe metody analizy i przetwarzania sygnałów biomedycznych (np. filtrację, analizę w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz ekstrakcję prostych cech) na potrzeby interpretacji wyników pomiarów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK9	jest gotów do uznawania granic własnych kompetencji zawodowych oraz potrzeby współpracy z lekarzami, diagnostami i personelem medycznym

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy termodynamiki, przydatność termodynamiki do opisu układów żywych
W2	Oddziaływanie prądu elektrycznego i pól elektromagnetycznych na organizm człowieka, oddziaływanie temperatury, wilgotności, ciśnienia. Normy bezpieczeństwa, zastosowania terapeutyczne
W3	Promieniowanie niejonizujące: promieniowanie laserowe, zasada działania, klasy bezpieczeństwa, zastosowania w diagnostyce i terapii; mikrofały, podczerwień i inne źródła
W4	Biofizyka molekularna: budowa białek i DNA. Wybrane metody preparatywne, analityczne i fizyczne w biofizyce molekularnej
W5	Błony biologiczne: budowa, funkcje, transport przez błony
W6	Potencjał spoczynkowy i czynnościowy. Biofizyka układu nerwowego
W7	Biofizyka tkanki mięśniowej. Biofizyka tkanki łącznej. Znaczenie biofizycznych właściwości tkanek w biomechanice
W8	Biofizyka układu krążenia i oddechowego
W9	Zmysł wzroku, elementy optyki

W10	Biofizyka zmysłu słuchu, elementy akustyki. Audiometria i nowoczesne metody diagnostyczne
W11	Podstawy fizyczne metod diagnostycznych i terapeutycznych. Promieniowanie jonizujące. Diagnostyka i medycyna nuklearna, dawki i ochrona
W12	Podstawy fizyczne metod diagnostycznych i terapeutycznych: metody spektroskopowe, mikroskopowe, rezonansowe i ultradźwięki
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zasady bezpiecznej i ergonomicznej pracy w laboratorium biofizyki: rozpoznawanie zagrożeń związanych z aparaturą pomiarową, czynnikami fizycznymi i materiałem biologicznym oraz postępowanie w warunkach nie w pełni przewidywalnych. Elementy oceny jakości danych i wiarygodności wnioskowania na podstawie danych pomiarowych oraz dowodów naukowych
L2	Optyka - Wyznaczanie skręcalności właściwej wybranych substancji. Badanie własności soczewek oraz budowy i działania oka ludzkiego; mikroskopia i mikrometria; optyczne wyznaczanie stężeń roztworów
L3	Hydromechanika - Wyznaczanie współczynnika lepkości cieczy. Wyznaczenie kąta zwilżania i napięcia powierzchniowego
L4	Promieniotwórczość - Absorpcja promieniowania jonizującego
L5	Termodynamika - przepływ krwi - wyznaczanie wydatku (strumienia objętości) krwi przez kończynę metodą kalorymetryczną. Entropia i entalpia
L6	Drgania i fale - Obserwacja i wyznaczanie okresu oraz częstotliwości przebiegów okresowych dźwięków, mowy oraz sygnału; audiometria i badanie progu słyszalności
L7	Elektryczność i magnetyzm - Badanie zależności oporu i przewodnictwa właściwego roztworów, metali i półprzewodników od temperatury
L8	Fizyka współczesna - Spektroskopia UV-VIS - wyznaczanie widma absorpcyjnego związków biologicznych
L9	Analiza sygnałów i metody obrazowania

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 sprawozdań laboratoryjnych	51 %

Literatura podstawowa	
1	Jaroszyk F. red. Biofizyka. PZWL, Warszawa, 2014.

2	Bartosz G., Józwiak Z. Biofizyka. Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami. PWN, Warszawa, 2008.
3	Ślósarek G. Biofizyka molekularna. PWN , Warszawa, 2011.

Literatura uzupełniająca	
1	Hryniewicz A. Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii. PWN, Warszawa, 2013.
2	Beata Mycek, Maria Wójcik-Jawień, Sebastian Bożek, Wojciech Jawień. Ćwiczenia laboratoryjne z biofizyki. Skrypt UJ, Kraków 2021.
3	Jeleń P., Sobol M., Zieliński J. Biofizyka. 500 pytań testowych, PZWL, Warszawa 2015.
4	Kubisz L. Biofizyka. PZWL, Warszawa 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 egzaminu:	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	15
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	MI1A_W18+++ MI1A_W07++	C1, C2	W4-W10	1	O1
EK 2	MI1A_W09+++ MI1A_W07++	C3	W2, W3, W11, W12	1, 3	O1
EK 3	MI1A_W07+++	C3	W11, W12	1, 3	O1

	MI1A_W09+				
EK 4	MI1A_W12+++ MI1A_W07+	C1 - C3	W1-W12	1	O1
EK 5	MI1A_U11+++ MI1A_U22++	C2, C3	L1-L9	2	O1, O2
EK6	MI1A_U17+++ MI1A_U11++	C1 - C3	L2-L4, L6-L8	2, 3	O1, O2
EK7	MI1A_U02+++ MI1A_U11++	C3	L5, L8, L9	2, 3	O1, O2
EK8	MI1A_U02+++ MI1A_U01++	C1, C3	L6	2, 3	O1, O2
EK9	MI1A_K05++	C1, C2, C3	W1-W12 L1-L9	1-3	O1, O2

Autor programu:	dr Michał Świetlicki
Adres e-mail:	m.swietlicki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Anatomia i fizjologia człowieka
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M204
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	Zapoznanie z podstawowymi strukturami anatomicznymi i ich funkcją
C2	Zrozumienie mechanizmów biologii człowieka oraz szczegółów jego budowy jako warunku niezbędnego w projektowaniu urządzeń wykorzystywanych w medycynie
C3	Zdolność analizy poszczególnych układów narządów człowieka w aspekcie klinicznym jako podstawa do opracowania maszyn analizujących funkcjonowanie poszczególnych układów oraz urządzeń mogących je zastąpić

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Biologia – niezbędna wiedza na temat biologii komórki i rodzaju tkanek na poziomie programu liceum i w zakresie realizowanym w szkołach średnich.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawową budowę oraz funkcje tkanek, narządów i układów człowieka, z uwzględnieniem terminologii anatomicznej i podstaw fizjologii
EK 2	zna i rozumie funkcjonowanie wybranych układów narządów człowieka w aspekcie klinicznym oraz ich znaczenie dla interpretacji podstawowych badań i sygnałów medycznych
EK 3	zna i rozumie przykłady zastosowania urządzeń, sztucznych narządów oraz metod diagnostycznych i terapeutycznych związanych z funkcjonowaniem układów człowieka
	W zakresie umiejętności:

EK4	potrafi opisywać podstawowe struktury anatomiczne i funkcje wybranych układów człowieka oraz powiązać je z kontekstem klinicznym i diagnostycznym
EK 5	potrafi przedstawić i omówić wybrane zagadnienie z zakresu anatomii funkcjonalnej lub fizjologii człowieka z wykorzystaniem właściwej terminologii
EK 6	potrafi interpretować podstawowe objawy zaburzeń czynności układu krążenia i oddechowego w kontekście stanów zagrożenia życia oraz wyjaśnić znaczenie czynności podtrzymujących podstawowe funkcje życiowe
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy medycznej w rozwiązywaniu problemów z zakresu informatyki medycznej oraz do korzystania z wiedzy i doświadczenia specjalistów medycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do przedmiotu. Rodzaje i budowa tkanek. Terminologia anatomiczna. Fizjologia komórki
W2	Układ szkieletowy. Rodzaje kości i połączeń kości
W3	Układ mięśniowy. Grupy funkcjonalne mięśni narządu ruchu. Protezy
W4	Ośrodkowy układ nerwowy - wprowadzenie. Regulacja napięcia mięśniowego. Ośrodkowy układ nerwowy: regulacja postawy i ruchu. Czynności kory mózgu EEG
W5	Ośrodkowy układ nerwowy: czucie i percepcja. Sztuczna skóra. Narząd wzroku i narząd słuchu. Czucie węchu i smaku
W6	Układ autonomiczny - budowa i funkcja
W7	Fizjologia mięśnia sercowego. Stymulatory serca. EKG
W8	Fizjologia krążenia. Budowa serca jako pompy
W9	Układ oddechowy. Spirometria. Fizjologia oddychania. Sztuczne płucoserce
W10	Anatomia i fizjologia przewodu pokarmowego
W11	Anatomia i fizjologia nerki
W12	Układ płciowy żeński i męski
W13	Gruzoł piersiowy i gruczoły dokrewne. Anatomia gruczołu piersiowego i regionalnych węzłów chłonnych. Anatomia i funkcja gruczołów dokrewnych
W14	Homeostaza ogólnoustrojowa. Wstrząs
W15	Główne stany zagrożenia życia
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Wprowadzenie do przedmiotu. Definicje osi i płaszczyzn anatomicznych. Okolice anatomiczne ciała ludzkiego. Mechanizmy postrzegania rzeczywistości
ĆW2	Układ szkieletowy i mięśniowy. Rodzaje i zakres ruchów w stawach. Ogólna budowa stawu. Narządy pomocnicze. Mowa ciała, zasady autoprezentacji
ĆW3	Układ nerwowy EEG. Porażenia nerwowe. Najczęstsze choroby układu nerwowego. Krwiaki mózgu

ĆW4	Układ pokarmowy. Metody obrazowania dróg żółciowych. Aspekty kliniczne układu pokarmowego
ĆW5	Układ naczyniowy i limfatyczny. Diagnostyka układu krążenia
ĆW6	Układ oddechowy. Podstawowe badania kliniczne i obrazowe. Patologia układu oddechowego. Respirator. Spirometr
ĆW7	Układ moczowo – płciowy. Techniki badania układu moczowego i leczenia kamicy nerkowej.
ĆW8	Gruzoł piersiowy i gruczoły dokrewne. Metody diagnostyczne stosowane w raku gruczołu piersiowego.
ĆW9	Sztuczne narządy.
ĆW10	Anatomia kliniczna i rentgenowska.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Analiza przypadków
3	Pokaz z objaśnieniami
4	Ćwiczenia przedmiotowe

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

Literatura podstawowa	
1	red. R. Maciejewski. Anatomia czynnościowa. Wyd. Czelej, Lublin 2007.
2	red. W. Woźniak. Anatomia człowieka. Podręcznik dla studentów. Wyd. Urban & Partner, Wrocław 2001.
3	Sobota J. Atlas anatomii człowieka. T I, II. Wyd. Urban & Partner, Wrocław 1994.

Literatura uzupełniająca	
1	Lippert H. Anatomia. Wyd. Urban & Partner, Wrocław 1998.

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,	20

przygotowanie do kolokwium:	
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	MI1A_W04+++	C1, C2	W1-W15	1, 3	O1
EK 2	MI1A_W04+++ MI1A_W07+	C1	W1-W15	1, 3	O1
EK 3	MI1A_W08++	C2, C3	W3, W7, W9	1, 3	O1
EK 4	MI1A_U18+++ MI1A_U12++	C2, C3	ĆW1-ĆW10	2-4	O2
EK 5	MI1A_U08++	C1-C3	ĆW1-ĆW10	2-4	O2
EK 6	MI1A_U05++	C3	ĆW5-ĆW6	2-4	O2
EK 7	MI1A_K05+++ MI1A_K04+	C1, C2	W1-W15 ĆW1-ĆW10	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	prof. dr hab. n. med. Ryszard Maciejewski, prof. dr hab. inż. Kamil Jonak
Adres e-mail:	maciejewski.r@gmail.com; wi.kit@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk o Zdrowiu, KUL Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Prawne i etyczne zagadnienia informatyki medycznej
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M205
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	Wprowadzenie w prawne aspekty funkcjonowania informatyki medycznej
C2	Wiedza na temat kierunku rozwoju regulacji prawnych odnośnie do informatyki medycznej
C3	Wprowadzenie w etyczne aspekty informatyki medycznej oraz dylematy prawne, etyczne i społeczne związane z rozwojem medycyny cyfrowej i nowych technologii w ochronie zdrowia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ogólne rozumienie działania systemów informatycznych i przetwarzania danych
2	Podstawowe umiejętności krytycznej analizy i interpretacji tekstów
3	Podstawowe umiejętności w zakresie przygotowania prezentacji

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawowe regulacje prawne dotyczące funkcjonowania informatyki medycznej, w tym prawa pacjenta, odpowiedzialność zawodową oraz prawne aspekty stosowania technologii informatycznych w medycynie
EK 2	zna i rozumie prawne zasady przetwarzania i ochrony danych medycznych oraz znaczenie bezpieczeństwa informacji w systemach informatyki medycznej
EK 3	zna i rozumie wybrane dylematy etyczne i społeczne związane z rozwojem medycyny cyfrowej, w szczególności dotyczące odpowiedzialnego wykorzystywania nowych technologii, ochrony prywatności pacjenta, zaufania

	do systemów cyfrowych oraz możliwych konsekwencji ich stosowania w ochronie zdrowia
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 4	jest gotów do odpowiedzialnego podejmowania decyzji zawodowych związanych z wykorzystaniem technologii informatycznych w ochronie zdrowia, z uwzględnieniem aspektów prawnych, etycznych oraz bezpieczeństwa danych medycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie w podstawowe pojęcia i definicje prawne i filozoficznoprawne
W2	Wprowadzenie w prawne aspekty funkcjonowania informatyki medycznej
W3	Analiza podstawowych aktów prawnych dotyczących informatyki medycznej
W4	Problem podmiotowości prawa (aspekty filozoficzne, prawne i etyczne)
W5	Prawa i obowiązki informatyka medycznego, prawa człowieka i prawa pacjenta, odpowiedzialność za szkodę oraz dylematy prawne i etyczne związane z wykonywaniem zawodu
W6	Prawne aspekty przetwarzania i ochrony danych medycznych
W7	Aspekty prawno-administracyjne nowych obszarów aplikacji informatyki do medycyny
W8	Wprowadzenie w podstawowe pojęcia etycznych uwarunkowań działalności zawodowej
W9	Dylematy etyczne związane z tworzeniem i stosowaniem nowych technologii w informatyce medycznej
W10	Zasady i kodeksy etyczne dotyczące nowych technologii w medycynie cyfrowej, w tym zasada ryzyka, odpowiedzialności, przejrzystości i minimalizacji szkody

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Przygotowanie prezentacji

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

Literatura podstawowa	
1	Świerczyński M., Więckowski Z. Sztuczna inteligencja w prawie międzynarodowym. Rekomendacje wybranych rozwiązań, Difflin, Warszawa 2021.
2	Rudowski R. Informatyka medyczna. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2009.

3	Szpor G., Świerczyński M. Telemedycyna i e-Zdrowie. Prawo i informatyka. Wolters Kluwer 2019.
---	---

Literatura uzupełniająca	
1	Król-Całkowska J. E-dokumentacja medyczna i telemedycyna. Aspekty prawne. Wolters Kluwer 2021.

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	MI1A_W13+++ MI1A_W11+	C1, C2	W1-W5, W7	1, 2	O1, O2
EK 2	MI1A_W06+++ MI1A_W13+	C2	W3, W6, W7	1, 2	O1, O2
EK 3	MI1A_W11+++ MI1A_W13++	C3	W4, W5, W8-W10	1, 2	O1, O2
EK 4	MI1A_K04+++	C1, C2, C3	W1-W10	1, 2	O1, O2

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

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

Przedmiot:	Systemy operacyjne i sieci komputerowe
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M206
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:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z podstawami działania i zarządzania systemami operacyjnymi oraz z koncepcją wirtualizacji środowisk systemowych i rozwiązań chmurowych
C2	Zapoznanie z architekturą, protokołami, standardami oraz konfiguracją podstawowych urządzeń sieciowych
C3	Rozwinięcie praktycznych umiejętności konfiguracji, administrowania oraz diagnozowania i rozwiązywania problemów w systemach operacyjnych i sieciach komputerowych
C4	Przygotowanie do identyfikowania i rozwiązywania podstawowych zadań inżynierskich dotyczących systemów operacyjnych i sieci komputerowych wspierających procesy medyczne, z uwzględnieniem aspektów technicznych, organizacyjnych, ekonomicznych, systemowych i pozatechnicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa znajomość obsługi komputera

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie elementarne komendy systemów operacyjnych
EK 2	zna i rozumie zasady zarządzania cyklem życia zasobów sieciowych, w tym uwzględniające bezpieczeństwo oraz ochronę prywatności, na wszystkich etapach: projektowania, wdrażania, eksploatacji i wycofywania infrastruktury sieciowej
EK 3	zna i rozumie pojęcie „wirtualizacji” systemów operacyjnych
EK 4	zna podstawowe modele sieciowe oraz ich zastosowanie w komunikacji sieciowej

	W zakresie umiejętności:
EK 5	potrafi konfigurować podstawowe elementy systemu operacyjnego i usług sieciowych, zarządzać użytkownikami, uprawnieniami, systemem plików, procesami oraz wykonywać podstawową diagnostykę systemu i sieci
EK 6	potrafi identyfikować zagrożenia dla prywatności i bezpieczeństwa danych w środowisku systemowo-sieciowym oraz wdrażać podstawowe mechanizmy zabezpieczające, w tym zarządzanie uprawnieniami, kopie zapasowe i diagnostykę problemów
EK 7	potrafi analizować podstawowe problemy systemowo-sieciowe oraz dobierać rozwiązania informatyczne wspierające procesy medyczne, z uwzględnieniem wstępnej oceny ekonomicznej, aspektów technicznych, organizacyjnych, systemowych i pozatechnicznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do uwzględniania potrzeb społecznych i interesu publicznego przy ocenie oraz proponowaniu rozwiązań informatycznych i technicznych stosowanych w ochronie zdrowia
EK 9	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy przy identyfikowaniu możliwości wykorzystania rozwiązań systemowych i sieciowych w usprawnianiu pracy oraz zwiększaniu bezpieczeństwa systemów informatycznych stosowanych w ochronie zdrowia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Architektura i klasyfikacja systemów operacyjnych
W2	Zarządzanie procesami i pamięcią
W3	Systemy plików i zarządzanie danymi
W4	Wirtualizacja i konteneryzacja
W5	Modele bezpieczeństwa systemów operacyjnych
W6	Podstawy sieci komputerowych i modele komunikacji.
W7	Urządzenia i infrastruktura sieciowa
W8	Usługi sieciowe i systemy rozproszone
W9	Bezpieczeństwo sieci i ochrona danych
W10	Zarządzanie cyklem życia infrastruktury IT
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wirtualizacja systemów operacyjnych w środowisku współdzielonym
L2	Instalacja i podstawowa konfiguracja systemu operacyjnego
L3	Praca w wierszu poleceń i podstawowa automatyzacja zadań
L4	Zarządzanie użytkownikami i uprawnieniami
L5	System plików i zarządzanie przestrzenią dyskową
L6	Procesy, usługi i monitorowanie systemu
L7	Konfiguracja usług sieciowych

L8	Konfiguracja i diagnostyka sieci oraz dobór rozwiązań systemowo-sieciowych w zależności od wymagań technicznych, organizacyjnych i funkcjonalnych systemów informatycznych wspierających procesy medyczne
L9	Analiza problemów systemowo-sieciowych w systemach informatycznych wspierających procesy medyczne: dobór rozwiązań technicznych i organizacyjnych z uwzględnieniem wstępnej oceny ekonomicznej, bezpieczeństwa, kopii zapasowych, ciągłości działania oraz aspektów systemowych i pozatechnicznych

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, Galvin Peter B., Gagne Greg. Podstawy systemów operacyjnych, T1 i T2. Wyd. naukowe PWN, 2021.
3	Zajdel R., Kącki E., Szczepaniak P., Kurzyński M., Kompendium informatyki medycznej, Alfa-Medica Press, Bielsko-Biała 2003.

Literatura uzupełniająca	
1	Kurose, James, i in. Sieci komputerowe: ujęcie całościowe. Wyd. Helion, 2019.
2	Tadeusiewicz R. Informatyka medyczna, UMCS, 2011.
3	Rudowski R., Informatyka medyczna, PWN, 2003.

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	MI1A_W03++	C1	W1, W2, W3	1	O1
EK 2	MI1A_W15+++ MI1A_W08++	C1, C2, C4	W7, W8, W9, W10	1	O1
EK 3	MI1A_W03++	C1	W1, W4, W8	1	O1
EK 4	MI1A_W15+++	C2	W6, W7, W8, W9	1	O1
EK 5	MI1A_U07++	C1, C3	L1-L8	2,3	O1, O2
EK 6	MI1A_U07+++	C3, C4	L4 , L8, L9	2, 3	O1, O2
EK 7	MI1A_U21+++ MI1A_U07+	C3, C4	L8, L9	2, 3	O1, O2
EK 8	MI1A_K02++	C4	W9, W10, L9	1 - 3	O1, O2
EK 9	MI1A_K03++	C4	W7-W10, L7-L9	1 - 3	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Jacek Zaburko
Adres e-mail:	j.zaburko@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Wprowadzenie do systemów medycznych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M207
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:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z systemami medycznymi HL7 i DICOM
C2	Kształcenie umiejętności implementacji narzędzi informatycznych wykorzystujących systemy medyczne HL7 i DICOM oraz krytycznej analizy ich działania, ograniczeń i możliwości usprawnienia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu technologii informacyjnych i cyfrowych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe formaty przechowywania i sieciowego przesyłania danych w systemach medycznych, w tym protokół HTTP, webowe API oraz specyfikę ich wykorzystania w medycynie i ochronie zdrowia
EK 2	zna standardy systemów medycznych (HL7, DICOM).
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi implementować narzędzia informatyczne do przechowywania i przesyłania danych w medycynie
EK 4	potrafi integrować narzędzia informatyczne z systemami medycznymi HL7 i DICOM oraz dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania prostego rozwiązania integracyjnego, identyfikować jego ograniczenia i proponować usprawnienia zgodne z wymaganiami użytkowników

EK 5	potrafi planować i organizować pracę zespołową przy realizacji projektu integrującego systemy medyczne, w tym dokonywać podziału zadań, komunikować postęp prac oraz integrować przygotowane moduły
EK 6	potrafi analizować przepływ danych klinicznych w systemach medycznych oraz określać podstawowe wymagania funkcjonalne dotyczące ich wymiany, integracji i prezentacji w systemach informatycznych ochrony zdrowia
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy i odbieranych informacji dotyczących standardów przechowywania, przesyłania i integracji danych medycznych oraz do odpowiedzialnej współpracy przy realizacji projektów informatycznych, z uwzględnieniem zasad etyki zawodowej, ochrony danych medycznych i bezpieczeństwa informacji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Standardy cyfrowego zapisu danych
W2	Tekstowe formaty przechowywania i przesyłania danych: XML, JSON
W3	Formaty zapisu danych pochodzących z badań obrazowych i ultradźwiękowych
W4	systemy sieciowe, protokół HTTP i webowe API
W5	HL7: cel, funkcje i standardy, sieciowe przesyłanie danych
W6	DICOM: cel, struktura, funkcje i standardy
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Implementacja narzędzi informatycznych do przechowywania i przesyłania danych w medycynie
L2	Implementacja i wykorzystanie webowych API w zastosowaniach medycznych
L3	Integracja narzędzi informatycznych z systemem HL7
L4	Integracja narzędzi informatycznych z systemem DICOM
L5	Praca zespołowa nad projektem integrującym systemy medyczne HL7/DICOM – podział ról, komunikacja, integracja modułów, krytyczna analiza działania rozwiązania, identyfikacja ograniczeń i propozycje usprawnień zgodnych z wymaganiami użytkowników

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Metoda programowania z użyciem komputera
4	Praca wykonywana w grupach
5	Metoda projektu

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

Literatura podstawowa	
1	Rudowski, Robert, et al. Informatyka medyczna. Wyd. 1, Dodruk., Wyd. Naukowe PWN SA, 2012.

Literatura uzupełniająca	
1	Nyczaj, Krzysztof, i Piecuch Paweł. Elektroniczna dokumentacja medyczna. Wdrożenie i prowadzenie w placówce medycznej. Wyd. 4, Wyd. Wiedza i Praktyka, 2017.
2	Dokumentacje pakietów: pydicom, python-hl7.
3	Polska Implementacja Krajowa HL7 CDA, https://www.cez.gov.pl/HL7POL-1.3.2/plcda-html-1.3.2/plcda-html/index.html .
4	Standardy e-Zdrowia, https://www.gov.pl/web/ia/standardy-e-zdrowia .

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	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	stopnia powiązania				
EK 1	MI1A_W03+++ MI1A_W15++	C1	W1, W2, W3, W4	1	O2
EK 2	MI1A_W03++ MI1A_W07++ MI1A_W15++	C1	W3, W5, W6	1	O2
EK 3	MI1A_U04+++ MI1A_U03++	C2	L1, L2	2, 3	O1
EK 4	MI1A_U03+++ MI1A_U20+++	C2	L3, L4	2, 3	O1
EK 5	MI1A_U03++ MI1A_U19+++	C2	L5	2, 4, 5	O3
EK 6	MI1A_U18++ MI1A_U03++ MI1A_U12+	C2, C3	L2-L6	2, 4, 5	O1
EK 7	MI1A_K04+++ MI1A_K01++	C1, C2	W1-W6 L1-L5	1,2,3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr hab. inż. Krzysztof Pancerz, dr inż. Jarosław Zubrzycki
Adres e-mail:	kpancerz@kul.pl; wi.kit@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Informatyki, KUL Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Techniki autoprezentacji
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M208
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	15
Laboratorium	
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 umiejętności stosowania technik komunikacyjnych w zakresie podnoszenia kompetencji zawodowych
C3	Nabywanie 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 wiedzy:
EK 1	zna skuteczne techniki autoprezentacji i wie jak je stosować w praktyce
EK 2	posiada wiedzę z zakresu stosowania nowoczesnych technik do analizowania informacji i tworzenia z nich odpowiednich prezentacji danych
	W zakresie umiejętności:
EK 3	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

EK 4	potrafi świadomie wykorzystywać elementy autoprezentacji i wizerunku zawodowego do skutecznego przekazywania informacji, w szczególności w kontekście informatyki medycznej
EK 5	potrafi samodzielnie zaplanować przygotowanie prezentacji zawodowej, dobrać odpowiednie narzędzia i materiały oraz zrealizować zadanie zgodnie z przyjętym celem i harmonogramem
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do świadomego i odpowiedzialnego kreowania własnego wizerunku ze skutecznym wykorzystaniem technik autoprezentacji w celu budowania relacji i współpracy na rzecz środowiska społecznego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Autoprezentacja jako narzędzie w pracy zawodowej
W2	Narzędzie emisji głosu w prawidłowej autoprezentacji
W3	Wizerunek, analiza kolorystyczna jako formy komunikacji
W4	Mowa ciała, komunikacja werbalna i niewerbalna
W5	Narzędzia multimedialne wspomagające autoprezentację
W6	Techniki kreowania wizerunku i autoprezentacji w zarządzaniu zespołem i kierowaniu grupą
W7	Savoir-vivre w pracy zawodowej i komunikacji społecznej z zastosowaniem technik autoprezentacji
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Autoprezentacja jako narzędzie w pracy zawodowej. Wprowadzenie do tematyki stosowania multimediiów i praktycznych narzędzi w tworzeniu prezentacji
ĆW2	Warsztaty emisji głosu i pracy z dykcją
ĆW3	Komunikacja werbalna i niewerbalna w praktyce
ĆW4	Kreowanie profesjonalnego wizerunku – analiza praktyczna
ĆW5 ĆW6	Przygotowanie i realizacja prezentacji z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych
ĆW7	Savoir-vivre zawodowy i sytuacje trudne w komunikacji społecznej. Symulacje różnych sytuacji zawodowych w aspekcie autoprezentacji

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

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	51%

Literatura podstawowa	
1	Białopiotrowicz, Grażyna, i in. Kreowanie wizerunku: w biznesie i polityce. Wyd. Poltext, 2009.
2	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	Jabłonowska, Lidia, i in. Sztuka prezentacji: teoria i praktyka. Difin, 2019.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	30
Udział w wykładach:	15
Udział w ćwiczeniach:	15
Praca własna studenta, w tym:	20
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium:	10
Przygotowanie do ćwiczeń:	10
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	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	stopnia powiązania				
EK 1	MI1A_W19+++	C1, C2	W1-W7	5	O2
EK 2	MI1A_W19+++	C1, C2	W1-W7	5	O2
EK 3	MI1A_U08+++ MI1A_U19+++	C2, C3	ĆW1-ĆW7	1, 2, 3, 4	O1, O3
EK 4	MI1A_U08+++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	2, 3, 4	O1, O3
EK 5	MI1A_U13+++	C2, C3	ĆW1, ĆW5 - ĆW7	2, 4	O1, O3
EK 6	MI1A_K02++	C1, C2, C3	W1-W7 ĆW1-ĆW7	1, 2, 3, 4, 5	O1, O2, O3

Autor programu:	dr Renata Lis; mgr inż. Magdalena Paśnikowska-Łukaszuk
Adres e-mail:	r.lis@pollub.pl; m.pasnikowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Wychowanie fizyczne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M209
Rok:	I
Semestr:	2
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	0
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Opanowanie wybranych umiejętności ruchowych z gier zespołowych oraz dyscyplin indywidualnych
C2	Zapoznanie z zasobem ćwiczeń fizycznych kształtujących prawidłową postawę ciała i kondycję organizmu
C3	Wyrobieenie nawyku czynnego uprawiania sportu i zdrowego stylu życia dorosłego człowieka
C4	Zapoznanie z organizacjami działającymi w kulturze fizycznej; stowarzyszenia, kluby

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowy poziom sprawności fizycznej
2	Podstawowe wiadomości z zakresu kultury fizycznej

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK1	potrafi wykorzystywać umiejętności ruchowe z zakresu gier zespołowych, sportów indywidualnych, turystyki kwalifikowanej oraz przydatne do organizacji i udziału w grach i zabawach ruchowych, sportowych i terenowych
EK2	potrafi zastosować nabyty potencjał motoryczny do realizacji poszczególnych zadań technicznych i taktycznych w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno-rekreacyjnej
EK3	potrafi włączyć się w prozdrowotny styl życia oraz kształtować postawy sprzyjające aktywności fizycznej na całe życie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	jest gotów do promocji społecznego, kulturowego znaczenia sportu i aktywności fizycznej oraz kształtowania własnego upodobania z zakresu kultury fizycznej

EK5	jest gotów do organizacji wszelkich form aktywności fizycznej, rywalizacji sportowej w swoim miejscu zamieszkania, zakładzie pracy lub regionie
EK6	jest gotów do troski o zagospodarowanie czasu wolnego poprzez różnorodne formy aktywności fizycznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Gry zespołowe: - sposoby poruszania się po boisku, - doskonalenie podstawowych elementów techniki i taktyki gry, - fragmenty gry i gra szkolna, - gry i zabawy wykorzystywane w grach zespołowych, - przepisy gry i zasady sędziowania, - organizacja turniejów w grach zespołowych, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada)
ĆW2	Sporty indywidualne (tenis stołowy, tenis ziemny, aerobic, nordic walking, pływanie, lekka atletyka, kick-boxing, ergometr): - poprawa ogólnej sprawności fizycznej, - nauka i doskonalenie techniki z zakresu poszczególnych dyscyplin sportu, - wdrożenie do samodzielnych ćwiczeń fizycznych, - wzmocnienie mięśni posturalnych i innych grup mięśniowych, - umiejętność poprawnego wykonywania ćwiczeń i technik specyficznych dla danej dyscypliny sportu, - gry i zabawy właściwe dla danej dyscypliny, - organizacja turniejów i zawodów, - udzielanie pierwszej pomocy i nauka resuscytacji krążeniowo-oddechowej, - udział w zawodach sportowych (Akademickie Mistrzostwa Polski, Liga Międzyuczelniana, Uniwersjada)

Metody dydaktyczne	
1	ćwiczenia przedmiotowe
2	instruktaż
3	praca wykonywana w grupach
	praca wykonywana indywidualnie

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

Literatura podstawowa	
1	Kowalska, Jolanta E., i in. Współczesne problemy kultury fizycznej i zdrowotnej. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, 2022.

Literatura uzupełniająca	
1	Nowak, Paweł F. Aktywność fizyczna uczniów: refleksje nad szkolną praktyką. Ośrodek Rozwoju Edukacji, 2024.
2	Kosiewicz, Jerzy, i Tomasz Michaluk, red. Zróżnicowane formy aktywności sportowej w świetle nauk społecznych. Wyd. Akademii Wychowania Fizycznego im. Polskich Olimpijczyków we Wrocławiu, 2023.

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:	0
Łączny czas pracy studenta	30
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	MI1A_U19++	C1, C2	ĆW1, ĆW2	1, 2, 4	O1
EK 2	MI1A_U19++ MI1A_U13+	C2, C3	ĆW1, ĆW2	1, 2, 3	O1 - O3
EK 3	MI1A_U19++ MI1A_U13+	C1, C3	ĆW1, ĆW2	1, 3	O2, O3
EK 4	MI1A_K02++	C3, C4	ĆW1, ĆW2	1, 3	O2, O3
EK 5	MI1A_K02++	C4	ĆW1, ĆW2	1, 2, 3	O2, O3
EK6	MI1A_K02++	C3	ĆW1, ĆW2	1, 2	O1, O2

Autor programu:	mgr Norbert Kołodziejczyk
Adres e-mail:	n.kolodziejczyk@pollub.pl

Jednostka organizacyjna:	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu, PL
---------------------------------	--

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

Przedmiot:	Bazy danych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M301
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:	4
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z podstawowymi oraz zaawansowanymi zasadami projektowania, tworzenia i pracy z bazami danych
C2	Rozwój umiejętności analizy wymagań użytkowników i systemów wykorzystujących bazy danych, projektowania oraz implementacji baz danych zgodnych z nowoczesnymi standardami
C3	Nabycie świadomości zagrożeń związanych z pracą baz danych, użytkowaniem baz danych oraz stosowanie dobrych praktyk zapewniających bezpieczeństwo

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy programowania
2	Podstawy systemów operacyjnych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie architekturę systemów informatycznych, baz danych i struktur danych, w tym specyfikę systemów wykorzystywanych w ochronie zdrowia
EK 2	zna zasady prowadzenia dokumentacji medycznej (EHR/EMR), kodowania danych medycznych (ICD, procedury) oraz ich znaczenie kliniczne i prawne
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi projektować struktury baz danych dla zastosowań klinicznych oraz optymalizować zapytania i dostęp do dużych zbiorów danych (big data)
EK4	potrafi ocenić jakość, spójność i bezpieczeństwo danych w bazie danych oraz formułować wnioski dotyczące poprawności przyjętego modelu i sposobu przetwarzania danych

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności społecznej i ochrony danych osobowych, szczególnie w zakresie przetwarzania i analizy danych w systemach baz danych i projektach dla medycyny

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do baz danych. Rodzaje baz danych: hierarchiczne, sieciowe, relacyjne, NoSQL. Systemy zarządzania bazami danych, specyfika systemów wykorzystywanych w ochronie zdrowia
W2	Podstawy modelu relacyjnego: tabele, wiersze, kolumny. Modelowanie danych. Normalizacja i denormalizacja schematu relacyjnej bazy danych
W3	Tworzenie, modyfikacja i usuwanie obiektów bazy danych. Operacje na danych
W4	Pojęcie transakcji. Zarządzanie transakcjami. Integralność danych, zarządzanie więzami integralności. Indeksy i optymalizacja bazy danych
W5	Filtry i sortowanie danych. Funkcje agregujące. Widoki i ich zastosowania
W6	Analiza dużych zbiorów danych (Big Data). Metody uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji w analizie danych
W7	Bezpieczeństwo informacji w systemach bazami danych. Administrowanie baz danych i cykl życia.
W8	Zarządzanie prawami dostępu do danych, poziomy uprawnień. Kopie zapasowe i odtwarzanie danych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Implementacja relacyjnej bazy danych dla systemu EHR
L2	Implementacja nierelacyjnej (NoSQL) bazy danych dla dokumentacji medycznej
L3	Implementacja struktury danych zgodnej z modelem HL7/FHIR
L4	Implementacja bazy danych dla obrazowania medycznego (PACS/DICOM)
L5	Implementacja słowników i klasyfikacji medycznych (ICD, procedury)
L6	Projekt i implementacja prostej bazy danych dla wybranego systemu klinicznego
L7	Normalizacja i denormalizacja danych klinicznych – implementacja i porównanie

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

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

O2	ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego
O3	ocena przygotowanego projektu	51%
O4	ocena pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa		
1	Beaulieu, Alan. Wprowadzenie do SQL. Jak generować, pobierać i obsługiwać dane. Wyd. Helion 2021.	
2	Garcia-Molina, Hector, Jeffrey D. Ullman, and Jennifer Widom. Systemy baz danych. Pełny wykład. WNT 2006.	
3	Sadalage, Pramod J., Martin Fowler. NoSQL Kompendium wiedzy. Poznaj fascynujący świat baz danych NoSQL. Wyd. Helion 2015	

Literatura uzupełniająca		
1	Silberschatz, Abraham, Henry F. Korth, and S. Sudarshan. Database System Concepts. 7th ed., McGraw-Hill Education, 2020.	
2	Oemig, Frank, and John Snelick. Healthcare Interoperability Standards Compliance Handbook. Springer, 2016.	
3	Braunstein, Amir A. Health Informatics on FHIR. Springer, 2022.	

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 egzaminu:	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	15
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	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	określeniem stopnia powiązania				
EK 1	MI1A_W03+++	C1	W1-W8	1	O1
EK 2	MI1A_W06++ MI1A_W10++	C1, C3	W1-W8	1	O1
EK 3	MI1A_U04++ MI1A_U03+++	C2	L1-L7	2-4	O2, O3
EK 4	MI1A_U07++ MI1A_U03+++	C2, C3	L1-L7	2-4	O2, O3
EK 5	MI1A_K04++ MI1A_K05+	C1, C2	L1-L7	1-4	O2, O3

Autor programu:	dr hab. inż. Michał Wydra, profesor uczelni; dr inż. Michał Charlak
Adres e-mail:	m.wydra@pollub.pl; m.charlak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Stosowanej, PL

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

Przedmiot:	Podstawy psychologii klinicznej i neuropsychologii
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M302.1
Rok:	II
Semestr:	3
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	zapoznanie z przedmiotem oraz zakresem neuropsychologii i psychologii klinicznej, a w szczególności przyswojenie wiedzy o funkcjonowaniu psychologicznym osób chorych somatycznie i psychicznie, mózgowej organizacji funkcji psychicznych w normie i patologii, klasyfikacjach zespołów syndromów o różnej etiologii
C2	zapoznanie z różnorodnymi metodami terapii zaburzeń funkcjonowania psychicznego o różnej etiologii, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości digitalizacji i wsparcia z wykorzystaniem różnorodnych technologii.
C3	przyswojenie wiedzy teoretycznej dotyczącej zasad diagnozy w obrębie neuropsychologii i psychologii klinicznej. Zaznajomienie z typowymi problemami klinicznymi w zależności od etapu rozwoju człowieka.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność pracy z tekstami źródłowymi
2	Wiedza z biologii na poziomie szkoły średniej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	opisuje podstawy funkcjonowania mózgu oraz relacje między strukturą mózgu a procesami psychicznymi i zachowaniem człowieka w normie i w stanach patologicznych
EK 2	charakteryzuje podstawowe pojęcia, klasyfikacje oraz metody diagnozy stosowane w psychologii klinicznej i neuropsychologii oraz wyjaśnia znaczenie komunikacji interpersonalnej w procesie opieki zdrowotnej

	W zakresie umiejętności:
EK3	analizuje dane i informacje dotyczące funkcjonowania psychicznego człowieka oraz interpretuje objawy zaburzeń neuropsychologicznych z wykorzystaniem wiedzy z zakresu nauk medycznych i informatyki medycznej
EK4	wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie ocenia informacje naukowe dotyczące psychologii klinicznej i neuropsychologii oraz wykorzystuje je do rozwiązywania problemów związanych z funkcjonowaniem człowieka w zdrowiu i chorobie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do odpowiedzialnego i etycznego wykorzystywania wiedzy z zakresu psychologii klinicznej i neuropsychologii w pracy z danymi medycznymi oraz do korzystania z wiedzy i doświadczenia specjalistów w sytuacjach wymagających wsparcia eksperckiego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy anatomii funkcjonalnej mózgu: rola poszczególnych okolic korowych, struktur podkorowych, istoty białej, mózdzku. Asymetria strukturalna i funkcjonalna mózgu, metody strukturalnego i funkcjonalnego neuroobrazowania
W2	Podstawowe koncepcje wyjaśniające relacje między mózgiem a zachowaniem. Historyczne badania nad mózgową regulacją zachowania, koncepcje lokalizacyjne, holistyczne, koneksjonizm, koncepcje sieciowe
W3	Etiologie nabytych dysfunkcji mózgu i specyfika ich konsekwencji neuropsychologicznych: urazy czaszkowo-mózgowe, uszkodzenia na tle naczyniowym, dysfunkcje na tle guzów mózgowia. Różnice między objawami neurologicznymi i neuropsychologicznymi
W4	Podstawy neuropsychologii medycznej i społecznej – jak choroby somatyczne i środowisko wpływają na strukturę i funkcjonowanie mózgu
W5	Symptomy i syndromy neuropsychologiczne na tle nabytych dysfunkcji mózgu: zaburzenia funkcji komunikacyjnych, poznawczych, wykonawczych, regulacji emocji, osobowości, funkcjonowania społecznego
W6	Dysfunkcje mózgu w różnych fazach życia człowieka: zaburzenia neurorozwojowe, starzenie się mózgu, choroby neurodegeneracyjne
W7	Diagnoza, wsparcie i terapia zaburzeń neuropsychologicznych ze szczególnym uwzględnieniem metod zdigitalizowanych
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Nauki o zachowaniu człowieka w normie i patologii: czym są i czym się od siebie różnią psychologia, psychopatologia, psychologia kliniczna i psychiatria. Pojęcie normy i zdrowia psychicznego
ĆW2	Stres, hierarchia wydarzeń traumatycznych, stres traumatyczny, adaptacja, uwarunkowania odporności na stres, zaburzenia na tle stresowym, strategie radzenia sobie ze stresem, psychologiczne reakcje na stratę, psychologia żałoby
ĆW3	Osobowościowe i temperamentalne mechanizmy regulacji zachowania i adaptacji do sytuacji trudnych: samoocena, obraz siebie i jego spójność, mechanizmy

	obronne, pojęcie konfliktu wewnętrznego i frustracji, neurotyzm, zasoby osobowościowe
ĆW4	Poznawcze mechanizmy regulacji zachowania i adaptacji do sytuacji trudnych: poczucie kontroli, poczucie sprawstwa, poczucie skuteczności, atrybucje i błędy atrybucji, poczucie koherencji, zasoby poznawcze
ĆW5	Psychologiczne problemy i sytuacje trudne w różnych etapach życia: dzieciństwo, okres nauki szkolnej, adolescencja, dorosłość/dojrzałość, starość
ĆW6	Psychologia kliniczna wobec chorób somatycznych osoby dorosłej, psychologia choroby dziecka, choroba w rodzinie. Uwarunkowania współpracy z personelem medycznym i przestrzegania zaleceń lekarskich, błędy jatrogenne
ĆW7	Podstawy psychopatologii, klasyfikacje chorób i zaburzeń psychicznych, obraz kliniczny zaburzeń, ze szczególnym uwzględnieniem zaburzeń lękowych, osobowości, choroby psychiczne o charakterze afektywnym i psychotycznym, biologiczne i psychospołeczne etiologie zaburzeń zdrowia psychicznego, zaburzenia funkcjonowania psychoseksualnego, organizacja leczenia psychiatrycznego, główne metody biologicznych metod terapii chorób i zaburzeń psychicznych
ĆW8	Metody wsparcia psychicznego i psychoterapii. Czynniki leczące w psychoterapii, interwencja kryzysowa, poradnictwo. Psychoterapia a farmakoterapia. Wsparcie terapeutyczne z wykorzystaniem metod cyfrowych i mobilnych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Analiza przypadków
3	Dyskusja dydaktyczna
4	Ćwiczenia przedmiotowe

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

Literatura podstawowa	
1	Borkowska A., Domańska Ł. (red.). Podstawy neuropsychologii klinicznej. Wyd. UMCS, 2008.
2	Walsh K., Darby D. Neuropsychologia kliniczna Walsha. Wyd. GWP, 2008.
3	Cierpiałkowska L., Sęk H. (red.). Psychologia kliniczna. Wyd. PWN, 2020.

Literatura uzupełniająca	
1	Grzegorzewska I., Borkowska A., Cierpiałkowska L. (red.). Psychologia kliniczna dzieci i młodzieży. Wyd. PWN, 2025.
2	Lewicki A. (red.) Psychologia kliniczna. Wyd. PWN, 1978.

3	Cierpiałkowska L. Psychopatologia. Wyd. SCHOLAR, 2007.
4	Lew-Starowicz Z., Skrzypulec V. Podstawy seksuologii. Wyd. Lekarskie PZWL, 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 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	MI1A_W04+++ MI1A_W18+	C1-C3	W1-W7	1, 2	O1
EK 2	MI1A_W04++ MI1A_W19++	C1-C3	W1-W7	1, 2	O1
EK 3	MI1A_U12+++ MI1A_U18++	C1-C3	ĆW1-ĆW8	2, 3, 4	O1-O2
EK 4	MI1A_U15+++	C1-C3	ĆW1-ĆW8	2, 3, 4	O1-O2
EK 5	MI1A_K04+++ MI1A_K05++	C1-C3	W1-W7 ĆW1-ĆW8	1, 2, 3, 4	O1-O2

Autor programu:	dr hab. n. med. Paweł Krukow, prof. dr hab. inż. Kamil Jonak
Adres e-mail:	pawelkrukow@gmail.com; wi.kit@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Wstęp do psychologii
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M302.2
Rok:	II
Semestr:	3
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	Zdobycie wiedzy na temat przedmiotu psychologii, zakresu badań i metod badawczych stosowanych w psychologii akademickiej, umiejscowienia psychologii w kontekście innych nauk społecznych i jej roli w zdigitalizowanym społeczeństwie
C2	Nabycie umiejętności podstawowego rozumienia i interpretowania zachowań jednostek i grup w kontekście wiedzy psychologicznej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu anatomii i fizjologii

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia, kierunki oraz metody badawcze psychologii, a także rozumie mechanizmy regulujące zachowanie człowieka, w tym procesy poznawcze, emocjonalne i motywacyjne
EK 2	rozumie znaczenie komunikacji interpersonalnej i funkcjonowania człowieka w grupie oraz zna psychologiczne uwarunkowania zachowań społecznych w kontekście pracy zespołowej i środowiska medyczno-informatycznego
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi interpretować zachowania jednostek i grup z wykorzystaniem podstawowej wiedzy psychologicznej oraz analizować problemy pojawiające się w pracy zespołowej i środowisku medyczno-informatycznym

EK4	potrafi samodzielnie pozyskiwać i analizować informacje z zakresu psychologii oraz wykorzystywać je do rozumienia procesów poznawczych, komunikacyjnych i decyzyjnych w kontekście zastosowań informatyki w medycynie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do odpowiedzialnego i etycznego wykorzystywania wiedzy psychologicznej w pracy zespołowej oraz w projektowaniu i użytkowaniu systemów informatycznych w ochronie zdrowia, z uwzględnieniem zasad ochrony danych i odpowiedzialności społecznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Przedmiot psychologii, psychologia jako społeczna nauka empiryczna, pojęcie zachowania, historyczne źródła psychologii i jej wczesne związki z filozofią
W2	Koncepcje psychologiczne człowieka, cz. 1. Powstanie psychologii eksperymentalnej, pierwsze wyjaśnienia zasad funkcjonowania umysłu, szkoła psychologii Gestalt, miejsce badań na zwierzętach w psychologii jako nauce.
W3	Koncepcje psychologiczne człowieka, cz. 2. Psychoanaliza. Teoria Freuda, konstrukcja psychiki, podstawowe koncepcje psychoanalityczne, neopsychoanaliza, koncepcje Adlera, Fromma, Horney. Neopsychoanaliza w weryfikacji naukowej – koncepcja przywiązania Bowlby’ego i znaczenie dzieciństwa dla kształtowania się osobowości
W4	Koncepcje psychologiczne człowieka, cz. 3. Behawioryzm i teoria uczenia się. Koncepcje Pawłowa, Watsona i Skinnera. Procesy uczenia się warunkowego i instrumentalnego. Pojęcie wzmocnienia w uczeniu się. Zjawisko wdrukowania, uczenie się i nabywanie doświadczenia w krytycznych okresach rozwoju
W5	Koncepcje psychologiczne człowieka, cz. 4. Kognitywizm i podejście poznawcze w psychologii. Metafora komputerowa, konstrukty poznawcze, przekonania, samoocena, pojęcia atrybucji, dysonansu poznawczego, społeczne uczenie się i koncepcja Bandury
W6	Mechanizmy regulacji zachowania człowieka - Funkcje i procesy poznawcze, cz. 1; spostrzeganie, modalności zmysłowe, podstawowe cechy i przetwarzanie bodźców wzrokowych, słuchowych, czuciowych. Neurofizjologia funkcji motorycznych
W7	Mechanizmy regulacji zachowania człowieka - Funkcje i procesy poznawcze, cz. 2; uwaga i pamięć. Systemy i moduły uwagi i pamięci, poziomy przetwarzania informacji, a trwałość śladu pamięciowego, cechy uwagi i magazyny pamięciowe, uczenie się i uwarunkowania jego efektywności
W8	Mechanizmy regulacji zachowania człowieka - Funkcje i procesy poznawcze, cz. 3; pamięć operacyjna, pamięć prospektywna, funkcje wykonawcze, myślenie nieukierunkowane i myślenie jako rozwiązywanie problemów
W9	Mechanizmy regulacji zachowania człowieka – Emocje; emocje podstawowe w ujęciu ewolucyjnym, biologiczne podstawy emocji, rola i funkcje emocji w regulacji zachowania, frustracja, emocje złożone i społeczne, emocje a afekt i

	nastrój, ekspresja emocjonalna, relacje między emocjami a funkcjami poznawczymi, regulacja emocji i inteligencja emocjonalna
W10	Mechanizmy regulacji zachowania człowieka – Motywacja i potrzeby; hierarchia potrzeb wg Masłowa i jej modyfikacje, motywacja zewnętrzna i wewnętrzna, relacje między motywacją, emocjami i funkcjami poznawczymi, tzw. wyższe potrzeby i motywacje, potrzeba osiągnięć i transgresji
W11	Jak to się mierzy? Metodyka oceny i diagnozy psychologicznej. Wprowadzenie do psychometrii, podstawy budowy kwestionariuszy, skal i testów psychologicznych
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Psychologia różnic indywidualnych: inteligencje, temperament. Regulacyjna koncepcja temperamentu, style poznawcze.
ĆW2	Psychologia osobowości cz. 1.; pojęcie osobowości, osobowość a temperament, koncepcja osobowości Eysencka, dymensja introwersja-ekstrawersja, pojęcie neurotyzmu i jego konsekwencji funkcjonalnych
ĆW3	Psychologia osobowości cz. 2.; Teoria cech, Pięcioczynnikowa koncepcja osobowości, teoria osobowości Juliana Rottera – poglądy na temat uczenia się a struktury osobowości, koncepcja lokalizacji kontroli
ĆW4	Zaburzenia osobowości; klasyfikacje i typologie zaburzeń osobowości wg. systemu ICD-10 i DSM-5
ĆW5	Główne zagadnienia psychologii społecznej, cz. 1.; poznanie społeczne, uwarunkowania rozumienia i wyjaśniania zachowań innych osób
ĆW6	Główne zagadnienia psychologii społecznej, cz. 2.; empatia i altruizm
ĆW7	Główne zagadnienia psychologii społecznej, cz. 3.; formy i psychologiczne uwarunkowania agresji
ĆW8	Główne zagadnienia psychologii społecznej, cz. 4.; Zjawisko konformizmu. Eksperyment Ascha. Rodzaje zachowań konformistycznych. Uwarunkowania konformizmu. Myślenie grupowe, posłuszeństwo (eksperyment Milgrama).
ĆW9	Główne zagadnienia psychologii społecznej, cz. 5; Postawy społeczne i uprzedzenia.
ĆW10	Główne zagadnienia psychologii społecznej, cz. 6; Wpływ społeczny. Uwarunkowania skuteczność wpływu: rola autorytetu, prestiżu, atrakcyjności i wiarygodności, zjawisko ingracjacji, makiawelizm
ĆW11	Główne zagadnienia psychologii społecznej, cz. 7; Psychologia grupy społecznej. Przynależność, struktura grupy, role psychologiczne w grupie, polaryzacja wewnątrzgrupowa, hamowanie i facylitacji aktywności w relacji do grupy
ĆW12	Psychologia komunikacji; komunikacja werbalna i niewerbalna, efektywne słuchanie, style rozmowy w kontekście wpływu i ról społecznych, asertywność
ĆW13	Psychologia pracy: stres pracy i wypalenie zawodowe, pracobolizm, profil psychologiczny i dobór cech psychologicznych do zadań zawodowych, podstawy zarządzania zasobami ludzkimi, ocena pracowników, metoda assessment center

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny

2	Ćwiczenia przedmiotowe
---	------------------------

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

Literatura podstawowa	
1	Aronson E., Wilson T.D., Akert R.M. Psychologia społeczna. WYD. Zysk i Ska., 1997.
2	Kozielecki J. Koncepcje psychologiczne człowieka. Wyd. Żak, 1997.

Literatura uzupełniająca	
1	Cialdini R. Wywieranie wpływu na ludzi, Gdańsk, 1996.
2	Stewart, J. Mosty zamiast murów. Podręcznik komunikacji interpersonalnej, Warszawa, 2012.
3	Zimbardo Ph., Gerrig R. Psychologia i życie. Wyd. PWN, 2022.

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	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	stopnia powiązania				
EK 1	MI1A_W04++ MI1A_W19+	C1	W1-W11	1	O1
EK 2	MI1A_W19+++	C1	W1-W11	1	O1
EK 3	MI1A_U19+++	C2	ĆW1-ĆW13	2	O2
EK 4	MI1A_U15+++	C2	ĆW1-ĆW13	2	O2
EK 5	MI1A_K04++	C1, C2	W1-W11 ĆW1-ĆW13	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. n. med. Paweł Krukow, prof. dr hab. inż. Kamil Jonak
Adres e-mail:	pawelkrukow@gmail.com; wi.kit@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Programowanie II
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M303
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:	4
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z fundamentami programowania obiektowego oraz wykształcenie umiejętności tworzenia aplikacji z wykorzystaniem klas, interfejsów i polimorfizmu
C2	Przygotowanie do efektywnego wykorzystania elastyczności języków skryptowych w procesach przetwarzania danych, integracji systemów oraz tworzenia narzędzi pomocniczych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność samodzielnej konfiguracji środowiska programistycznego oraz kompilacji i uruchamiania napisanego kodu
2	Podstawowe umiejętności programowania w językach algorytmicznych
3	Umiejętność pracy z dokumentacją dotyczącą języka programowania i narzędzi potrzebnych do tworzenia aplikacji

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę dotyczącą tworzenia programów w języku wspierającym paradygmat programowania obiektowego
EK 2	ma wiedzę o zastosowaniu języka skryptowego
EK 3	zna i rozumie wybrane zagadnienia inżynierii oprogramowania związane z projektowaniem, implementacją, testowaniem, utrzymaniem i rozwijaniem aplikacji obiektowych oraz skryptowych
	W zakresie umiejętności:

EK 4	potrafi programować obiektowo z wykorzystaniem abstrakcji, klas, enkapsulacji, dziedziczenia i polimorfizmu
EK 5	umie tworzyć skrypty do analizy danych, integracji danych medycznych i prezentacji otrzymanych wyników
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do korzystania z wiedzy i doświadczenia specjalistów przy rozwiązywaniu problemów programistycznych wymagających specjalistycznego wsparcia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie: ewolucja paradygmatów programowania, podstawowe koncepcje programowania obiektowego, obiekt programistyczny, klasa. Filary programowania obiektowego abstrakcja, enkapsulacja, dziedziczenie i polimorfizm.
W2	Modelowanie dziedziny problemowej: dekompozycja problemu, budowanie systemów z mniejszych komponentów przy wykorzystaniu relacji kompozycji i agregacji.
W3	Dziedziczenie i tworzenie hierarchii klas, rozszerzania funkcjonalności klas bazowych przez klasy potomne, ponowne wykorzystanie kodu i budowanie relacji typu "is-a".
W4	Polimorfizm i funkcje wirtualne, wykorzystanie wspólnego interfejsu dla różnych typów obiektów i dynamiczne wiązanie metod.
W5	Klasy abstrakcyjne i interfejsy, wymuszanie implementacji zachowań w klasach, projektowania spójnych architektur systemowych.
W6	Obsługa sytuacji wyjątkowych, rozdzielanie logiki biznesowej od procedur obsługi błędów i sytuacji krytycznych.
W7	Kolekcje i typy generyczne, tworzenie kontenerów do przechowywania grup obiektów, tworzenie uniwersalnych algorytmów niezależnych od typów danych.
W8	Trwałość obiektów i serializacja, metody zapisu stanu obiektów do pamięci trwałej oraz ich odtwarzanie.
W9	Różnice między językami kompilowanymi a interpretowanymi, specyfika języków skryptowych, wykorzystanie typowania dynamicznego, szybkie prototypowanie.
W10	Skryptowe struktury danych, efektywne użycie wbudowanych kolekcji wysokiego poziomu w językach skryptowych.
W11	Wyrażenia regularne i operacje na tekście, techniki oczyszczania, przetwarzania danych i wyszukiwania wzorców w danych tekstowych.
W12	Interakcja z systemem plików, budowanie skryptów operujących na wielu plikach.
W13	Wykorzystanie zewnętrznych bibliotek do analizy danych, zarządzanie wirtualnym środowiskiem i zależnościami.
W14	Graficznej prezentacja zbiorów danych oraz wyników analiz.

W15	Praca z innymi źródłami danych: bazy danych SQL i NoSQL, automatyczna ekstrakcja danych ze stron WWW.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Analiza ewolucji kodu od podejścia strukturalnego, przez proceduralne do obiektowego. Implementacja klas i tworzenie obiektów reprezentujących rzeczywiste encje.
L2	Praktyczna implementacja relacji kompozycji i agregacji. Wielokrotne wykorzystanie implementacji w relacji poziomej.
L3	Projektowanie i implementacja hierarchii klas, wykorzystując mechanizm dziedziczenia do efektywnego rozszerzania funkcjonalności klas. Wielokrotne wykorzystanie implementacji w relacji pionowej.
L4	Budowanie elastycznych szkieletów aplikacji, w których definicja działań jest oddzielona od ich konkretnej realizacji za pomocą interfejsów. Implementacja polimorfizmu i dynamicznego wiązania metod.
L5	Implementowanie mechanizmów przechwytywania i zgłaszania wyjątków w celu zapewnić stabilność aplikacji w obliczu niepożądanych zdarzeń.
L6	Efektywne zarządzanie grupami obiektów z wykorzystaniem wbudowanych struktur danych oraz mechanizmów typów generycznych.
L7	Zapis i odczyt danych (serializacja i deserializacja) z obiektów dla zapewnienia trwałego przechowywania złożonych hierarchii obiektów na dysku.
L8	Szybkie prototypowanie rozwiązań z wykorzystaniem mechanizmów skryptowych. Efektywne operowanie na zaawansowanych kontenerach danych.
L9	Wyrażenia regularne jako narzędzia do zaawansowanego wyszukiwania oraz walidacji wzorców w dużych zbiorach tekstowych.
L10	Przetwarzanie danych z różnych źródeł: pliki na dysku, bazy danych oraz strony internetowe.
L11	Analiza zgromadzonych danych z wykorzystaniem zewnętrznych bibliotek. Metody oczyszczania i przygotowania danych.
L12	Wizualizacja zbiorów danych oraz wyników prowadzonych analiz.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Dyskusja dydaktyczna

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

Literatura podstawowa	
1	Michaelis M. C# 8.0: kompletny przewodnik dla praktyków. Helion 2021.
2	Pańczyk B., Badurowicz M. Programowanie obiektowe: język C#. Politechnika Lubelska 2013.
3	Hillad Dane, Python. Dobre praktyki dla profesjonalistów. Wyd. Helion, 2020
4	Jaśniewski Tomasz. Python. Ziór zadań z rozwiązaniami. Wyd. Helion, 2024

Literatura uzupełniająca	
1	Alls J. Czysty kod w C#: techniki refaktoryzacji i najlepsze praktyki, Helion 2021.
2	McLaughlin B., Pollice G., West D. Head First Object-Oriented Analysis and Design. Edycja polska (Rusz głową!), Helion 2013.
3	Matthes E. Python. Instrukcje dla programisty, Helion 2020.
4	Stephenson B. The Python Workbook A Brief Introduction with Exercises and Solutions, Springer 2014.
5	Lee K. D. Python Programming Fundamentals. Springer 2014.
6	Romano F. Learning Python. Packt 2015.

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 egzaminu:	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	15
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	MI1A_W14+++ MI1A_W17+	C1	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8	1	O1
EK 2	MI1A_W14+++ MI1A_W10+	C1	W9, W10, W11, W12, W13, W14, W15	1	O1
EK 3	MI1A_W14+ MI1A_W17+++	C1, C2	W2, W5-W8, W13-W15	1	O1
EK 4	MI1A_U09+++ MI1A_U04+	C2	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7	2, 3	O2
EK 5	MI1A_U03++ MI1A_U09+++	C2	L8, L9, L10, L11, L12	2, 3	O2
EK 6	MI1A_K05++	C2	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12	2, 3	O2

Autor programu:	dr Michał Dolecki
Adres e-mail:	m.dolecki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej, PL

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

Przedmiot:	Statystyka i analiza danych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M304
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:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z rolą statystyki w analizie danych i powiązanie wiedzy na temat statystyki z wiedzą metodologiczną
C2	Zapoznanie z wybranymi statystykami opisowymi, logiką wnioskowania statystycznego oraz założeniami teoretycznymi podstawowych testów statystycznych.
C3	Wykształcenie umiejętności przeprowadzania opisu statystycznego danych i podstawowych analiz statystycznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	podstawowa wiedza z matematyki

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna i rozumie podstawowe metody statystyczne, metody przetwarzania danych oraz zasady wnioskowania stosowane w informatyce medycznej
EK 2	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu matematyki, informatyki, algorytmiki i statystyki – niezbędne do rozwiązywania problemów inżynierskich w informatyce medycznej
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi samodzielnie przygotować dane do analizy w oprogramowaniu statystycznym, dobrać i zastosować właściwe metody analizy statystycznej oraz opracować, zaprezentować i zinterpretować wyniki złożonego problemu badawczego
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK4	jest gotów do przyjęcia odpowiedzialności związanej z decyzjami podejmowanymi w ramach działalności zawodowej, w tym w kategoriach bezpieczeństwa własnego i innych osób
------------	--

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Przedmiot i cele statystyki. Pojęcie zmiennych, poziomy zmiennych, skale pomiarowe, przykłady zmiennych z zakresu nauk medycznych
W2	Dane parametryczne i nieparametryczne, pojęcie średniej arytmetycznej w statystyce. Podstawy opisu statystycznego, statystyki opisowe danych parametrycznych i nieparametrycznych. Średnia arytmetyczna a Mediana i Dominanta
W3	Miary rozproszenia, częstości, histogramy i własności rozkładu - kurtoza, skośność, charakterystyki gaussowskie i ex-gaussowskie
W4	Praktyczny cel statystyki – weryfikacja hipotez statystycznych, podstawowe typy analiz statystycznych w naukach empirycznych i główne testów statystycznych, poziom istotności statystycznej i miary wielkości efektu
W5	Pojęcie próby, dobór próby, liczebności próby, zasady generalizowania próby na populację, reprezentatywność, estymacja punktowa i przedziałowa
W6	Dopasowanie rozkładu i testy zgodności rozkładu z rozkładem normalnym. Typy testów, zależności między specyfiką grup a metodami analizy zgodności rozkładu próby
W7	Testy istotności różnic: próby zależne i niezależne, testy jednej grupy. Testy istotności różnic parametryczne: test t dla grup zależnych i niezależnych, warianty testu t, stopnie swobody i przedziały ufności dla testu t. Testy nieparametryczne międzygrupowe i wewnątrzgrupowe
W8	Związki między zmiennymi: testowanie związków na danych parametrycznych i nieparametrycznych, tabele wielodzienne, test Chi kwadrat jako test związków między zmiennymi nominalnymi, istotna związków liniowych i nieliniowych, specyfika istotności statystycznej miar korelacji, poprawki dla wielokrotnych korelacji
W9	Regresja liniowa: warunki brzegowe dla analizy regresji, predykaty i zmienne zależne, regresja wielozmienna, ilustrowanie wyników analizy regresji, wnioskowanie odnośnie do wyników regresji liniowej i pułapki interpretacyjne, główne parametry opisujące wyniki regresji
W10	Analiza wariancji (ANOVA) cz. 1. Jednoczynnikowa ANOVA w analizach porównań dla więcej, niż 2 prób. ANOVA międzygrupowa i wewnątrzgrupowa, wersja parametryczna i nieparametryczna (test H Kruskala-Wallisa). Poprawki dla porównań wielokrotnych, testy post hoc
W11	Analiza wariancji (ANOVA) cz. 2. ANOVA w planowaniu efektów eksperymentalnych, Analiza kowariancji (ANCOVA), warunki wstępne możliwości wykorzystania ANCOVA, typy zmiennych, wnioskowanie na podstawie wyników

W12	Analiza wariancji (ANOVA) cz. 3. ANOVA z powtarzalnym pomiarem, analizy wewnątrzgrupowe, plany badawcze z powtarzalnym pomiarem
W13	Problem redundancji danych i metodyka statystyczna identyfikowania zbieżności i możliwości redukcji. Analiza czynnikowa
W14	Dobór testów statystycznych do specyfiki problemów badawczych, algorytmy wyboru testów i rozwiązań statystycznych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do oprogramowania. Układ danych i zmiennych, podstawowe zakładki i funkcje. Arkusz danych, edycja, formaty danych, arkusz danych a okno raportu. Zasady wprowadzania i wczytania danych. Funkcje w zakładkach „Statystyka” i „Dane”. Konstruowanie bazy danych
L2	Statystyki podstawowe i statystyki opisowe w oprogramowaniu, wykonanie histogramów, wykresów prawdopodobieństwa i rozrzutu. Histogramy jako podstawowe formy wstępnej analizy danych. Wartości odstające i ich potencjalny wpływ na wynik niektórych analiz statystycznych
L3	Podstawowe analizy zmiennych nominalnych i kategorialnych. Wykonanie analiz z wykorzystaniem testu Chi ² , interpretacje, analiza rozkładu zmiennych pod względem zgodności z rozkładem normalnym
L4	Wykonanie obliczeń statystycznych odnośnie do porównań międzygrupowych, przeprowadzenie analiz na danych parametrycznych i nieparametrycznych, porównania między dwoma grupami i między n>2 grupami
L5	Wykonanie obliczeń statystycznych odnośnie do związków między zmiennymi, korelacje, regresja liniowa, regresja wielozmiennowa, interpretacje parametrów dla poszczególnych metod i wyników analiz
L6	Wykonanie obliczeń statystycznych odnośnie układów z powtarzanymi pomiarami i analizą kowariancji. Interpretacje parametrów dla poszczególnych metod i wyników analiz. Wykonanie obliczeń odnośnie analizy czynnikowej i interpretacja wyników
L7	Samodzielne opracowanie statystyczne złożonych problemów badawczych, analizy, zaprezentowanie wyników i ich interpretacja

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy
2	Analiza przypadków
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	Stanisz A. Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. T. 1 – 3. Wyd. StatSoft, 2006.
2	Bedyńska S., Cypryańska M. Statystyczny drogowskaz. T. 1 – 3. Wyd. Sedno, 2013.

Literatura uzupełniająca	
1	Ferguson G., A., Takane Y. Analiza statystyczna w psychologii i pedagogice. Wyd. PWN, 2003.
2	Fiels A., Wagenmakers E-J., Van Doorn J. Discovering statistics using JASP. Wyd. SAGE, 2025.

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	MI1A_W10+++	C1, C2, C3	W1-W14	1	O1, O2
EK 2	MI1A_W01+++	C1, C2, C3	W1-W14	1	O1, O2
EK 3	MI1A_U01+++ MI1A_U14+++	C1, C2, C3	L1-L7	2, 3	O2
EK 4	MI1A_K04++	C1, C2, C3	W1-W14 L1-L7	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	dr hab. n. med. Paweł Krukow, prof. dr hab. inż. Kamil Jonak
Adres e-mail:	pawelkrukow@gmail.com; wi.kit@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Podstawy elektroniki i elektrotechniki
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M305
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	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu elektrotechniki i elektroniki niezbędnej do zrozumienia działania aparatury medycznej oraz systemów pomiarowych stosowanych w diagnostyce i terapii.
C2	Zapoznanie z podstawowymi zjawiskami fizycznymi, prawami obwodów elektrycznych oraz działaniem elementów elektronicznych stosowanych w układach pomiarowych i urządzeniach medycznych.
C3	Wykształcenie umiejętności wykonywania podstawowych pomiarów elektrycznych i elektronicznych oraz analizy wyników pomiarów z uwzględnieniem dokładności i niepewności pomiarowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki
2	Podstawowa wiedza z fizyki dotycząca zjawisk elektrycznych i magnetycznych
3	Umiejętność korzystania z podstawowych narzędzi informatycznych do analizy i prezentacji danych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą podstawowych praw elektrotechniki i elektroniki, elementów obwodów elektrycznych oraz ich zastosowania w aparaturze medycznej
EK 2	zna podstawowe zjawiska fizyczne oraz prawa rządzące przepływem prądu elektrycznego i oddziaływaniami elektromagnetycznymi wykorzystywanymi w aparaturze diagnostycznej i terapeutycznej

	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi wykonywać podstawowe pomiary wielkości elektrycznych z wykorzystaniem przyrządów pomiarowych oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarów
EK4	potrafi analizować proste obwody elektryczne i elektroniczne oraz oceniać poprawność działania układów pomiarowych stosowanych w aparaturze medycznej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do aktualizowania wiedzy z zakresu elektrotechniki i elektroniki w kontekście rozwoju nowoczesnych technologii medycznych oraz do krytycznej oceny odbieranych informacji technicznych
EK6	jest gotów do odpowiedzialnego wykonywania pomiarów oraz użytkowania aparatury elektronicznej w środowisku medycznym, z uwzględnieniem rzetelności, bezpieczeństwa i standardów zawodowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe wielkości elektryczne i prawa obwodów elektrycznych – napięcie, prąd, rezystancja, prawo Ohma, prawa Kirchhoffa
W2	Elementy bierne obwodów elektrycznych – rezystory, kondensatory, cewki indukcyjne
W3	Analiza prostych obwodów prądu stałego i przemiennego.
W4	Podstawy elektroniki analogowej – diody półprzewodnikowe, tranzystory, wzmacniacze operacyjne
W5	Podstawowe układy elektroniczne stosowane w aparaturze medycznej – wzmacniacze sygnałów biomedycznych, filtry
W6	Podstawy technik pomiarowych – czujniki, przetworniki, systemy akwizycji danych
W7	Bezpieczeństwo elektryczne w urządzeniach medycznych – ochrona przeciwporażeniowa, normy bezpieczeństwa aparatury medycznej
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych – napięcia, prądu, rezystancji
L2	Badanie prawa Ohma i praw Kirchhoffa
L3	Badanie właściwości elementów biernych – kondensatorów i cewek
L4	Analiza obwodów prądu przemiennego
L5	Charakterystyki diody półprzewodnikowej.
L6	Badanie pracy tranzystora
L7	Podstawowe układy wzmacniaczy operacyjnych
L8	Układy filtrów analogowych stosowanych w przetwarzaniu sygnałów biomedycznych
L9	Pomiar temperatury ciała z wykorzystaniem czujników elektronicznych

L10	Opracowanie wyników pomiarów i analiza niepewności pomiarowej
L11	Akwizycja sygnału tętna z czujnika PPG
L12	Pomiar aktywności elektrycznej mięśni – wprowadzenie do EMG
L13	Pomiar sygnału oddechowego z czujnika ruchu klatki piersiowej

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 sprawozdań laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	A. Filipkowski – Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne (WNT), 2006, wyd. 4 popr., 720 s., ISBN 83-204-3260-X.
2	T. Masewicz – Podstawy elektrotechniki. Państwowe Wyd. Naukowe (PWN), ok. 1961–1963, ok. 457 s.
3	P. Horowitz, W. Hill – Sztuka elektroniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności (WKŁ), 2018, wyd. polskie zmienione, 1644 s., ISBN 978-83-206-1992-8.

Literatura uzupełniająca	
1	J. Millman, A. Grabel – Microelectronics: Digital and Analog Circuits and Systems. New York: McGraw-Hill, 1987, 1001 s., ISBN 978-0070423305 (ISBN-10: 07042330X).
2	Webster J. – Medical Instrumentation: Application and Design, 4th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2010.
3	Malmivuo J., Plonsey R. – Bioelectromagnetism. Bioelectromagnetism: Principles and Applications of Bioelectric and Biomagnetic Fields. New York: Oxford University Press, 1995, ok. 482–512 s., ISBN 978-0195058239 (ISBN-10: 0195058232).

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	MI1A_W09+++ MI1A_W08++	C1	W1-W6	1	O1
EK 2	MI1A_W12+++ MI1A_W09++	C2	W1-W3	1	O1
EK 3	MI1A_U11+++ MI1A_U17++	C3	L1-L4	2	O2
EK 4	MI1A_U11+++ MI1A_U17+ MI1A_U06++	C3	L5-L10	2	O2
EK 5	MI1A_K01++ MI1A_K05++	C1, C3	L11-L13	2	O2
EK6	MI1A_K04++	C1, C2	W6-W7, L10	1,2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Michał Wydra, profesor uczelni
Adres e-mail:	m.wydra@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Stosowanej, PL

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

Przedmiot:	Biomateriały
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M306
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	Zapoznanie z wymaganiami stawianymi biomateriałom oraz zasadami ich doboru
C2	Wykształcenie umiejętności kształtowania struktury i właściwości biomateriałów oraz modyfikacji warstwy wierzchniej
C3	Zapoznanie z atestacją wyrobów medycznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu anatomii

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	charakteryzuje biomateriały oraz ich właściwości istotne z punktu widzenia zastosowań medycznych.
EK 2	zna i rozumie zasady projektowania, doboru i dokumentowania biomateriałów oraz prototypów elementów biomedycznych do określonych zastosowań medycznych, z uwzględnieniem metod oceny ich funkcjonalności i trwałości
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi wykorzystać wybrane narzędzia inżynierskie do opracowania modelu lub prototypu elementu biomedycznego na podstawie założeń projektowych
EK4	potrafi zastosować podstawowe metody symulacji do oceny właściwości oraz funkcjonalności projektowanych rozwiązań technicznych oraz zweryfikować praktycznie wyniki tych symulacji
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK5	jest gotowy do podejmowania odpowiedzialnych decyzji w działalności zawodowej
------------	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Charakterystyka i klasyfikacja biomateriałów. Atestacja i certyfikacja wyrobów medycznych.
W2	Projektowanie konstrukcyjne i materiałowe biomateriałów oraz prototypów elementów biomedycznych, z uwzględnieniem dokumentacji technicznej i wymagań funkcjonalnych
W3	Charakterystyki grup materiałowych stosowanych w medycynie
W4	Inżynieria powierzchni biomateriałów
W5	Nowe materiały i trendy w inżynierii biomateriałów
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Charakterystyki grup materiałowych stosowanych jako biomateriały
L2	Zagadnienia doboru materiałów
L3	Projektowanie prototypów implantów
L4	Wytwarzanie prototypów implantów z wykorzystaniem technik addytywnych
L5	Symulacje i weryfikacja mechaniczna rozwiązań technicznych

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	Marciniak, Jan. Biomateriały. Wyd. Politechniki Śląskiej, 2013.
2	Błażewicz, Stanisław, Stoch, Leszek. Biomateriały, Tom 4. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2003.
3	Leda H.: Materiały inżynierskie w zastosowaniach biomedycznych. Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2012.

Literatura uzupełniająca	
1	Surowska B.: Biomateriały metalowe oraz połączenia metal-ceramika w stomatologii. Wyd. PL 2009.

2	Walczak M.: Wpływ wybranych zabiegów technologicznych na trwałość użytkową układów metal-ceramika stosowanych w protetyce stomatologicznej. Wyd. PL, 2014.
3	Świczko-Żurek B. Biomateriały. Wyd. Politechniki Gdańskiej, 2009.

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	MI1A_W21+++	C1, C3	W1	1	O1
EK 2	MI1A_W21+++ MI1A_W22+++	C1, C3	W2-W5	1	O1
EK 3	MI1A_U06+++	C2	L1-L5	2	O1, O2
EK 4	MI1A_U06+++	C2	L1-L5	2	O1, O2
EK 5	MI1A_K04++	C1-C3	W1-W5 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, PL

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

Przedmiot:	Grafika inżynierska
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M307.1
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	Zapoznanie z metodami odwzorowania elementów przestrzeni w dwuwymiarowej płaszczyźnie
C2	Zapoznanie z zasadami tworzenia rysunków technicznych
C3	Zapoznanie z podstawami modelowania wspomaganego komputerowo

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe informacje z zakresu matematyki i geometrii

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zasady tworzenia rysunków technicznych; zna podstawowe pojęcia grafiki inżynierskiej, m.in.: rzutowanie, geometryczne formy przestrzenne; zna ogólne zasady metod odwzorowania trójwymiarowych obiektów geometrycznych na płaszczyznę
EK 2	zna zasady wykonywania prac inżynierskich z zastosowaniem metod CAD
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi wykonywać rysunki techniczne oraz przygotowywać dokumentację techniczną
EK4	potrafi stosować oprogramowanie CAD do tworzenia dokumentacji technicznej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy dotyczącej projektowania urządzeń, obiektów i technicznych systemów medycznych,
EK6	jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy i twórczego myślenia w rozwiązywaniu zagadnień inżynierskich, w tym projektowych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Zasady wykonywanie dokumentacji technicznej. Zapoznanie z środowiskiem pracy systemu CAD
W2	Tworzenie dokumentacji 2D
W3	Wykonywanie projektów 3D
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wykonywanie rysunków 2D technicznych modeli dydaktycznych
L2	Tworzenie elementów projektów urządzeń medycznych z zastosowaniem oprogramowania CAD

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne

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

Literatura podstawowa	
1	Schabowska K., Gajewski J., Filipek P.: Graficzny zapis konstrukcji. Przewodnik do zajęć projektowych. Liber Duo, Lublin 2006 (wersja elektroniczna – http://bcpw.bg.pw.edu.pl).
2	Dobrzański T. Rysunek techniczny maszynowy, Warszawa 2021.
3	Mierzejewski W. Geometria wykreślna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.

Literatura uzupełniająca	
1	Cekus D., Kania L. Modelowanie bryłowe zespołów i elementów maszyn w programach grafiki inżynierskiej, cz. 2. Częstochowa 2009. http://www.imipkm.pcz.pl/zkwp/dokumenty2/Modelowanie_brylowe_Czesc_2.pdf .
2	Normy w zakresie rysunku technicznego.

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	MI1A_W22+++	C1, C2	W1, W2, W3,	1	O1
EK 2	MI1A_W22+++	C1, C2	W1, W2, W3,	1	O1
EK 3	MI1A_U06++	C1, C2, C3	L1, L2	2	O2
EK 4	MI1A_U06++	C1, C2, C3	L1, L2	2	O2
EK 5	MI1A_K01++	C1, C2, C3	W1, W2, W3, L1, L2	1,2	O1, O2
EK 6	MI1A_K05++	C1, C2, C3	W1, W2, W3, L1, L2	1,2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Jakub Gajewski, profesor uczelni; dr inż. Michał Rogala
Adres e-mail:	j.gajewski@pollub.pl; m.rogala@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, PL

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

Przedmiot:	Dokumentacja techniczna
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M307.2
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	Zapoznanie z zasadami tworzenia dokumentacji technicznej
C2	Zapoznanie z metodami odwzorowania elementów przestrzeni w dwuwymiarowej płaszczyźnie rysunku
C3	Zapoznanie z podstawami modelowania wspomaganego komputerowo

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe informacje z zakresu matematyki i informatyki technicznej
2	Podstawowa wiedza w zakresie grafiki inżynierskiej, w tym metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna elementarne zasady tworzenia dokumentacji technicznej; zna konstrukcje i podstawowe pojęcia grafiki inżynierskiej: rzutowanie, transformacja układu odniesienia, geometryczne formy przestrzenne (bryły, powierzchnie); wie jakie są zasady tworzenia rysunków technicznych
EK 2	zna ogólne zasady metod odwzorowania trójwymiarowych obiektów geometrycznych na płaszczyznę: metody rzutów Monge'a oraz metody rzutów aksonometrycznych
	W zakresie umiejętności:
EK3	posiada umiejętność czytania rysunku technicznego oraz przygotowania elementów dokumentacji technicznej,
EK4	potrafi stosować zasady wymiarowania i opisów niezbędnych do wykonania dokumentacji technicznej

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do poszerzania oraz krytycznej oceny posiadanej wiedzy dotyczącej projektowania urządzeń, obiektów i technicznych systemów medycznych
EK 6	jest gotów do uznania znaczenia wiedzy i twórczego myślenia przy rozwiązywaniu zagadnień inżynierskich, w tym projektowania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Rzutowanie. Przekroje i kłady. Zapoznanie z przestrzenią roboczą programu CAD i środowiskiem pracy
W2	Wymiarowanie. Wymiarowanie typowych elementów geometrycznych
W3	Chropowatość i stan powierzchni. Symbole graficzne i ich znaczenie. Zasady tolerowania wymiarów. Tworzenie specyfikacji części.
W4	Zasady wykonywania rysunków złożeniowych, zestawieniowych i wykonawczych. Przygotowywanie dokumentacji technicznej
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wykonywanie rysunków technicznych zadanych modeli dydaktycznych
L2	Tworzenie wybranych rysunków urządzeń medycznych z zastosowaniem oprogramowania CAD

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne

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

Literatura podstawowa	
1	Schabowska K., Gajewski J., Filipek P.: Graficzny zapis konstrukcji. Przewodnik do zajęć projektowych. Liber Duo, Lublin 2006 (wersja elektroniczna - http://bcpw.bg.pw.edu.pl).
2	Dobrzański T. Rysunek techniczny maszynowy, Warszawa 2021.
3	Mierzejewski W. Geometria wykreślna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019.

Literatura uzupełniająca

1	Cekus D., Kania L. Modelowanie bryłowe zespołów i elementów maszyn w programach grafiki inżynierskiej, cz. 2. Częstochowa 2009. http://www.imipkm.pcz.pl/zkwp/dokumenty2/Modelowanie_brylowe_Czesc_2.pdf .
2	Normy w zakresie rysunku technicznego.

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	MI1A_W22+++	C1, C2	W1, W2, W3, W4	1	O1
EK 2	MI1A_W22+++	C1, C2	W1, W2, W3, W4	1	O1
EK 3	MI1A_U06+++	C1, C2, C3	L1, L2	2	O2
EK 4	MI1A_U06+++	C1, C2, C3	L1, L2	2	O2
EK 5	MI1A_K01+++	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, L1, L2	1,2	O1, O2
EK 6	MI1A_K05+++	C1, C2, C3	W1, W2, W3, W4, L1, L2	1,2	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Michał Rogala; dr hab. inż. Jakub Gajewski, profesor uczelni
Adres e-mail:	m.rogala@pollub.pl; j.gajewski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, PL

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

Przedmiot:	Sensory
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M308
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	Zapoznanie z rodzajami czujników wykorzystywanych w technice i medycynie
C2	Pogłębienie wiedzy z zakresu wykorzystania zjawisk fizycznych do budowy czujników
C3	Zdobycie umiejętności budowania układów pomiarowych na bazie dostępnych na rynku czujników
C4	Przygotowanie do samodzielnego doboru, kalibracji i wykorzystania czujników w układach pomiarowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada wiedzę z zakresu podstaw metrologii
2	Zna rodzaje błędów pomiarowych i podstawy rachunku błędów
3	Potrafi korzystać z informatycznych systemów operacyjnych i narzędziowych
4	Ma podstawową wiedzę z zakresu zjawisk fizycznych wykorzystywanych w budowie czujników

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę z zakresu wykorzystania zjawisk fizycznych do budowy czujników
EK 2	ma wiedzę z zakresu projektowania prostych układów pomiarowych różnych wielkości fizycznych
EK3	posiada wiedzę o rodzajach czujników pomiarowych i ich budowę
	W zakresie umiejętności:

EK4	potrafi dobrać czujnik adekwatny do rodzaju obiektu pomiarowego i go skalibrować
EK5	potrafi samodzielnie zbudować prosty układ pomiarowy z zastosowaniem różnych czujników, skalibrować układ i wyznaczyć jego dokładność pomiarową
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów przy rozwiązywaniu problemów związanych z doбором, kalibracją i zastosowaniem czujników w układach pomiarowych.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Rodzaje błędów pomiarowych, przyczyny ich powstawania, źródła ich powstawania. Rachunek błędów pomiarowych.
W2	Definicja, klasyfikacja sensorów, charakterystyki statyczne i dynamiczne sensorów
W3	Transmitancja czujników i układów formująco-rejestrujących sygnał, sensory wielkości mechanicznych i elektrycznych
W4	Wprowadzenie do pomiarów wielkości nieelektrycznych. Przykłady zastosowania czujników wielkości nieelektrycznych w medycynie. Przemiany energetyczne w czujnikach
W5	Sensory elektromechaniczne. Sensory rezystancyjne, indukcyjne, pojemnościowe, piezoelektryczne, półprzewodnikowe. Właściwości, budowa, zasada działania, zastosowania do pomiaru wielkości mechanicznych i materiałowych
W6	Sensory elektrooptyczne. Czujniki fotoelektryczne i optoelektroniczne. Właściwości i zastosowania do pomiaru wielkości mechanicznych, elektrycznych i materiałowych
W7	Sensory chemiczne. Elektrody jonoselektywne, sensory polarymetryczne i amperometryczne, tranzystory polowe czułe na jony. Sensory gazów (ze stałym i ciekłym elektrolitem), katalityczne (pelistory) półprzewodnikowe, czujniki z zastosowaniem biokatalizatorów i bioreceptorów
W8	Biosensory do wykrywania sygnałów biologicznych
W9	Sensory MEMS
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Analiza dużej liczby wyników pomiarów, rachunek błędów pomiarowych
L2	Analiza małej liczby wyników pomiarów, rachunek błędów pomiarowych
L3	Wyznaczanie charakterystyki statycznej i histerezy czujnika magnetorezystancyjnego – czujnik obecności
L4	Wyznaczanie charakterystyki statycznej i histerezy czujnika indukcyjnego – czujnik położenia
L5	Badanie czujników optycznych – bariera optyczna
L6	Wyznaczanie charakterystyki statycznej i histerezy czujnika pojemnościowego – czujnik obecności

L7	Badanie czujnika laserowego – czujnik odległości
L8	Wyznaczanie charakterystyki statycznej czujnika tensometrycznego – czujnik siły
L9	Wyznaczanie charakterystyki statycznej czujnika termorezystancyjnego – czujnik temperatury PT100
L10	Wyznaczanie charakterystyki statycznej czujnika fotorezystancyjnego – czujnik zmierzchu
L11	Badanie czujnika fotoelektrycznego – fotoogniwo
L12	Badanie programowalnego czujnika ciśnienia i wilgotności
L13	Badanie programowalnego czujnika Halla

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
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 sprawozdań laboratoryjnych	100%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena kształtująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Zakrzewski J.: Czujniki i przetworniki pomiarowe. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
2	Opr. zbiorowe. Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2017.
3	Piotrowski, Janusz. Podstawy miernictwa. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009.
4	Czabanowski R. Sensory i systemy pomiarowe. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010.

Literatura uzupełniająca	
1	Kuśmiderska B., Meldizon J.: Podstawy rachunku błędów w pracowni fizycznej. Lublin: Wyd. Politechniki Lubelskiej, 1997.
2	Chwaleba, Andrzej, i in. Metrologia elektryczna i elektroniczna. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2011.

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	MI1A_W09+++ MI1A_W12++	C1, C2	W1-W9	1	O1
EK 2	MI1A_W09+++ MI1A_W12++ MI1A_W08+++	C1, C2	W1-W9	1	O1
EK 3	MI1A_W09+++ MI1A_W08++	C1, C2	W1-W9	1	O1
EK 4	MI1A_U11+++ MI1A_U06+	C3, C4	L1-L13	2	O2, O3
EK 5	MI1A_U11++ MI1A_U06+ MI1A_U17++	C3, C4	L1-L13	2	O2, O3
EK 6	MI1A_K05+++	C1-C4	W1-W9 L1-L13	1, 2	O1-O3

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

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

Przedmiot:	Język angielski I
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M309.1
Rok:	II
Semestr:	3
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 języka specjalistycznego z obszaru informatyki medycznej, e-zdrowia i przetwarzania danych medycznych

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi posługiwać się podstawowym słownictwem dotyczącym systemów informatycznych w ochronie zdrowia
EK 2	potrafi posługiwać się teraźniejszymi, przyszłymi i przeszłymi formami czasowników w kontekście technicznym i naukowym
EK3	potrafi krótko wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy związane z informatyką medyczną i przetwarzaniem danych
EK4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne dotyczące technologii cyfrowych stosowanych w ochronie zdrowia
EK5	potrafi korzystać z materiałów opisujących rozwiązania i procesy związane z danymi medycznymi
EK6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK7	jest gotów do dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia kompetencji związanych z informatyką medyczną
------------	--

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Słownictwo związane z uczelnią i studiowaniem.
ĆW2	Opisywanie działania różnych systemów w tym informatycznych w ochronie zdrowia; funkcje, zastosowania, zalety i ograniczenia rozwiązań cyfrowych w medycynie.
ĆW3	Upraszczanie żargonu technicznego; wyjaśnianie pojęć technicznych przy pomocy nieskomplikowanego języka potocznego.
ĆW4	Definicje i definiowanie – tworzenie prostych oraz złożonych definicji pojęć technicznych.
ĆW5	Rodzaje materiałów – metale, niemetale, pierwiastki, związki chemiczne, mieszaniny, stopy, kompozyty .
ĆW6	Właściwości materiałów; opisywanie ich specyfiki, jakości oraz przydatności w różnych procesach.
ĆW7	Biomateriały w kontekście informatyki medycznej – zastosowania kliniczne oraz rola systemów informatycznych w ich projektowaniu i analizie.
ĆW8	Zastosowanie czasów gramatycznych w opisie procesów, badań i wyników.

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

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 językowych	51%

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press, 2013.

Literatura uzupełniająca	
1	Glendinning Eric H., Professional English in Use. ICT, Cambridge University Press.
2	Foley Mark, Hall Diane, MyGrammarLab Intermediate, Pearson, 2016.

3	Błaszczuk Beata English 4 IT. Praktyczny kurs języka angielskiego dla specjalistów IT i nie tylko, Helion, 2016.
4	Glendinning Eric H., Professional English in Use. Medicine, Cambridge University Press.

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	MI1A_U16+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2, 3, 4, 5	O1-O3
EK 2	MI1A_U16+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2, 3, 4, 5	O1-O3
EK 3	MI1A_U16+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2, 3, 4, 5	O1-O3
EK 4	MI1A_U16+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2, 3, 4, 5	O1-O3
EK 5	MI1A_U16+++ MI1A_U15+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2, 3, 4, 5	O1-O3
EK 6	MI1A_U19+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2, 3, 4, 5	O1-O3
EK 7	MI1A_K01++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2, 3, 4, 5	O1-O3

Autor programu:	mgr Magdalena Szymańska
Adres e-mail:	m.szymanska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, PL

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

Przedmiot:	Język niemiecki I
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M309.2
Rok:	II
Semestr:	3
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 języka specjalistycznego z obszaru informatyki medycznej, e-zdrowia i przetwarzania danych medycznych

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

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi posługiwać się podstawowym słownictwem dotyczącym systemów informatycznych w ochronie zdrowia
EK 2	potrafi posługiwać się teraźniejszymi, przeszłymi i przyszłymi formami czasowników w kontekście technicznym i naukowym
EK3	potrafi krótko wypowiadać się ustnie oraz pisemnie na tematy związane z informatyką medyczną i przetwarzaniem danych
EK4	potrafi zrozumieć i zinterpretować wypowiedzi pisemne i ustne dotyczące technologii cyfrowych stosowanych w ochronie zdrowia
EK5	potrafi korzystać z materiałów opisujących rozwiązania i procesy związane z danymi medycznymi
EK6	potrafi pracować samodzielnie oraz w grupie, przyjmując w niej różne role
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK7	jest gotów do dokształcania się, aktualizowania i gromadzenia wiedzy z różnych źródeł w celu podnoszenia kompetencji związanych z informatyką medyczną
------------	--

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Słownictwo związane z uczelnią i studiowaniem.
ĆW2	Opisywanie działania różnych systemów w tym informatycznych w ochronie zdrowia; funkcje, zastosowania, zalety i ograniczenia rozwiązań cyfrowych w medycynie.
ĆW3	Zawód informatyka- czynności.
ĆW4	Problem ze zdalnym dostępem przez VPN i kartą dostępu.
ĆW5	Złe wersje plików z kodem źródłowym.
ĆW6	Podstawy anatomii człowieka- części ciała i organy.
ĆW7	Biomateriały w kontekście informatyki medycznej – zastosowania kliniczne oraz rola systemów informatycznych w ich projektowaniu i analizie.
ĆW8	Zastosowanie czasów gramatycznych w opisie procesów, badań i wyników.

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

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 językowych	51%

Literatura podstawowa	
1	Murdsheva S., Mantchewa K., Informatik in Deutsch als Fremdsprache für den Firmentraining, Klett, 2020.

Literatura uzupełniająca	
1	Firnhausen-Sensen U. Deutsch im Krankenhaus, Klett, 2016.
2	Jackiewicz M., Język niemiecki w IT, Wyd. Helion, 2018.
3	Levy - Hillerich D., Kommunikation in sozialen und medizinischen Berufen, Cornelsen, 2014.

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	MI1A_U16+++	C1, C2	ĆW1- ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 2	MI1A_U16+++	C1, C2	ĆW1- ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 3	MI1A_U16+++	C1, C2	ĆW1- ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 4	MI1A_U16+++	C1, C2	ĆW1- ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 5	MI1A_U16++ MI1A_U15+++	C1, C2	ĆW1- ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 6	MI1A_U19+++	C1, C2	ĆW1- ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 7	MI1A_K01++	C1, C2	ĆW1- ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3

Autor programu:	mgr Andrzej Nikitiuk
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, PL

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

Przedmiot:	Biochemia
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M401
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	Zapoznanie z budową, właściwościami i funkcją podstawowych biomolekuł budujących żywe organizmy (aminokwasy, białka, kwasy nukleinowe, węglowodany, lipidy)
C2	Zapoznanie z właściwościami i rolą enzymów w układach biologicznych.
C3	Wprowadzenie w tematykę podstawowych procesów metabolicznych oraz mechanizmów przekazywania sygnałów w komórce.
C4	Zapoznanie z podstawowymi technikami oraz obsługą specjalistycznego sprzętu stosowanego w laboratorium biochemicznym, z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i ergonomii pracy

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z chemii oraz biologii

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna budowę, właściwości oraz znaczenie podstawowych makrocząsteczek budujących organizmy żywe
EK 2	zna i rozumie procesy metaboliczne zachodzące w organizmach żywych oraz powiązania między nimi
EK3	ma wiedzę z zakresu mechanizmów sygnalizacji komórkowej oraz charakterystyki enzymów
EK4	zna i rozumie zasady planowania, prowadzenia i dokumentowania eksperymentów biochemicznych o znaczeniu biomedycznym, z wykorzystaniem

	podstawowych technik i narzędzi badawczych stosowanych w laboratorium biochemicznym
	W zakresie umiejętności:
EK5	potrafi posługiwać się wybranymi technikami i narzędziami badawczymi wykorzystywanymi w laboratorium biochemicznym, rozpoznawać podstawowe zagrożenia oraz stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
EK6	potrafi samodzielnie interpretować uzyskane wyniki i formułować wnioski
EK7	potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł literaturowych i internetowych, niezbędne do nauki przedmiotu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK8	jest gotów do odpowiedzialnego wykonywania zadań laboratoryjnych z zakresu biochemii, z uwzględnieniem zasad etyki zawodowej, bezpieczeństwa pracy oraz rzetelności w opracowywaniu i interpretacji wyników
EK9	jest gotów do dostrzegania możliwości wykorzystania wiedzy biochemicznej oraz nowoczesnych technik laboratoryjnych w rozwoju rozwiązań diagnostycznych i technologicznych stosowanych we współczesnej medycynie

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Jedność biochemiczna organizmów
W2	Budowa i funkcje białek i kwasów nukleinowych
W3	Budowa i funkcje węglowodanów i lipidów
W4	Rola enzymów w układach biologicznych
W5	Przekazywanie sygnałów w układach biologicznych
W6	Ogólna charakterystyka procesów metabolicznych
W7	Oddychanie komórkowe
W8	Synteza i degradacja makromolekuł
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zasady bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii w laboratorium biochemicznym; rozpoznawanie zagrożeń związanych z odczynnikami, materiałem biologicznym i aparaturą laboratoryjną oraz postępowanie w warunkach nie w pełni przewidywalnych
L2	Budowa, właściwości i reakcje charakterystyczne aminokwasów
L3	Właściwości białek, denaturacja, punkt izoelektryczny
L4	Ilościowe oznaczanie białek w roztworze metodami kolometrycznymi
L5	Metody badania białek – elektroforeza (SDS/PAGE, IEF), chromatografia (jonowymienna, powinowactwa, filtracja żelowa)
L6	Budowa, właściwości i reakcje charakterystyczne węglowodanów
L7	Budowa i właściwości kwasów nukleinowych. Ilościowe oznaczanie DNA w roztworze metodą kolorymetryczną i fluorescencyjną
L8	Budowa i właściwości lipidów

L9	Budowa i mechanizm działania enzymów. Klasyfikacja i nomenklatura enzymów. Jednostki enzymatyczne
L10	Identyfikacja i ilościowe oznaczanie aktywności wybranych enzymów
L11	Wpływ temperatury, pH środowiska, aktywatorów i inhibitorów na aktywność enzymatyczną
L12	Kinetyka reakcji enzymatycznych

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 sprawozdań laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Berg J.M. , Stryer L., Tymoczko L.W., Biochemia, PWN, Warszawa, 2021.
2	Kłyszewko-Stefanowicz L. (red.), Ćwiczenia z biochemii, Wyd. Naukowe PWN, 2003.
3	Hames B.D., Hooper N.M., Krótkie wykłady, Biochemia, PWN, Warszawa, 2021.
4	Kączkowski J, Podstawy Biochemii, Wyd. WNT, Warszawa, 2017.

Literatura uzupełniająca	
1	Murray R.K., Granner D.K., Rodwell V.W. Biochemia Harpera, Wyd. PZWL, 2018.
2	Lewandowska Ronnegren A. Techniki laboratoryjne w biologii molekularnej, MedPharm, 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 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	MI1A_W18+++	C1	W2-W4	1	O1
EK 2	MI1A_W18+++	C3	W1, W6	1	O1
EK 3	MI1A_W18+++	C3	W4, W5	1	O1
EK 4	MI1A_W20+++ MI1A_W16++	C4	L1-L12	2	O2
EK 5	MI1A_U10+++ MI1A_U22++	C4	L1-L12	2	O2
EK 6	MI1A_U10+++ MI1A_U17+++	C1, C2, C3	L1-L12	2	O2
EK 7	MI1A_U15+++	C1, C2, C3, C4	L1-L12	2	O1,O2
EK 8	MI1A_K04++	C4	L1-L12	1,2	O1, O2
EK 9	MI1A_K03++	C1, C2, C3	W1-W8, L1-L12	1,2	O1, O2

Autor programu:	dr Elżbieta Kochanowicz; mgr Kamila Górka, dr inż. Jarosław Zubrzycki
Adres e-mail:	elzbieta.kochanowicz@kul.pl; kamila.gorka@kul.pl; wi.kit@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk Biologicznych, KUL Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Chemia medyczna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M402
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	Zapoznanie z tematyką biomateriałów, w szczególności z zależnością między strukturą chemiczną, metodami syntezy, właściwościami fizykochemicznymi a aktywnością biologiczną związków i materiałów stosowanych w medycynie
C2	Poznanie zasad planowania, prowadzenia i dokumentowania eksperymentów biomedycznych dotyczących syntezy, modyfikacji i funkcjonalizacji związków oraz materiałów o znaczeniu medycznym, z uwzględnieniem optymalizacji procesów i analizy danych eksperymentalnych
C3	Rozwinięcie umiejętności interdyscyplinarnego myślenia i rozumienia roli materiałów i cząsteczek dla zastosowań biomedycznych w nowoczesnych, cyfrowych systemach ochrony zdrowia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa orientacja w zagadnieniach chemii i biologii na poziomie akademickim
2	Wykonywanie prostych obliczeń oraz posługiwania się jednostkami fizycznymi i chemicznymi
3	Umiejętność pracy z literaturą naukową i dokumentacją techniczną
4	Gotowość do pracy w zespołach interdyscyplinarnych oraz analitycznego wnioskowania

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie zasady projektowania, doboru oraz charakterystyki materiałów stosowanych w medycynie z uwzględnieniem ich właściwości

	fizykochemicznych, biologicznych oraz zastosowań w systemach informatycznych, analizie danych i symulacjach procesów biomedycznych
EK 2	charakteryzuje metody pozyskiwania, przetwarzania i interpretacji danych eksperymentalnych oraz aparaturowych stosowanych w badaniach materiałów (m.in. dane obrazowe i widmowe), w kontekście ich wykorzystania w analizie komputerowej, modelowaniu oraz systemach informatyki medycznej
EK 3	zna i rozumie zasady planowania, prowadzenia i dokumentowania eksperymentów biomedycznych dotyczących materiałów i związków stosowanych w medycynie, w tym dobór metod badawczych, kontrolę warunków eksperymentu, ocenę właściwości materiałów oraz raportowanie wyników
	W zakresie umiejętności:
EK 4	potrafi wykorzystywać nowoczesne narzędzia inżynierskie i informatyczne do analizy danych eksperymentalnych dotyczących chemii medycznej i materiałów bioaktywnych, w tym do opracowywania wyników pomiarów, prowadzenia symulacji, testowania rozwiązań technicznych oraz interpretacji wyników badań w kontekście zastosowań medycznych
EK 5	potrafi planować i realizować proste badania eksperymentalne z zakresu chemii medycznej, dobierać metody pomiarowe i statystyczne, oceniać wiarygodność wyników oraz formułować wnioski na podstawie analizy danych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za decyzje podejmowane w trakcie realizacji zadań projektowych i eksperymentalnych, w szczególności w kontekście bezpieczeństwa pacjentów, użytkowników technologii medycznych oraz współpracowników zespołu interdyscyplinarnego

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do chemii medycznej – definicje, zakres oraz rola chemii w projektowaniu materiałów i związków stosowanych w medycynie. Klasyfikacja materiałów i nanomateriałów o znaczeniu biomedycznym oraz normy i regulacje stosowane w badaniach materiałów medycznych
W2	Chemiczne podstawy projektowania materiałów dla medycyny – metody syntezy materiałów bioaktywnych oraz nanomateriałów. Optymalizacja procesów syntezy i kontroli właściwości fizykochemicznych
W3	Nanomateriały w chemii medycznej – nanocząstki metaliczne i tlenkowe, nanonośniki leków oraz ich właściwości fizykochemiczne. Mechanizmy oddziaływania nanomateriałów z układami biologicznymi oraz ich zastosowanie w diagnostyce i terapii
W4	Materiały ceramiczne i polimerowe w zastosowaniach medycznych – zależność struktura–właściwości–funkcja. Przegląd bioceramiki, hydrożeli i polimerów bioaktywnych oraz ich zastosowań w terapii i regeneracji tkanek

W5	Metody i techniki badania materiałów do zastosowań biomedycznych: mechaniczne, chemiczne, biologiczne i obrazowe. Ocena biogodności, stabilności chemicznej, biodegradacji oraz analiza danych eksperymentalnych
W6	Interdyscyplinarne i wieloczynnikowe podejście do problemu leczenia. Materiały multifunkcjonalne w medycynie spersonalizowanej. Analiza studium przypadku (case study).
W7	Nowoczesne technologie w chemii medycznej – rola informatyki, analizy danych oraz narzędzi cyfrowych w projektowaniu materiałów i terapii spersonalizowanych.

Forma zajęć - laboratoria

	Treści programowe
L1	Synteza materiałów ceramicznych metodą mokrą: preparatyka i optymalizacja procesu wytwarzania hydroksyapatytu (HAp).
L2	Otrzymywanie nowoczesnych nośników metaloorganicznych: synteza struktur ZIF-67.
L3	Uwalnianie substancji leczniczych z materiałów stosowanych w biomedycynie: badania kinetyczne.
L4	Badania biodegradacji in vitro: analiza zmian masy, stabilności chemicznej i zmian pH środowiska.
L5	Projektowanie systemów kontrolowanego uwalniania substancji leczniczych.
L6	Charakterystyka właściwości fizycznych materiałów: wyznaczanie gęstości, analiza pęcznienia i pomiar kąta zwilżania otrzymanych hydrożeli.
L7	Cementy kostne i biomateriały polimerowe do wytwarzania struktur przestrzennych: podstawy projektowania i właściwości reologicznych.
L8	Instrumentalne techniki analityczne wykorzystywane w badaniach materiałów do zastosowań w chemii medycznej (SEM, XRD, XRF, ASAP BET).

Metody dydaktyczne

1	Wykład informacyjny
2	Analiza przypadków
3	Ćwiczenia laboratoryjne
4	Przygotowanie sprawozdania

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 sprawozdań laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa

1	Marciniak, Jan. Biomateriały. Wyd. Politechniki Śląskiej, 2013.
----------	---

2	Błażewicz, Stanisław, Stoch, Leszek. Biomateriały, Tom 4. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2003.
3	Liber-Kneć, Aneta, Łagan, Sylwia. Metody badań biomateriałów i tkanek - wstęp do ćwiczeń laboratoryjnych. Wyd. Politechniki Krakowskiej, 2020.
4	R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan, Nanotechnologie, Wyd. Naukowe, PWN 2012.

Literatura uzupełniająca	
1	Milewski, Grzegorz. Biomateriały. Wyd. Politechniki Krakowskiej, 2012.
2	Steinhoff, Gustav. Regenerative Medicine. Edited by Gustav Steinhoff, 1st ed., Springer Netherlands, 2011, https://doi.org/10.1007/978-90-481-9075-1 .
3	Wagner, William, et al. Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine (4th Edition). Fourth edition., Elsevier, 2020, https://doi.org/10.1016/C2017-0-02323-6 .
4	Bandyopadhyay, Amit, and Susmita Bose. Characterization of Biomaterials. 1st ed., Elsevier, 2013, https://doi.org/10.1016/C2011-0-04481-2 .

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	MI1A_W18+++ MI1A_W21+++	C1, C2	W1-W4, W6	1, 2	O1

EK 2	MI1A_W10++ MI1A_W21++	C2	W5, W7	1	O1
EK 3	MI1A_W20+++	C2	W5	1	O1
EK 4	MI1A_U06+++ MI1A_U10+++	C2, C3	L1-L8	3, 4	O2, O3
EK 5	MI1A_U17+++ MI1A_U10+++	C2, C3	L1-L8	3, 4	O2, O3
EK 6	MI1A_K04++	C3	L1-L8	3, 4	O2, O3

Autor programu:	dr Jakub Matusiak; dr Adrianna Kaczmarska-Król
Adres e-mail:	j.matusiak@pollub.pl; a.kaczmarska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inżynierii Materiałów Budowlanych i Geoinżynierii, PL

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

Przedmiot:	Podstawy bioinformatyki
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M403
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:	4
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie umiejętności analizy danych z baz biologiczno-medycznych; zapoznanie z różnymi narzędziami bioinformatycznymi, zrozumienie podstawowych procesów biologiczno - chemiczno - fizycznych przy zastosowaniu metod informatycznych, oraz ich znaczenie i aplikacja w projektach stosowanych w nowoczesnych laboratoriach
C2	Poznanie kompetencji bioinformatyka
C3	Przygotowanie do pracy zespołowej w środowisku interdyscyplinarnym

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu chemii, biologii, informatyki oraz nauk matematyczno-przyrodniczych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada wiedzę dotyczącą warsztatu badawczego (dostęp do źródeł informacji, sposoby analizowania i syntezy danych z baz, metod wizualizacji i interpretacji)
EK 2	zna elementarną terminologię bioinformatyczną
EK3	zna zalety i ograniczenia technik i narzędzi bioinformatycznych oraz ograniczenia wynikające z zasad etycznych
	W zakresie umiejętności:
EK4	potrafi korzystać z biologiczno-medycznych baz danych, posługiwać się terminologią bioinformatyczną odpowiednio do odbiorcy oraz wyjaśniać uzyskane wyniki i formułować wnioski
EK5	potrafi dokonać prostej analizy bioinformatycznej

EK6	potrafi wizualizować wyniki swoich analiz
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do uwzględniania potrzeb społecznych i interesu publicznego przy ocenie zastosowań narzędzi bioinformatycznych oraz baz danych biologiczno-medycznych w ochronie zdrowia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Charakterystyka bioinformatyki jako odrębnej dziedziny nauki, słownictwo i terminologia w bioinformatyce
W2	Bazy danych informacji, model danych NCBI, bazy danych struktur bimolekularnych, zapoznanie z bazami danych informacji biotechnologicznych, genetycznych czy biologii strukturalnej.
W3	Analiza sekwencji aminokwasowych białek, analiza struktur drugorzędowych i trzeciorzędowych białek, metody przewidywania wykorzystujące sekwencje makromolekuł
W4	Porównywanie struktur trzeciorzędowych białek. Modelowanie homologiczne białek
W5	Poznanie budowy podstawowych typów plików stosowanych w bioinformatyce
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zasady bezpiecznego posługiwania się aparaturą kontrolno-pomiarową w pracowni bioinformatyki
L2	Praca z różnorodnymi bazami danych
L3	Metody wyszukiwania informacji i weryfikacja ich poprawności
L4	Prognoza właściwości fizykochemicznych związków chemicznych
L5	Prognoza celu molekularnego dla związku chemicznego
L6	Analiza interakcji w kompleksie ligand-cel molekularny
L7	Wizualizacja uzyskanych wyników

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Praca wykonywana indywidualnie
3	Metoda programowania z użyciem komputera
4	Praca z tekstem źródłowym
5	Ćwiczenia laboratoryjne

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

O2	ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%
-----------	---	-----

Literatura podstawowa	
1	Graham Patrick. Chemia medyczna. PWN, 2019.

Literatura uzupełniająca	
1	Julio de Paula. Chemia fizyczna. PWN, 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:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu:	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	15
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	MI1A_W10+++ MI1A_W03++	C2	W1-W5	1	O1
EK 2	MI1A_W18+++	C2	W1-W5	1	O1
EK 3	MI1A_W10++ MI1A_W18+++	C2	W1-W5	1	O1
EK 4	MI1A_U15++ MI1A_U03+++	C1, C2	L1-L7	2-5	O1, O2
EK 5	MI1A_U01+++ MI1A_U03++	C1, C2	L1-L7	2-5	O1, O2

EK 6	MI1A_U01+++ MI1A_U15+	C1, C2	L1-L7	2-5	O1, O2
EK 7	MI1A_K02+++	C1, C2, C3	W1-W5 L1-L7	1-5	O1, O2

Autor programu:	dr hab. Maciej Małyk; mgr Paweł Kozyra, dr inż. Jarosław Zubrzycki
Adres e-mail:	maciekm@kul.pl; pawel.kozyra@kul.pl; wi.kit@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk Biologicznych, KUL Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M404
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	Nabycie wiedzy z zakresu podstaw sygnałów cyfrowych oraz technik ich analizy w dziedzinie czasu i częstotliwości
C2	Opanowanie metod realizacji oraz oceny algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów z wykorzystaniem współczesnych narzędzi inżynierskich
C3	Doskonalenie umiejętności analizy sygnałów i projektowania systemów ich przetwarzania cyfrowego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiadanie wiedzy z zakresu podstaw matematyki, obejmującej algebrę liniową, rachunek różniczkowy i całkowy oraz elementy dynamiki i teorii fal, niezbędnej do opisu i analizy sygnałów oraz systemów dynamicznych
2	Posiadanie podstawowych kompetencji programistycznych, w tym umiejętności wykorzystania narzędzi do analizy i wizualizacji danych oraz tworzenia prostych algorytmów obliczeniowych, także w odniesieniu do danych pochodzących z systemów pomiarowych wykorzystywanych m.in. w obszarze nauk medycznych
3	Znajomość i umiejętność korzystania z oprogramowania inżynierskiego oraz podstawowa wiedza z zakresu elektroniki i systemów cyfrowych, pozwalająca na zrozumienie zasad pozyskiwania i przetwarzania sygnałów

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	definiuje podstawowe pojęcia analizy sygnałów, w tym dyskretyzację, transformacje sygnałów oraz metody analizy w dziedzinie czasu i częstotliwości

EK 2	charakteryzuje wybrane przekształcenia sygnałów, objaśnia ich zasadę działania oraz wskazuje ich zastosowania w analizie i przetwarzaniu sygnałów
EK 3	zna i rozumie zasady działania oraz zastosowania urządzeń i systemów wbudowanych wykorzystywanych w cyfrowym przetwarzaniu, akwizycji i transmisji sygnałów
	W zakresie umiejętności:
EK3	interpretuje informacje zawarte w sygnałach na podstawie ich reprezentacji czasowej i częstotliwościowej, uwzględniając kluczowe miary opisowe i cechy widmowe
EK4	stosuje metody cyfrowego przetwarzania sygnałów do praktycznego rozwiązywania zagadnień z zakresu techniki, nauk medycznych, systemów bezpieczeństwa oraz multimediiów
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do uwzględniania potrzeb społecznych i interesu publicznego przy ocenie zastosowań cyfrowego przetwarzania sygnałów w rozwiązaniach technicznych wspierających diagnostykę, bezpieczeństwo i komunikację

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów obejmujące podstawowe pojęcia, obszary zastosowań oraz różnice między przetwarzaniem analogowym i cyfrowym
W2	Próbkowanie, kwantyzacja i akwizycja sygnałów, w tym teoria próbkowania, twierdzenie Nyquista-Shannona, aliasing oraz zasada działania przetworników analogowo-cyfrowych
W3	Transformaty sygnałów dyskretnych oraz analiza widmowa, obejmujące transformatę Fouriera, transformatę Z, algorytmy FFT i interpretację widma sygnału
W4	Filtry cyfrowe i redukcja szumów, w tym filtry FIR i IIR, ich charakterystyki, projektowanie oraz metody poprawy jakości sygnałów
W5	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w systemach komunikacyjnych, obejmujące modulację, demodulację oraz adaptacyjne metody przetwarzania w komunikacji i systemach sterowania
W6	Przetwarzanie sygnałów w czasie rzeczywistym i systemach wbudowanych, z uwzględnieniem architektur DSP, zagadnień wydajnościowych oraz zastosowań w mikrokontrolerach i systemach IoT
W7	Nowoczesne techniki cyfrowego przetwarzania sygnałów, obejmujące algorytmy kompresji danych oraz metody uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Podstawowe operacje na sygnałach oraz generowanie sygnałów o zadanych parametrach czasowych i amplitudowych

L2	Analiza wpływu częstotliwości próbkowania na jakość sygnału oraz demonstracja zjawiska aliasingu na przykładach sygnałów rzeczywistych
L3	Obliczanie i wizualizacja widma częstotliwościowego sygnałów z wykorzystaniem transformaty Fouriera
L4	Implementacja algorytmu szybkiej transformaty Fouriera (FFT) oraz analiza widmowa sygnałów
L5	Filtracja sygnałów i porównanie działania filtrów dolnoprzepustowych, górnoprzepustowych, pasmowych i zaporowych
L6	Analiza i implementacja algorytmów demodulacji sygnałów w systemach pomiarowych i transmisji danych
L7	Przetwarzanie sygnałów w czasie rzeczywistym z uwzględnieniem wymagań systemów monitorowania i akwizycji danych, w tym sygnałów fizjologicznych
L8	Przetwarzanie sygnałów wielowymiarowych na przykładzie danych z wielokanałowych systemów pomiarowych, w tym systemów biomedycznych
L9	Badanie działania filtrów adaptacyjnych w redukcji zakłóceń i artefaktów w sygnałach pomiarowych i diagnostycznych
L10	Analiza widma sygnałów w obecności szumów oraz ocena skuteczności metod filtracji na danych o charakterze diagnostycznym
L11	Zastosowanie metod cyfrowego przetwarzania sygnałów w analizie danych diagnostycznych, w tym sygnałów biomedycznych
L12	Analiza statystyczna danych pomiarowych w celu oceny jakości sygnału i wykrywania anomalii w danych diagnostycznych
L13	Segmentacja i klasyfikacja danych czasowych z wykorzystaniem metod ekstrakcji cech w zastosowaniach diagnostycznych i medycznych
L14	Projektowanie i implementacja prostej aplikacji z interfejsem graficznym (GUI) do analizy i wizualizacji sygnałów diagnostycznych

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:	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	MI1A_W07+++ MI1A_W01+	C1-C3	W1-W7	1	O1
EK 2	MI1A_W07+++	C1-C3	W1-W7	1	O1
EK 3	MI1A_W07++ MI1A_W08++	C1-C3	W2, W5, W6	1	O1
EK 4	MI1A_U02+++ MI1A_U01++	C1-C3	L1-W14	2	O1, O2
EK 5	MI1A_U02+++ MI1A_U06++	C1-C3	L1-W14	2	O1, O2
EK 6	MI1A_K02++	C1-C3	W1-W7 L1-W14	1,2	O1, O2

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

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

Przedmiot:	Analiza i przetwarzanie danych medycznych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M405
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:	4
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z klasycznymi i nowoczesnymi metodami analizy i przetwarzania danych medycznych
C2	Przedstawienie zagadnień z zakresu przetwarzania i analizy obrazów, podstaw uczenia maszynowego, Big Data i sztucznej inteligencji w kontekście zastosowań medycznych
C3	Kształcenie umiejętności praktycznego wykorzystania poznanych algorytmów i narzędzi analitycznych do przetwarzania danych medycznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość zagadnień objętych programem nauczania z przedmiotów: programowanie, statystyka i analiza danych, wprowadzenie do informatyki medycznej
2	Posiadanie podstawowych umiejętności programistycznych.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie metody przetwarzania i analizy danych medycznych, w szczególności sygnałów i obrazów medycznych
EK 2	zna wybrane narzędzia uczenia maszynowego, Big Data i sztucznej inteligencji, które mogą zostać wykorzystane do przetwarzania danych medycznych
EK 3	zna i rozumie podstawowe zasady implementacji algorytmów przetwarzania i analizy danych medycznych z wykorzystaniem wybranych narzędzi programistycznych
	W zakresie umiejętności:

EK4	potrafi implementować metody analizy i przetwarzania danych medycznych, w szczególności sygnałów i obrazów medycznych
EK5	potrafi wykorzystać narzędzia uczenia maszynowego, Big Data i sztucznej inteligencji do analizy danych medycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy poprzez dostrzeganie możliwości wykorzystania metod analizy danych, uczenia maszynowego, Big Data i sztucznej inteligencji w rozwiązywaniu problemów współczesnej medycyny
EK7	est gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz odbieranych informacji dotyczących metod analizy danych, uczenia maszynowego, Big Data i sztucznej inteligencji w zastosowaniach medycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Rodzaje danych medycznych oraz sposoby ich pozyskiwania.
W2	Wstępne przygotowanie i obróbka danych medycznych.
W3	Techniki prezentacji i wizualnego przedstawiania danych medycznych.
W4	Zastosowanie algorytmów uczenia maszynowego w medycynie.
W5	Analiza i przetwarzanie sygnałów medycznych.
W6	Obróbka oraz interpretacja obrazów medycznych.
W7	Wykorzystanie narzędzi Big Data i rozwiązań sztucznej inteligencji w naukach medycznych.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do środowiska wybranego środowiska programistycznego wykorzystywanego do analizy danych.
L2	Implementacja procesów akwizycji, czyszczenia, eksploracyjnej analizy oraz przygotowania danych medycznych do dalszego przetwarzania.
L3	Projektowanie i implementacja metod wizualizacji danych medycznych.
L4	Implementacja oraz ocena modeli uczenia maszynowego w zastosowaniach medycznych.
L5	Zastosowanie metod przetwarzania i analizy sygnałów medycznych.
L6	Projektowanie i implementacja algorytmów przetwarzania oraz analizy obrazów medycznych.
L7	Wykorzystanie narzędzi Big Data i technik sztucznej inteligencji w analizie danych medycznych

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Analiza przypadków
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%

Literatura podstawowa	
1	Agnieszka Wosiak. Techniki statystycznej i eksploracyjnej analizy danych. Warszawa: Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2018.
2	Marek Kurzyński et al. Informatyka w medycynie. Warszawa: Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2019.
3	Alex J. Gutman, Jordan Goldmeier, Analitik danych. Przewodnik po data science, statystyce i uczeniu maszynowym, Wyd. Helion, 2023.

Literatura uzupełniająca	
1	Chmielewski, Leszek Jerzy et al. Obrazowanie biomedyczne. Warszawa: Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2003.
2	Tadeusiewicz Ryszard, Jacek Zaremba-Śmietański. Pozyskiwanie obrazów medycznych oraz ich przetwarzanie, analiza, automatyczne rozpoznawanie i diagnostyczna interpretacja. Wyd. Studenckiego Towarzystwa Naukowego, 2011.
3	Zajdel, Radosław, Edward Kęcki, Piotr Szczepaniak, i Marek Kurzyński. Kompendium informatyki medycznej. Alfa Medica Press, 2003.

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 egzaminu:	25
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	15
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

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

efektu uczenia się	do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	MI1A_W10+++ MI1A_W07++	C1	W1, W2, W3, W5, W6	1	O1
EK 2	MI1A_W05+++ MI1A_W10++	C2	W4, W7	1, 2	O1
EK 3	MI1A_W14+++ MI1A_W10++	C2, C3	W2-W7	1, 2	O1
EK 4	MI1A_U18+++ MI1A_U02+++	C3	L1, L2, L3, L5, L6	3	O2
EK 5	MI1A_U18+++ MI1A_U12+++	C3	L4, L7	3	O2
EK 6	MI1A_K03+++	C3	L4, L7	3	O2
EK 7	MI1A_K01++	C3	W1-W7, L1-L7	1, 2, 3	O1, O2

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

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

Przedmiot:	Podstawy genetyki
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M406
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:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie ze zjawiskami, pojęciami, terminami genetycznymi i wybranymi chorobami genetycznymi u człowieka. Rozwinięcie umiejętności rozwiązywania problemów genetycznych
C2	Przedstawienie zasad zastosowania matematyki w genetyce: rozkład dwumianowy, rozkład normalny, elementy kombinatoryki, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki
C3	Przedstawienie najważniejszych technik genetycznych i cytogenetycznych
C4	Zapoznanie z wybranymi dylematami współczesnej medycyny i technologii związanymi z diagnostyką genetyczną, analizą danych genetycznych oraz możliwościami ingerencji w materiał genetyczny człowieka

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza biologiczna z zakresu szkoły średniej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawy genetyki w zakresie niezbędnym do analizy danych klinicznych
EK 2	zna i rozumie wybrane dylematy związane z wykorzystaniem wiedzy genetycznej, diagnostyki genetycznej i danych genetycznych we współczesnej medycynie
	W zakresie umiejętności:
EK 3	potrafi interpretować dane dotyczące chorób genetycznych człowieka
EK 4	potrafi efektywnie pracować w interdyscyplinarnym zespole

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	rozumie granice własnych kompetencji zawodowych i konieczność współpracy ze środowiskiem medycznym

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Struktura i funkcjonowanie genomu na poziomie mikroskopowym: chromosomy (autosomy, chromosomy płci), chromatyna, liczby chromosomowe, mutacje chromosomowe strukturalne i liczbowe, cykl komórkowy (mejoza/mitoza/gametogeneza)
W2	Struktura i funkcjonowanie genomu na poziomie molekularnym I: struktura DNA, replikacja, rekombinacja, mutacje, naprawa DNA
W3	Struktura i funkcjonowanie genomu na poziomie molekularnym II: transkrypcja, translacja, kod genetyczny. Molekularna struktura chromatyny. Epigenetyka
W4	Dziedziczenie Mendlowskie dla jednej, dwu i wielu par alleli. Krzyżówki i drzewa rodowodowe. Cechy proste, złożone, kumulatywne. Zastosowanie rozkładu dwumianowego, rozkładu normalnego, elementów kombinatoryki, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki do analizy dziedziczenia cech
W5	Sprzężenie genów i mapowanie chromosomów w oparciu o wyniki krzyżówek. Dziedziczenie pozajądrowe. Choroby genetyczne człowieka
W6	Choroby genetyczne człowieka, podstawy ich diagnostyki i leczenia oraz wybrane dylematy związane z diagnostyką genetyczną i wykorzystaniem danych genetycznych
W7	Techniki genetyczne i cytogenetyczne, ich zastosowanie oraz dylematy związane z rozwojem technologii genetycznych we współczesnej medycynie
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zachowanie chromosomów podczas mitozy i mejozy pod mikroskopem. Zasady mikroskopowego rozpoznawania stadiów i ważnych wydarzeń genetycznych w życiu komórek. Interpretacja obrazów mikroskopowych na preparatach gotowych
L2	Sporządzanie preparatów z różnych tkanek. Barwienie chromatyny/chromosomów barwnikami absopcyjnymi i fluorescencyjnymi. Zasada działania mikroskopu fluorescencyjnego
L3	Obserwacje mikroskopowe sporządzonych samodzielnie preparatów i akwizycja obrazu. Ciało Barra. Detekcja fluorescencji i nakładanie kanałów barwnych
L4	Izolacja, oczyszczanie DNA, ustalanie jego stężenia i jakości
L5	Reakcja PCR z użyciem wybranych starterów
L6	Przeprowadzenie rozdziałów elektroforetycznych i interpretacja wyników

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne

3	praca z tekstem źródłowym
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 wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Winter P.C., Hickey G.I., Flechter H.I. Genetyka Krótkie Wykłady. PWN 2010.
2	Drewa G., Ferenc T. Podstawy genetyki. Dla studentów i lekarzy. Elsevier Urban & Partner.

Literatura uzupełniająca	
1	Charon K.M., Świtoński M. Genetyka i genomika zwierząt. PWN.
2	Brown T.A. Genomy. PWN.
3	Genetics Science Learning Center: https://learn.genetics.utah.edu/ .
4	Macroevolution.net: http://www.macroevolution.net/ .
5	ScienceDaily: https://www.sciencedaily.com/news/plants_animals/genetics/ .
6	Genes and Disease: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK22183/ .
7	Online Mendelian Inheritance in Man: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim/ .
8	DNA iNteractive: http://www.dnai.org/index.htm .
9	Genetics Education Resources: https://pl.pinterest.com/tamiportms/genetics-education-resources/ .

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	MI1A_W18+++	C1-C3	W1-W7	1	O1
EK 2	MI1A_W11+++	C4	W6, W7	1	O1
EK 3	MI1A_U12+++	C1-C3	L1-L6	2, 3	O2, O3
EK 4	MI1A_U19+++	C3	L1-L6	2, 3, 4	O2, O3
EK 5	MI1A_K05+++	C1-C3	W1-W7 L1-L6	1, 2, 3	O1-O3

Autor programu:	dr hab. Hieronim Golczyk, prof. dr hab. inż. Kamil Jonak
Adres e-mail:	hieronim.golczyk@kul.pl; wi.kit@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk Biologicznych, KUL Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Metody obrazowania medycznego
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M407
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:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z podstawowymi metodami obrazowania medycznego stosowanymi we współczesnej diagnostyce
C2	Przedstawienie zasad powstawania, cyfrowego przetwarzania oraz interpretacji obrazów medycznych w różnych technikach obrazowania
C3	Kształtowanie umiejętności wykorzystania cyfrowych danych obrazowych oraz systemów informatycznych wspierających obrazowanie medyczne w procesie diagnostycznym

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki i matematyki
2	Podstawowa znajomość anatomii i fizjologii człowieka
3	Umiejętność obsługi komputera oraz podstawowych narzędzi informatycznych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawowe metody obrazowania medycznego (RTG, TK, USG, MR, PET, SPECT), ich fizyczne podstawy, ograniczenia techniczne oraz główne wskazania kliniczne
EK 2	rozumie zasady powstawania, cyfrowego przetwarzania i interpretacji obrazów medycznych oraz rolę danych obrazowych w systemach informatyki medycznej, z uwzględnieniem zasad ochrony danych medycznych
	W zakresie umiejętności:

EK3	potrafi analizować i interpretować przykładowe obrazy medyczne, identyfikować podstawowe struktury anatomiczne, zmiany patologiczne oraz najczęściej występujące artefakty obrazowe
EK4	potrafi porównywać metody obrazowania medycznego pod kątem ich przydatności diagnostycznej, bezpieczeństwa pacjenta oraz ograniczeń wynikających z ekspozycji na czynniki fizyczne
EK5	potrafi pracować z cyfrowymi danymi obrazowymi (format DICOM), korzystać z systemów PACS (w środowisku edukacyjnym/symulacyjnym) oraz integrować dane obrazowe w systemach informatyki medycznej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do odpowiedzialnego i świadomego wykorzystywania metod obrazowania medycznego, z poszanowaniem zasad etyki, ochrony danych medycznych oraz bezpieczeństwa pacjenta i personelu

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do obrazowania medycznego – rola i znaczenie w diagnostyce
W2	Podstawy fizyczne wybranych metod obrazowania (RTG, TK, USG)
W3	Podstawy fizyczne wybranych metod obrazowania (RTG, TK, USG)
W4	Rezonans magnetyczny – podstawy fizyczne oraz wybrane zagadnienia zaawansowane
W5	Zaawansowane techniki obrazowania: PET, SPECT oraz obrazowanie funkcjonalne
W6	Wskazania kliniczne i zastosowania metod obrazowania medycznego
W7	Podstawy cyfrowego przetwarzania i analizy obrazów medycznych
W8	Bezpieczeństwo pacjenta i personelu w obrazowaniu medycznym
W9	Aspekty prawne i etyczne w obrazowaniu medycznym
W10	Integracja danych obrazowych w systemach informatyki medycznej (HIS/RIS/PACS).
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Analiza i interpretacja przykładowych obrazów medycznych
L2	Porównanie metod obrazowania pod kątem zastosowań diagnostycznych
L3	Rozpoznawanie podstawowych artefaktów w obrazach medycznych
L4	Obrazy MR – typy kontrastu i ich znaczenie kliniczne
L5	Analiza obrazów funkcjonalnych PET/SPECT i ich korelacja z obrazami strukturalnymi
L6	Analiza przypadków klinicznych z wykorzystaniem różnych metod obrazowania
L7	Identyfikacja zmian patologicznych w obrazach medycznych
L8	Podstawy pracy z cyfrowymi danymi obrazowymi (DICOM)
L9	Praca z systemami PACS i archiwizacja danych obrazowych (środowisko edukacyjne)

L10	Zastosowanie obrazowania medycznego w systemach wspomagania decyzji klinicznych
------------	---

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	przygotowanie prezentacji
3	Analiza przypadków
4	Ćwiczenia laboratoryjne
5	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
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Hryniewicz A., Rokita E., Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2013.
2	Brant C.A., Helms E.N., Vinson J.S., Klein J.S., Podstawy diagnostyki radiologicznej. Komplet (tom I-IV), Wydanie II, MediPage, Warszawa 2020.
3	Pruszyński B. (red.), Diagnostyka obrazowa. Podstawy teoretyczne i metodyka badań, Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa 2014.
4	Gonet Bolesław. Obrazowanie magnetyczno-rezonansowe. Zasady fizyczne i możliwości diagnostyczne. Warszawa. PZWL 2020

Literatura uzupełniająca	
1	Webb A., Introduction to Biomedical Imaging, 2nd edition, Wiley-IEEE Press, Hoboken, NJ, 2017.
2	Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie zasad ochrony radiologicznej (Dz.U. 2011 nr 263 poz. 1573) lub aktualne wytyczne ICRP/EURATOM dotyczące ochrony radiologicznej.
3	Wybrane aktualne artykuły przeglądowe, np. z Polish Journal of Radiology lub Radiology (opublikowane w ciągu ostatnich 5 lat).
4	McRobbie D.W., Moore E.A., Graves M.J., Prince M.R., MRI from Picture to Proton, Cambridge University Press, 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	MI1A_W07+++ MI1A_W12+	C1, C2	W1-W6	1, 2	O1
EK 2	MI1A_W06++ MI1A_W07+++	C2	W7, W10	1, 2	O1
EK 3	MI1A_U12++ MI1A_U02+++	C2, C3	L1, L3, L4, L7	3, 4	O3
EK 4	MI1A_U12+++ MI1A_U02+++	C3	L2, L5, L6	3, 4, 5	O2, O3
EK 5	MI1A_U03+++ MI1A_U02++	C3	L8-L10	4	O3
EK 6	MI1A_K04+++	C1-C3	W1-W10, L1-L10	5	O2, O3

Autor programu:	mgr inż. Patrycja Ręba, dr inż. Jarosław Zubrzycki
Adres e-mail:	wi.it@pollub.pl; j.zubrzycki@pollub.pl; wi.kit@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk Medycznych, KUL Katedra Informatyki Technicznej

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

Przedmiot:	Wprowadzenie do socjologii
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M408.1
Rok:	II
Semestr:	4
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 podstawowymi pojęciami socjologii ogólnej i socjologii medycyny oraz społecznych aspektów zdrowia i choroby
C2	Poznanie metod i narzędzi badań społecznych
C3	Rozwinięcie umiejętności pracy w zespole z wykorzystaniem społecznych mechanizmów funkcjonowania grup oraz kształtowanie postaw otwartości i wrażliwości na kwestie socjalne i zdrowotne w społeczeństwie
C4	Zapoznanie z wybranymi dylematami współczesnej cywilizacji związanymi z cyfryzacją ochrony zdrowia i przetwarzaniem danych medycznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność korzystania z danych literaturowych i empirycznych w obszarze nauk społecznych
2	Umiejętność logicznego i kreatywnego myślenia

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia z zakresu socjologii ogólnej oraz socjologii medycyny
EK 2	posiada wiedzę o zasadach prowadzenia badań naukowych oraz zna podstawowe metody i narzędzia badań społecznych, w tym wybrane metody statystyczne
EK 3	zna i rozumie wybrane dylematy współczesnej cywilizacji związane z rozwojem technologii medycznych, cyfrowych systemów ochrony zdrowia oraz przetwarzaniem danych medycznych
	W zakresie umiejętności:

EK 4	potrafi analizować społeczne uwarunkowania gromadzenia i przetwarzania danych medycznych, identyfikując bariery, potrzeby i postawy użytkowników istotne przy ocenie cyfrowych systemów ochrony zdrowia
EK 5	potrafi dobrać i zastosować podstawowe metody badań społecznych do analizy problemów związanych z wykorzystaniem technologii medycznych oraz potrzebami pacjentów, personelu medycznego i społeczeństwa
EK 6	potrafi samodzielnie pozyskiwać wiedzę z zakresu socjologii medycyny oraz planować i realizować zadanie projektowe dotyczące społecznych aspektów wykorzystania technologii medycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Socjologia ogólna i socjologia medycyny: główne paradygmaty i relacje z technologią
W2	Przyrodnicze i ekonomiczne podstawy życia społecznego w badaniach
W3	Proces badawczy i metody badań społecznych
W4	Struktury społeczne i wewnątrzgrupowe
W5	Socjalizacja, postawy społeczne oraz rola społeczna
W6	Szpital i przychodnia jako organizacje społeczne
W7	Błędy algorytmiczne, automatyzacja i uprzedzenia społeczne w cyfrowych systemach – dylematy społeczne i etyczne
W8	Medykalizacja życia społecznego
W9	Zjawisko wykluczenia cyfrowego (digital divide)
W10	Gerontologia społeczna
W11	Pozytywne i negatywne skutki społeczne robotyki medycznej oraz gromadzenia i przetwarzania danych medycznych – wybrane dylematy współczesnej cywilizacji
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Podstawy metodyki i prowadzenia badań naukowych
P2	Zastosowanie metod ilościowych i jakościowych w badaniach
P3	Design thinking i mapowanie podróży pacjenta w chorobie

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	metoda projektu
3	dyskusja dydaktyczna
4	przygotowanie prezentacji

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

Literatura podstawowa	
1	Giddens, Anthony, Sutton, Philip. Socjologia. Kluczowe pojęcia, Wyd. Naukowe PWN, 2024.
2	Earl, Babbie. Podstawy badań społecznych, Wyd. Naukowe PWN, 2025.
3	Malik, Gabriela, Szydłowski, Marcin. Elementy statystyki opisowej. Teoria i przykłady. Wyższa Szkoła Ekonomii i Informatyki w Krakowie, 2024.

Literatura uzupełniająca	
1	Maison Dominika Jakościowe metody badań społecznych. Podejście aplikacyjne. Wyd. Naukowe PWN, 2022.
2	Ostrowska Anna Socjologia medycyny. Podejmowane problemy, kategorie analizy. Wyd. Socjologii i Filozofii PAN, 2010.
3	Włoch Renata Socjologia cyfrowa: O uspołecznieniu technologii i technologiach uspołecznienia, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, 2025. Open Access: https://delab.uw.edu.pl/wp-content/uploads/2026/02/socjologia_cyfrowa.pdf .

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 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	MI1A_W16+++	C1,	W1-W11	1	O1
EK 2	MI1A_W16+++	C1, C2	W1-W11	1	O1
EK 3	MI1A_W11++	C1, C2	W1-W11	1	O1
EK 4	MI1A_U20+	C2, C3	P1-P3	2,3,4	O2, O3
EK 5	MI1A_U15++	C2, C3	P1-P3	2,3,4	O2, O3
EK 6	MI1A_U13+++	C1-C3	P1-P3	2,3,4	O2, O3
EK 7	MI1A_K02++	C1-C3	P1-P3	3,4	O1,O2, O3

Autor programu:	dr Renata Lis
Adres e-mail:	r.lis@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	E-biznes i innowacje cyfrowe w sektorze zdrowia
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M408.2
Rok:	II
Semestr:	4
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	Przekazanie wiedzy o zasadach funkcjonowania e-biznesu i usług cyfrowych w sektorze ochrony zdrowia
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu zakładania i prowadzenia własnego przedsiębiorstwa i adaptacji przedsiębiorstwa w otoczeniu
C3	Rozwijanie umiejętności analizy, projektowania i oceny rozwiązań cyfrowych stosowanych w medycynie
C4	Kształtowanie umiejętności opracowania modelu biznesowego oraz przeprowadzenia wstępnej analizy ekonomicznej rozwiązania cyfrowego w sektorze zdrowia
C5	Kształtowanie kompetencji w zakresie tworzenia, wdrażania i oceny innowacji cyfrowych oraz modeli biznesowych w sektorze zdrowia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność korzystania z wyszukiwarek internetowych, literatury oraz innych źródeł informacji
2	Umiejętność logicznego i kreatywnego myślenia

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	wyjaśnia podstawowe pojęcia i mechanizmy e-biznesu w sektorze ochrony zdrowia oraz znaczenie danych medycznych i klinicznych w tworzeniu usług cyfrowych

EK 2	charakteryzuje modele biznesowe oraz ekonomiczne, prawne, organizacyjne i technologiczne uwarunkowania zakładania, prowadzenia i rozwijania działalności gospodarczej w obszarze e-zdrowia, w tym uwarunkowania dotyczące danych medycznych i bezpieczeństwa informacji
	W zakresie umiejętności:
EK3	dokonuje krytycznej analizy piśmiennictwa branżowego dotyczącego rozwiązań cyfrowych w ochronie zdrowia oraz ocenia ich przydatność w kontekście potrzeb organizacyjnych
EK4	opracowuje we współpracy w grupie koncepcję usługi cyfrowej i model biznesowy rozwiązania w ochronie zdrowia, uwzględniając analizę potrzeb użytkowników oraz wstępną ocenę ekonomiczną i organizacyjną przedsięwzięcia
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do odpowiedzialnego tworzenia, oceny i wdrażania usług cyfrowych w ochronie zdrowia, z uwzględnieniem ich użyteczności, bezpieczeństwa, potrzeb użytkowników oraz możliwości rozwoju w zmieniającym się otoczeniu technologicznym
EK6	jest gotów do rozwijania przedsiębiorczości w zakresie wdrażania innowacyjnych usług cyfrowych w ochronie zdrowia, z wykorzystaniem nowoczesnych technologii informatycznych i sztucznej inteligencji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do e-biznesu w sektorze zdrowia
W2	Innowacje, przedsiębiorczość i rozwój przedsiębiorstw w branży e-zdrowia
W3	Modele biznesowe w e zdrowiu
W4	Metody analiz przedsiębiorstw i otoczenia organizacji w e-biznesie
W5	Charakterystyka klientów przedsiębiorstwa w branży – określenie i segmentacja rynku
W6	Innowacje (cyfrowe, społeczne) i transformacja sektora zdrowia
W7	Czynniki sukcesu w e-biznesie
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Wybór formy prawnej w e-biznesie
P2	Określenie struktury zatrudnienia w przedsiębiorstwie
P3	Identyfikacja kluczowych działań na rynku ochrony zdrowia
P4	Tworzenie celów dla zidentyfikowanych kluczowych zadań
P5	Tworzenie przewagi rynkowej poprzez kreację wartości
P6	Charakterystyka klientów przedsiębiorstwa w branży – segmentacja klienta i utrzymanie relacji z klientem
P7	Analiza mocnych i słabych stron przedsiębiorstwa
P8	Analiza makroekonomicznego środowiska biznesowego
P9	Identyfikacja konkurencji na rynku

P10	Rola i tworzenie innowacji w biznesie
P11	Analiza zapotrzebowania na rozpoczęcie działalności na rynku oraz wstępna analiza ekonomiczna przedsięwzięcia

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	Obserwacja pracy studenta	Ocena formująca bez progu zaliczeniowego
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	Ocena formująca bez progu zaliczeniowego
O4	Ocena obrony projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Bober, Tomasz E-biznes: modele i tendencje. Wyd. Naukowe Scholar, 2021.
2	Bekas, Robert, Dutko, Maciej. Biblia e-biznesu 3.0. Grupa Wydawnicza Helion, 2021, https://www.biblos.pk.edu.pl/ST/2021/07/100000334778/100000334778_Bekas_BibliaEbiznesu.pdf .
3	Smużniak, Mirosław, Bienias, Mateusz. E-commerce na platformach ofertowych: Allegro, eBay, Amazon. Wyd. HELION, 2019.
4	Jopkiewicz, Szymon Nowe technologie w sektorze ochrony zdrowia. Wyd. ArchaeGraph, 2021.

Literatura uzupełniająca	
1	E-zdrowie i transformacja cyfrowa placówek medycznych. (praca zbiorowa). Wyd. Wiedza i Praktyka, 2023.
2	Waśniewski, Jarosław, Strumiłło, Jędrzej. Uwarunkowania digitalizacji usług zdrowotnych. Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, 2022, https://wydawnictwo.ug.edu.pl/wp-content/uploads/2023/12/wasniewski-Jaroslaw-Strumillo-Jedrzej-Uwarunkowania-digitalizacji-uslug-zdrowotnych-caly-tekstlogo.pdf .

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 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	MI1A_W02+++ MI1A_W13++	C1	W1, W3, W5, W7	1	O1
EK 2	MI1A_W02+++ MI1A_W13+++ MI1A_W06++	C1, C2, C4	W2, W3, W4, W6	1	O1
EK 3	MI1A_U15+++ MI1A_U19+	C3, C4	P3, P6-P11	2, 3	O2, O3
EK 4	MI1A_U21+++ MI1A_U15++ MI1A_U19+++	C2, C3, C4	P3-P6, P10	2, 3	O2, O4
EK 5	MI1A_K04++	C3, C4	P5-P7, P10	2, 3	O2, O3
EK 6	MI1A_K03+++	C2, C4	P5, P8-P11	2, 3	O3, O4

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, PL

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

Przedmiot:	Język angielski II
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M409.1
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	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem angielskim w zakresie specjalistycznej terminologii z obszaru informatyki medycznej, e-zdrowia oraz analizy i przetwarzania danych medycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1
2	Znajomość podstawowej terminologii z zakresu działania systemów

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi wykorzystać terminologię specjalistyczną związaną z projektowaniem i oceną rozwiązań informatycznych w ochronie zdrowia
EK 2	potrafi posługiwać się strukturami zdań podrzędnych omawianymi w semestrze w kontekście technicznym i naukowym
EK3	potrafi formułować wypowiedzi ustne i pisemne dotyczące przetwarzania informacji medycznej oraz funkcjonowania systemów e-zdrowia
EK4	potrafi zrozumieć i analizować wypowiedzi pisemne i ustne dotyczące problemów związanych z cyfryzacją ochrony zdrowia i bezpieczeństwem danych
EK5	potrafi pracować z różnymi materiałami związanymi z opisem technicznym i naukowym w obszarze informatyki medycznej w sposób samodzielny

EK6	potrafi realizować zadania indywidualnie oraz zespołowo, pełniąc różne role w grupie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do dalszego podnoszenia kwalifikacji poprzez systematyczne uzupełnianie i aktualizowanie wiedzy z różnych źródeł

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Technologie informatyczne wspierające procesy diagnostyczne i terapeutyczne; podstawowa terminologia.
ĆW2	Struktura systemów informatycznych; opisywanie funkcji i zastosowań.
ĆW3	Podstawowe zagadnienia bezpieczeństwa danych i prywatności.
ĆW4	Projekt inżynierski: rodzaje rysunków technicznych, fazy powstawania projektu, problemy w projektowaniu oraz ich rozwiązywanie.
ĆW5	Terminologia dotycząca procesu projektowania- skalowanie, precyzja, tolerancja, wymiarowanie.
ĆW6	Rodzaje zagrożeń bezpieczeństwa informacji oraz podstawowe sposoby ograniczania ryzyka.
ĆW7	Teksty specjalistyczne zadane przez prowadzącego do przygotowania i interpretacji.
ĆW8	Zdania podrzędne.

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

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 językowych	51%

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press, 2013.

Literatura uzupełniająca	
1	Glendinning Eric H., Professional English in Use. ICT, Cambridge University Press.

2	Foley Mark, Hall Diane, MyGrammarLab Intermediate, Pearson, 2016.
3	Błaszczuk Beata , English 4 IT. Praktyczny kurs języka angielskiego dla specjalistów IT i nie tylko, Helion,2016.
4	Glendinning Eric H., Professional English in Use.Medicine, Cambridge University Press.

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	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 2	MI1A_U16+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 3	MI1A_U16+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 4	MI1A_U16+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 5	MI1A_U16+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 6	MI1A_U16+++ MI1A_U19++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 7	MI1A_K01++ MI1A_K04++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3

Autor programu:	mgr Magdalena Szymańska
Adres e-mail:	m.szymanska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, PL

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

Przedmiot:	Język niemiecki II
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M409.2
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 specjalistycznej terminologii z obszaru informatyki medycznej, e-zdrowia oraz analizy i przetwarzania danych medycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1.
2	Znajomość podstawowej terminologii z zakresu działania systemów.

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi wykorzystać terminologię specjalistyczną związaną z projektowaniem i oceną rozwiązań informatycznych w ochronie zdrowia
EK 2	potrafi posługiwać się strukturami zdań podrzędnych omawianymi w semestrze w kontekście technicznym i naukowym
EK3	potrafi formułować wypowiedzi ustne i pisemne dotyczące przetwarzania informacji medycznej oraz funkcjonowania systemów e-zdrowia
EK4	potrafi zrozumieć i analizować wypowiedzi pisemne i ustne dotyczące problemów związanych z cyfryzacją ochrony zdrowia i bezpieczeństwem danych
EK5	potrafi pracować z różnymi materiałami związanymi z opisem technicznym i naukowym w obszarze informatyki medycznej w sposób samodzielny

EK6	potrafi realizować zadania indywidualnie oraz zespołowo, pełniąc różne role w grupie
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do dalszego podnoszenia kwalifikacji poprzez systematyczne uzupełnianie i aktualizowanie wiedzy z różnych źródeł

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Technologie informatyczne wspierające procesy diagnostyczne i terapeutyczne; podstawowa terminologia.
ĆW2	Struktura systemów informatycznych; opisywanie funkcji i zastosowań.
ĆW3	Podstawowe zagadnienia bezpieczeństwa danych i prywatności.
ĆW4	Podstawy fizjologii człowieka.
ĆW5	Choroby cywilizacyjne i ich profilaktyka.
ĆW6	Suplementy diety i ich działanie.
ĆW7	Teksty specjalistyczne zadane przez prowadzącego do przygotowania i interpretacji.
ĆW8	Zdania podrzędne.

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

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 językowych	51 %

Literatura podstawowa	
1	Murdsheva S., Mantchewa K. Informatik in Deutsch als Fremdsprache für den Firmentraining, Klett, 2020.

Literatura uzupełniająca	
1	Firnhausen-Sensen U. Deutsch im Krankenhaus, Klett, 2016.
2	Jackiewicz M., Język niemiecki w IT, Wyd. Helion, 2018.

3	Levy – Hillerich D., Kommunikation in sozialen und medizinischen Berufen, Cornelsen, 2014.
4	Bęza S., Nowe repetytorium gramatyki języka niemieckiego, Wyd. Szkolne PWN, 2021.

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	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 2	MI1A_U16+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 3	MI1A_U16+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 4	MI1A_U16+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 5	MI1A_U16+++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 6	MI1A_U16+++ MI1A_U19++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 7	MI1A_K01++ MI1A_K04++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3

Autor programu:	mgr Andrzej Nikitiuk
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, PL

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

Przedmiot:	Przetwarzanie danych w chmurze obliczeniowej
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M501
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie architektury i usług chmury obliczeniowej zdalnej oraz on-premise, a także standardów i wymogów prawnych dotyczących przetwarzania danych medycznych
C2	Nabycie umiejętności projektowania i implementacji bezpiecznych, konteneryzowanych potoków przetwarzania danych medycznych na Kubernetesie
C3	Rozwinięcie kompetencji w zakresie bezpieczeństwa, zgodności z wymaganiami RODO/ISO 27799, audytu oraz współpracy zespołowej w projektach e-zdrowia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy programowania i baz danych
2	Podstawy systemów operacyjnych i sieci komputerowych
3	Wprowadzenie do systemów medycznych (metadane, standardy interoperacyjności, ochrona danych)

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	na i rozumie modele i usługi chmury obliczeniowej oraz architekturę systemów do przetwarzania danych medycznych z wykorzystaniem Kubernetes, w tym zasady komunikacji usług, mechanizmy bezpieczeństwa sieciowego, zarządzanie zasobami w klastrze oraz wymagania interoperacyjności i zgodności z RODO/ISO 27799

EK 2	zna wzorce projektowe i mechanizmy przetwarzania danych w środowisku K8s oraz wybrane zagadnienia cyklu życia konteneryzowanego oprogramowania i potoków przetwarzania danych medycznych
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi zaprojektować i wdrożyć w Kubernetes bezpieczny potok przetwarzania danych medycznych wykorzystujący standardy interoperacyjności
EK4	potrafi zaprojektować architekturę chmurową przetwarzania danych medycznych
EK5	potrafi integrować i wizualizować dane zdrowotne w środowisku K8s oraz dokonać krytycznej analizy działania prostego rozwiązania chmurowego, identyfikować jego ograniczenia i proponować usprawnienia zgodne z wymaganiami użytkowników
EK6	potrafi współpracować w zespole przy projektowaniu, wdrażaniu i dokumentowaniu rozwiązania chmurowego do przetwarzania danych medycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do podejmowania działań przedsiębiorczych związanych z wykorzystaniem technologii chmurowych i sztucznej inteligencji w tworzeniu rozwiązań dla sektora ochrony zdrowia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Lokalne i hybrydowe środowisko chmurowe w ochronie zdrowia: Kubernetes jako fundament architektury klastra, węzły, namespaces, komponenty kontrolne, podstawy komunikacji sieciowej w klastrze oraz zarządzanie zasobami obliczeniowymi i sieciowymi
W2	Dane medyczne i konteneryzacja: usługi HL7 FHIR/DICOM jako mikroserwisy, zasady komunikacji między usługami, ekspozycja API, skalowanie usług klinicznych i obrazowych w środowisku Kubernetes
W3	Bezpieczeństwo i zgodność w Kubernetes: RODO, ISO 27799, RBAC, NetworkPolicies, Secrets/ConfigMaps, szyfrowanie komunikacji, image signing/SBOM oraz izolacja tenantów
W4	Potoki ETL/ELT i stream w Kubernetes: operatory, CronJobs, batch, integracja z Kafka/Redpanda, komunikacja między komponentami potoku oraz KEDA/Knative jako rozwiązania serverless on-premise
W5	Przechowywanie i analityka: PersistentVolumes, Ceph/Longhorn/NFS, lokalne data lakes, wydajność, dostępność i archiwizacja danych medycznych
W6	Narzędzia AI/ML w Kubernetes: Kubeflow, GPU scheduling, KFServing, anonimizacja i pseudonimizacja danych na potrzeby uczenia maszynowego
W7	sieciowych, logowanie, audit logs, aktualizacje, backup, kontrola dostępności oraz ciągłości działania usług medycznych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe

L1	Uruchomienie lokalnego klastra K8s (Minikube/ K3s/MicroK8s/kubeadm); namespaces, narzędzia (kubectl, Lens); repo + CI/CD (np. ArgoCD/GitLab CI).
L2	Mikroserwisy HL7 FHIR na K8s: wdrożenie serwera FHIR (HAPI/Firely), ekspozycja usług, ConfigMaps/Secrets do konfiguracji API.
L3	DICOM w K8s: mini-PACS (Orthanc) jako deployment; PVC na dane obrazowe.
L4	Zadania w K8s do anonimizacji paczek DICOM.
L5	Pipeline ETL/ELT: CronJobs przetwarzające EHR/FHIR.
L6	Walidator FHIR jako kontener; kolejki Kafka/Redpanda w klastrze.
L7	Dashboard kliniczny w K8s (Metabase/Superset) + bazy (PostgreSQL/MySQL);.
L8	Mechaniz RBAC i izolacja na poziomie namespace do zadań medycznych
L9	Hardening bezpieczeństwa: NetworkPolicies, sealed-secrets, skan obrazów (Trivy), audit policy; szyfrowanie storage/komunikacji.
L10	Projekt zespołowy: FHIR + mini-PACS + ETL + dashboard; manifesty YAML, dokumentacja architektury, testy bezpieczeństwa, prezentacja oraz krytyczna analiza działania rozwiązania, identyfikacja ograniczeń i propozycje usprawnień zgodnych z wymaganiami użytkowników

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy
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 przygotowanego projektu	51%
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Krasuski Andrzej, Chmura obliczeniowa. Prawne aspekty zastosowania. Wolters Kluwer Polska 2018, monografia
2	Mateos, Arthur et al. Chmura obliczeniowa : rozwiązania dla biznesu. Gliwice: Helion, 2011.
3	Tadeusiewicz, Ryszard, i Jacek Zaremba-Śmietański. Pozyskiwanie obrazów medycznych oraz ich przetwarzanie, analiza, automatyczne rozpoznawanie i diagnostyczna interpretacja. Wyd. Studenckiego Towarzystwa Naukowego, 2011.

Literatura uzupełniająca	
1	HL7 Poland. "Polska specyfikacja bazowa HL7 FHIR (HL7 FHIR PL Base)." 2025.
2	PN-EN ISO 27799:2016-10. Informatyka w ochronie zdrowia – Zarządzanie bezpieczeństwem informacji w ochronie zdrowia z wykorzystaniem ISO/IEC 27002.

3	Kubernetes Documentation. "Kubernetes Concepts and Security Best Practices." CNCF/The Kubernetes Project.
4	Jackson Kevin. Architecting Cloud Computing Solutions, Packt, 2018.
5	Mark L. Health Informatics on FHIR: How HL7's New API is Transforming Healthcare Braunstein. Springer, 2018.
6	Paunwala, Chirag N, et al. Biomedical Signal and Image Processing with Artificial Intelligence. Springer Nature Switzerland AG, 2023.

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:	55
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu:	25
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	MI1A_W03+++ MI1A_W06++ MI1A_W15+++	C1	W1, W2, W3	1	O1
EK 2	MI1A_W03+++ MI1A_W17+++	C1, C2	W4, W5, W6, W7	1	O1
EK 3	MI1A_U04+++ MI1A_U07++	C2, C3	L1-L6, L8-L10	2, 3, 4	O2, O3
EK 4	MI1A_U04++ MI1A_U07++	C2, C3	L1, L8-L10	2, 3, 4	O2, O3
EK 5	MI1A_U04+++	C2, C3	L2, L5-L10	2, 3, 4	O2, O3

	MI1A_U07++ MI1A_U20+++				
EK 6	MI1A_U19+++ MI1A_U04++	C2, C3	L10	3, 4	O2
EK 7	MI1A_K03++	C1-C3	W1-W7, L1-L10	1-4	O1, O2, O3

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

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

Przedmiot:	Podstawy przedsiębiorczości
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M502
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z procesem tworzenia i rozwoju przedsięwzięć gospodarczych, ze szczególnym uwzględnieniem modeli e-biznesu i działalności opartej na technologiach cyfrowych
C2	Rozwijanie umiejętności planowania i wstępnej oceny ekonomicznej przedsięwzięcia biznesowego oraz pracy zespołowej, prezentacji i debaty nad projektem
C3	Kształtowanie odpowiedzialności za podejmowane decyzje biznesowe z uwzględnieniem aspektów etycznych i bezpieczeństwa

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność korzystania z wyszukiwarek internetowych, literatury oraz innych źródeł informacji
2	Podstawowa wiedza z zakresu informatyki i technologii cyfrowych zdobytą w poprzednich semestrach

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju przedsiębiorczości, w tym formy tradycyjne i cyfrowe
EK 2	zna i rozumie mechanizmy funkcjonowania rynku oraz podstawowe modele biznesowe i strukturę zasobów w przedsięwzięciach, w tym wybrane aspekty etyczne i bezpieczeństwa istotne w działalności gospodarczej
	W zakresie umiejętności:

EK3	identyfikuje problemy, generuje pomysły i planuje przedsięwzięcie biznesowe, uwzględniając grupę docelową, zasoby, koszty, ryzyko oraz wstępną ocenę ekonomiczną
EK4	przygotowuje dokumentację projektu, prezentuje przedsięwzięcie w formie pisemnej i ustnej oraz uczestniczy w debacie nad proponowanymi rozwiązaniami
EK5	planuje pracę indywidualną i w zespole, sporządza i realizuje plan działań
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy oraz podejmowania odpowiedzialnych decyzji biznesowych z uwzględnieniem zasad etyki i bezpieczeństwa

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do przedsiębiorczości
W2	Źródła i rodzaje pomysłów biznesowych
W3	Analiza rynku i strategia działania
W4	Zasoby, koszty i modele biznesowe
W5	Zarządzanie ryzykiem i decyzje strategiczne
W6	Komunikacja przedsięwzięcia
W7	Etyka, odpowiedzialność i sukces w przedsiębiorczości
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Kreatywne rozwiązywanie problemów i generowanie pomysłów
L2	Analiza wykonalności przedsięwzięcia i identyfikacja zasobów
L3	Planowanie przedsięwzięcia – harmonogram działań, podział zadań, zarządzanie ryzykiem
L4	Modelowanie i ocena wykonalności przedsięwzięcia
L5	Dokumentacja projektowa – przygotowanie materiałów wizualnych i tekstowych wspierających przedsięwzięcie
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Podstawy planowania przedsięwzięć biznesowych
P2	Identyfikacja problemu i opracowanie koncepcji przedsięwzięcia
P3	Analiza rynku, grupy docelowej i interesariuszy projektu
P4	Planowanie przedsięwzięcia i analiza ryzyka
P5	Modelowanie i ocena wykonalności przedsięwzięcia, w tym wstępna ocena ekonomiczna

Metody dydaktyczne	
1	wykład problemowy
2	ćwiczenia laboratoryjne

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 pracy pisemnej	51%
O2	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O4	Ocena obrony projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Caputa Wiesław, Janik Wiesław, Paździor Artur. Przedsiębiorczość i biznes. Wydanie I, Wyd. Politechniki Lubelskiej, 2019.
2	Klimek Jan, Klimek Sabina. Przedsiębiorczość bez tajemnic, Wyd. Adam Marszałek, Toruń 2016.
3	Bojar Matylda i in. Przedsiębiorczość: startupy i klastry. Wydanie I, Wyd. Politechniki Lubelskiej, 2021.

Literatura uzupełniająca	
1	Tracy Brian, i in. Przedsiębiorczość: jak założyć i rozwijać własną firmę. Helion, 2021.
2	Buraczyńska, Barbara. Elastyczność w funkcjonowaniu przedsiębiorstw handlowych w sektorze e-commerce: Zarządzanie elastycznością przedsiębiorstw internetowych. Wydanie I, Wyd. Politechniki Lubelskiej, 2022.
3	Majkut Robert i CeDeWu. Wydawca. Przedsiębiorca wobec współczesnych uwarunkowań i czynników przedsiębiorczości. Wydanie I. CeDeWu, 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 laboratoryjnych:	15
Udział w zajęciach projektowych:	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium:	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	10
Przygotowanie projektu:	10

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	MI1A_W02+++	C1	W1-W2	1	O1
EK 2	MI1A_W02+++ MI1A_W13++	C1, C3	W3-W7	1	O1
EK 3	MI1A_U21++	C2	L1-L5, P1-P5	2, 3, 4, 5	O2, O3, O4
EK 4	MI1A_U08+++	C2	L4-L5, P1-P5	2, 3, 4, 5	O2, O3, O4
EK 5	MI1A_U19+++	C2, C3	P1-P5	2, 3, 4, 5	O4
EK 6	MI1A_K03+++ MI1A_K04++	C3	W1-W7, L1-L5, P1-P5	1, 2, 3, 4, 5	O1, O2, O3, O4

Autor programu:	dr inż. Barbara Buraczyńska
Adres e-mail:	b.buraczynska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Cyberbezpieczeństwo i ochrona danych
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M503
Rok:	III
Semestr:	5
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z zasadami ochrony danych medycznych i systemów informatycznych w ochronie zdrowia, w tym z zagrożeniami cybernetycznymi, normami prawnymi (RODO, HIPAA, ISO 27799)
C2	Zaznajomienie z architekturą bezpiecznych systemów klinicznych oraz mechanizmami komunikacji i ochrony zasobów sieciowych w ochronie zdrowia
C3	Wykształcenie umiejętności wykrywania i zapobiegania atakom na systemy HIS, RIS, LIS, PACS i urządzenia IoT w medycynie

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	znajomość działania systemów operacyjnych
2	wyszukiwać i analizować informacje z różnych źródeł,

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawy komunikacji sieciowej w systemach medycznych, typowe zagrożenia cybernetyczne oraz mechanizmy bezpieczeństwa i zarządzania zasobami sieciowymi stosowane w ochronie systemów HIS, RIS, LIS, PACS i urządzeń IoT
EK 2	zna regulacje prawne dotyczące ochrony danych zdrowotnych (RODO, HIPAA, ISO 27799)
EK3	rozumie zasady bezpieczeństwa w cyklu życia oprogramowania medycznego
	W zakresie umiejętności:
EK4	potrafi analizować ryzyko w systemach HIS, LIS, RIS i PACS
EK5	potrafi wykonać podstawowy audyt bezpieczeństwa aplikacji medycznej

EK6	potrafi zaprojektować i wdrożyć zabezpieczenia bazy danych pacjentów oraz komunikację systemów
EK7	potrafi współpracować w zespole przy analizie incydentów cyberbezpieczeństwa oraz opracowaniu zabezpieczeń systemów informatycznych w ochronie zdrowia
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK8	jest gotów do ponoszenia odpowiedzialności za bezpieczeństwo danych pacjentów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Cyberbezpieczeństwo w ochronie zdrowia – zagrożenia i specyfika danych medycznych
W2	Dane wrażliwe i dane zdrowotne – aspekty prawne (RODO, HIPAA)
W3	Architektura systemów HIS, RIS, LIS, PACS oraz ich komunikacja sieciowa – punkty krytyczne bezpieczeństwa, przepływy danych, integracje i zasoby infrastruktury sieciowej
W4	Modele zagrożeń i analiza ryzyka w systemach medycznych
W5	Bezpieczeństwo baz danych pacjentów
W6	Kryptografia i bezpieczna komunikacja sieciowa w e-zdrowiu: szyfrowanie transmisji, certyfikaty, protokoły bezpiecznej wymiany danych oraz ochrona kanałów komunikacyjnych między systemami medycznymi
W7	Uwierzytelnianie, autoryzacja, kontrola dostępu oraz zarządzanie uprawnieniami i zasobami sieciowymi w systemach klinicznych
W8	Cyberbezpieczeństwo urządzeń IoT i wearable w medycynie: komunikacja urządzeń, zagrożenia sieciowe, segmentacja, monitoring i zabezpieczanie transmisji danych
W9	Ataki na szpitale – studia przypadków (ransomware, wycieki danych)
W10	Bezpieczeństwo oprogramowania medycznego w cyklu życia (SDLC)
W11	Testy penetracyjne i audyty bezpieczeństwa
W12	Reagowanie na incydenty, zarządzanie zasobami sieciowymi oraz ciągłość działania infrastruktury informatycznej w szpitalu
W13	Cyberbezpieczeństwo a etyka i odpowiedzialność zawodowa
W14	Normy ISO 27799 i dobre praktyki.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Analiza architektury systemu HIS i identyfikacja zagrożeń
L2	Konfiguracja bezpiecznej bazy danych pacjentów
L3	Kontrola dostępu i role użytkowników w systemie medycznym
L4	Szyfrowanie danych w spoczynku i w transmisji
L5	Test podatności aplikacji medycznej
L6	Symulacja ataku typu ransomware
L7	Analiza logów bezpieczeństwa

L8	Bezpieczna integracja API systemów medycznych
L9	Bezpieczeństwo urządzeń IoT w opiece zdrowotnej
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Analiza zagrożeń i ryzyka cyberbezpieczeństwa
P2	Projekt i implementacja zabezpieczeń systemów informatycznych

Metody dydaktyczne	
1	wykład problemowy
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 wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Paweł Litwiński (i in.). Dane medyczne. Ochrona danych osobowych, dokumentacja medyczna, monitoring, AI, otwarte dane. Wyd. C.H. Beck 2025
2	Jackowski Michał red. Ochrona danych medycznych i osobowych pacjentów. Wiedza i Praktyka. Wolters Kluwer Polska, 2018
3	Bezpieczeństwo cyfrowych danych medycznych. EDM i teleporady. Wyd. Wiedza i praktyka, Warszawa 2021

Literatura uzupełniająca	
1	NIST SP 800-53, 800-61.
2	OWASP Top 10.
	Lombardi, M, et al. Safety and Security Engineering IX. 1st ed., WIT Press, 2022.
3	Hernandez, S, et al. Risk Analysis, Hazard Mitigation and Safety and Security Engineering XIII. 1st ed., WIT Press, 2022.
4	ISO 27799 - Health informatics - Information security management.
5	ENISA: Cybersecurity in Healthcare.

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:	15
Udział w zajęciach projektowych:	30
Praca własna studenta, w tym:	75
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu:	36
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	13
Przygotowanie projektu:	26
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	MI1A_W15+++ MI1A_W03++	C1-C2	W1, W3, W8, W9	1, 2	O1
EK 2	MI1A_W06+++	C1	W2, W13, W14	1, 2	O1
EK 3	MI1A_W06+++ MI1A_W17+++	C2	W5, W6, W7, W10, W11	1, 2	O1
EK 4	MI1A_U07+++ MI1A_U04++ MI1A_U20++	C3	L1, L5, L7, L10 P1, P2, P3	2-5	O2, O3
EK 5	MI1A_U07+++ MI1A_U04++ MI1A_U20+++	C3	L2, L3, L4, L8, P1-P2	2-5	O2, O3
EK 6	MI1A_U04+++ MI1A_U07++	C3	L5, L6, L7 P1, P2, P3	2-5	O2, O3
EK 7	MI1A_U19++	C3	L1-L9 P1, P2, P3	2-5	O2, O3
EK 8	MI1A_K04+++	C1,C2,C3	W1-W14 L1-L9 P1, P2, P3	3, 4	O2, O3

Autor programu:	dr Rafał Stęgiński
Adres e-mail:	r.stegierski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej, PL

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

Przedmiot:	Sztuczna inteligencja
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M504
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 pojęciami, obszarami zastosowań oraz ograniczeniami sztucznej inteligencji w ochronie zdrowia i medycynie.
C2	Zaznajomienie z rodzajami danych medycznych, sposobami ich wykorzystania w systemach opartych o sztuczną inteligencję oraz z inżynierskimi aspektami budowy takich systemów
C3	Wykształcenie umiejętności analizy problemu medycznego pod kątem możliwości i zasadności jego rozwiązania z użyciem metod sztucznej inteligencji, w tym formułowania zadania inżynierskiego oraz wstępnej oceny technicznej, organizacyjnej i ekonomicznej proponowanego rozwiązania
C4	Wykształcenie umiejętności krytycznej oceny zastosowań sztucznej inteligencji w medycynie oraz zapoznanie z wybranymi dylematami etycznymi i społecznymi związanymi z rozwojem i wykorzystaniem systemów AI w ochronie zdrowia.
C5	Kształtowanie świadomości ograniczeń poznawczych i technicznych sztucznej inteligencji oraz potrzeby ciągłej aktualizacji wiedzy w obszarze technologii medycznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu informatyki oraz matematyki stosowanej, w szczególności w zakresie pojęcia algorytmu, algebry liniowej oraz elementów statystyki
2	Zna podstawowe pojęcia z zakresu biologii i medycyny, w szczególności dotyczące funkcjonowania organizmu człowieka oraz charakteru danych medycznych

3	Potrafi korzystać z komputera i systemu operacyjnego, w tym zarządzać plikami, edytować teksty oraz posługiwać się podstawowymi narzędziami informatycznymi
---	---

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia, metody oraz obszary zastosowań sztucznej inteligencji w medycynie i ochronie zdrowia
EK 2	zna i rozumie ograniczenia zastosowania sztucznej inteligencji w medycynie oraz wybrane dylematy etyczne i społeczne, a także uwarunkowania prawne związane z rozwojem i wykorzystaniem systemów AI w ochronie zdrowia
EK3	zna rodzaje danych medycznych oraz podstawowe zasady ich pozyskiwania, przetwarzania i wykorzystania w systemach opartych o sztuczną inteligencję
	W zakresie umiejętności:
EK4	potrafi przeanalizować problem medyczny pod kątem możliwości jego rozwiązania z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji
EK5	potrafi poprawnie sformułować zadanie inżynierskie z obszaru medycyny w kategoriach danych, celu systemu, kryteriów jego oceny oraz wstępnej oceny technicznej, organizacyjnej i ekonomicznej zasadności zastosowania rozwiązania AI
EK6	potrafi dokonać krytycznej analizy działania i przydatności systemu opartego o sztuczną inteligencję w kontekście zastosowania medycznego, identyfikować jego ograniczenia oraz proponować usprawnienia zgodne z wymaganiami użytkowników i zasadami bezpieczeństwa
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów korzystać z wiedzy specjalistów przy projektowaniu i wdrażaniu systemów AI w medycynie

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji w medycynie
W2	Systemy ekspertowe i reprezentacja wiedzy medycznej
W3	Źródła danych medycznych i big data w ochronie zdrowia
W4	Uczenie maszynowe w medycynie – podstawy i zastosowania
W5	Głębokie uczenie i sieci neuronowe w medycynie
W6	Sztuczna inteligencja w diagnostyce obrazowej
W7	AI w analizie sygnałów i monitorowaniu pacjentów
W8	Przetwarzanie języka naturalnego (NLP) w medycynie
W9	Robotyka i automatyzacja w medycynie
W10	Medycyna personalizowana i genomika wspierana AI
W11	Odkrywanie leków i projektowanie terapii przy użyciu AI
W12	Wyzwania, etyka i regulacje prawne sztucznej inteligencji w medycynie

Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Mapowanie problemów medycznych. Budowa mapy: problem kliniczny - typ danych - możliwa klasa rozwiązania AI - ryzyka.
L2	Typy danych medycznych i ich ograniczenia
L3	Reprezentacja wiedzy medycznej jako problem inżynierski
L4	Przekształcanie opisów medycznych w formalne zadania inżynierskie
L5	Metryki i kryteria jakości modeli
L6	Błędy systematyczne i bias w danych medycznych
L7	Interpretowalność i wyjaśnialność decyzji AI
L8	Walidacja systemu AI
L9	Bezpieczeństwo, prywatność i dane wrażliwe
L10	Integracja systemu AI z pracą personelu medycznego
L11	Krytyczna analiza scenariuszy błędnych decyzji systemu AI, identyfikacja ograniczeń oraz propozycje usprawnień zgodnych z wymaganiami użytkowników
L12	Ocena sensowności wdrożenia AI, w tym wstępna ocena techniczna, organizacyjna i ekonomiczna proponowanego rozwiązania

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy
2	Wykład informacyjny
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	Kurp Feliks. Sztuczna inteligencja od podstaw. Helion, 2023.
2	Świerczyński Marek, et al. Sztuczna inteligencja w prawie międzynarodowym : rekomendacje wybranych rozwiązań. Wydanie pierwsze, Difin, 2021.
3	Ponteves Hadelin de, et al. Sztuczna inteligencja : błyskawiczne wprowadzenie do uczenia maszynowego, uczenia ze wzmocnieniem i uczenia głębokiego. Helion, 2021.

Literatura uzupełniająca	
1	Albrzykowski Leszek. Uczenie maszynowe. Elementy matematyki w analizie danych. Helion, 2023.
2	Nawrat Zbigniew, et al. (red.) Medyczne zastosowania sztucznej inteligencji: Perspektywy, wyzwania i praktyczne rozwiązania. PZWL, 2025.
3	Topol Eric. Medycyna Głęboka. ITEM Publishing, 2020.

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	MI1A_W05+++	C1, C2	W1-W12	1,2	O1
EK 2	MI1A_W11++ MI1A_W13+	C4	W1-W12	1,2	O1
EK 3	MI1A_W10+++ MI1A_W05+++	C2	W1-W12	1,2	O1
EK 4	MI1A_U01++	C3	L1-L4, L12	3	O2
EK 5	MI1A_U21+++	C2, C3	L1-L12	3	O2
EK 6	MI1A_U20+++	C4, C5	L1-L12	3	O2
EK 7	MI1A_K05+++	C1-C5	W1-W12 L1-L12	1,2,3	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Maciej Laskowski
Adres e-mail:	m.laskowski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej, PL

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

Przedmiot:	Big Data w badaniach biomedycznych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M505.1
Rok:	III
Semestr:	5
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	Nabycie wiedzy o specyfice danych biomedycznych w podejściu Big Data oraz o kluczowych koncepcjach, architekturach i narzędziach przetwarzania dużych zbiorów danych.
C2	Nabycie umiejętności pozyskiwania, przygotowania, integrowania i analizowania danych biomedycznych z wykorzystaniem narzędzi i metod właściwych dla środowisk Big Data.
C3	Pozyskanie praktycznych kompetencji w zakresie projektowania i oceny pipeline'ów analitycznych z uwzględnieniem jakości danych, replikowalności, bezpieczeństwa oraz aspektów etyczno-prawnych danych medycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Umiejętność programowania na poziomie podstawowym w wybranym języku stosowanym do analizy danych.
2	Umiejętność korzystania z podstawowych metod analizy danych (statystyka opisowa, wnioskowanie na poziomie podstawowym) oraz pracy z plikami danych.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	charakteryzuje architekturę systemów przetwarzania danych biomedycznych w podejściu Big Data oraz wyjaśnia specyfikę baz danych i struktur danych stosowanych w ochronie zdrowia
EK 2	opisuje zasady działania zaawansowanych metod analizy danych biomedycznych, w tym algorytmów sztucznej inteligencji oraz systemów wspomagania decyzji klinicznych

	W zakresie umiejętności:
EK 3	projektuje struktury przechowywania danych biomedycznych oraz optymalizuje dostęp i zapytania dla dużych zbiorów danych w środowiskach analityki wielkoskalowej
EK 4	stosuje nowoczesne narzędzia inżynierskie do przygotowania, integracji, testowania i oceny pipeline'ów analitycznych dla danych biomedycznych
EK 5	współpracuje w zespole przy projektowaniu, implementacji i dokumentowaniu pipeline'u analitycznego dla danych biomedycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 6	jest gotów do odpowiedzialnego przetwarzania danych biomedycznych z uwzględnieniem ochrony danych osobowych, aspektów etyczno-prawnych oraz zasad zrównoważonego rozwoju w projektach ICT dla medycyny

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Pojęcie Big Data w badaniach biomedycznych oraz obszary zastosowań i ograniczenia podejścia danych wielkoskalowych
W2	Źródła i typy danych biomedycznych oraz cechy danych o dużej skali i ich konsekwencje dla analizy
W3	Jakość danych, kompletność, spójność, obciążenia systematyczne oraz metody ograniczania błędów i stronniczości
W4	Modele danych i organizacja przechowywania dużych zbiorów danych oraz podstawowe podejścia do integracji danych heterogenicznych
W5	Modele obliczeń w analizie danych wielkoskalowych oraz przetwarzanie wsadowe, strumieniowe i hybrydowe
W6	Projektowanie procesu analitycznego oraz etapy przygotowania danych, wytwarzania cech i zarządzania eksperymentami
W7	Metody analityczne w skali oraz podstawy oceny modeli, walidacji, interpretacji i raportowania wyników w kontekście biomedycznym
W8	Prywatność, bezpieczeństwo, aspekty prawne i etyczne przetwarzania danych biomedycznych oraz dobre praktyki zarządzania danymi i wynikami
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Organizacja środowiska pracy analitycznej oraz zasady reprodukowalności, wersjonowania i dokumentowania wyników
L2	Pozyskiwanie danych, profilowanie i kontrola jakości oraz przygotowanie danych do analizy
L3	Transformacje danych, łączenie zbiorów i przygotowanie cech oraz praca na metadanych
L4	Przetwarzanie dużych zbiorów danych z wykorzystaniem obliczeń równoległych lub rozproszonych oraz praca na strukturach tabelarycznych
L5	Optymalizacja przetwarzania danych w skali oraz strategie podziału danych i usprawniania obliczeń

L6	Projekt laboratoryjny zespołowy obejmujący zaprojektowanie i implementację pipeline'u analitycznego oraz przygotowanie raportu technicznego
-----------	---

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Ćwiczenia laboratoryjne
4	Metoda programowania z użyciem komputera
5	Instruktaż
6	Metoda projektu
7	Praca wykonywana w grupach

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

Literatura podstawowa	
1	Grus Joel. Data science od podstaw: analiza danych w Pythonie. Gliwice: Helion, 2018.
2	McKinney Wes. Python w analizie danych: przetwarzanie danych za pomocą pakietów Pandas i NumPy oraz środowiska IPython. Gliwice: Helion 2018.
3	Ryza Sandy. Spark: zaawansowana analiza danych. Helion, O'Reilly Media, 2016.

Literatura uzupełniająca	
1	Idris Ivan. Python Data Analysis Cookbook: Clean, scrape, analyze, and visualize data with the power of Python! Birmingham, UK: Packt Publishing Limited, 2025.
2	Kubben Pieter. Fundamentals of Clinical Data Science. Cham Springer Nature, 2019.

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	MI1A_W05++ MI1A_W10+++	C1	W1-W8	1,2	O3
EK 2	MI1A_W05++ MI1A_W10++	C1	W1-W8	1,2	O3
EK 3	MI1A_U03+++	C2, C3	L1-L5	3, 4, 5	O2
EK 4	MI1A_U03+++ MI1A_U06+++	C2, C3	L1-L6	3, 4, 5, 6	O1, O2
EK 5	MI1A_U19+++	C2, C3	L6	6, 7	O1
EK 6	MI1A_K04+++	C1, C2, C3	W1-W8 L1-L6	1, 2, 6, 7	O1, O3

Autor programu:	dr hab. Arkadiusz Syta, profesor uczelni; dr Maciej Czarnacki
Adres e-mail:	a.syta@pollub.pl; m.czarnacki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Neuroinformatyka
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M505.2
Rok:	III
Semestr:	5
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 biofizycznych mechanizmów przetwarzania informacji
C2	Umiejętność projektowania systemów inspirowanych neurologicznie
C3	Łączenie modeli uczenia maszynowego z prawami fizyki

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki na poziomie wyższych studiów inżynierskich
2	Znajomość fizyki z zakresu programu wyższych studiów inżynierskich
3	Znajomość dowolnego języka programowania wysokiego poziomu

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe pojęcia neuroinformatyki oraz biofizyczne i matematyczne podstawy modelowania neuronów i sieci neuronowych
EK 2	zna podstawowe modele neuronów biologicznych i sztucznych sieci neuronowych oraz ich zastosowania w analizie sygnałów biomedycznych i interfejsach mózg-komputer
	W zakresie umiejętności:
EK3	modeluje podstawowe struktury opisujące zachowanie neuronów biologicznych jako układów dynamicznych
EK4	buduje i analizuje algorytmy sztucznych sieci neuronowych oraz proste układy elektroniczne naśladujące przewodnictwo błon neuronowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści z obszaru neuroinformatyki, rozumiejąc potrzebę ciągłego jej uzupełniania oraz weryfikacji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do neuroinformatyki
W2	Biofizyka błony neuronowej
W3	Modelowanie matematyczne neuronów - modele Hodgkina-Huxleya i FitzHugh-Nagumo
W4	Analiza przestrzeni fazowej, punkty stałe, cykle graniczne dla modeli neuronów
W5	Model Izhikevicha i modele Integrate-and-Fire (LIF)
W6	Perceptron jako sztuczny neuron
W7	Wielowarstwowe sieci neuronowe, algorytm wstecznej propagacji błędu
W8	Dlaczego sieci neuronowe się uczą
W9	Sieć Hopfielda – fizyczna analogia do modelu Isinga
W10	Spiking Neural Networks, kodowanie informacji czasem
W11	Mechanizmy plastyczności STDP jako biologiczny model uczenia się w sztucznych sieciach neuronowych.
W12	Sygnały EEG i MEG oraz ich analiza
W13	Interfejs mózg-komputer (BCI)
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Model RC błony komórkowej jako liniowy układ dynamiczny
L2	Model Hodgkin-Huxley model (HH) – symulacja potencjału czynnościowego
L3	Zredukowany model neuronu – FitzHugh-Nagumo
L4	Analiza modelu Leaky integrate-and-fire
L5	Analiza bifurkacji w modelach neuronowych
L6	Sygnał EEG jako układ dynamiczny
L7	Sieć typu spiking neural networks
L8	Prosty interfejs mózg-komputer
L9	Budowa układu elektronicznego RC jako modelu prostego neuronu
L10	Budowa układu elektronicznego RC z elementem aktywnym jako modelu prostego neuronu

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
O4	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Ryszard Tadeusiewicz, Neurocybernetyka teoretyczna, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, 2009, ISBN 978-83-235-4027-4.
2	Ryszard Tadeusiewicz. Biocybernetyka. Metodologiczne podstawy dla inżynierii biomedycznej. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2015

Literatura uzupełniająca	
1	Wulfram Gerstner, Werner M. Kistler, Richard Naud and Liam Paninski, Neuronal Dynamics - From single neurons to networks and models of cognition, online book https://neurondynamics.epfl.ch/online/index.html .
2	Eugen M. Izhikewicz, Dynamical systems in neurosciences, The MIT Press, 2007.

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	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	studiów wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	MI1A_W01++ MI1A_W12++ MI1A_W18++	C1	W1-W13	1, 4	O1
EK 2	MI1A_W01++ MI1A_W18++	C1	W1-W13	1, 4	O1
EK 3	MI1A_U01+++	C1, C3	L1-L10	2, 3, 4, 5	O2-O4
EK 4	MI1A_U06+++ MI1A_U01++	C2, C3	L1-L10	2, 3, 4, 5	O2-O4
EK 5	MI1A_K01++ MI1A_K05++	C1, C3	W1-W13, L1- L10	4, 5	O3

Autor programu:	dr hab. Arkadiusz Syta, profesor uczelni; dr Maciej Czarnacki
Adres e-mail:	a.syta@pollub.pl; m.czarnacki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Wprowadzenie do robotyki
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M506.1
Rok:	III
Semestr:	5
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 budowy, kinematyki, dynamiki podstawowych typów robotów przemysłowych
C2	Przekazanie wiedzy o typowych zastosowaniach robotów, w tym do manipulacji, transportu, realizacji procedur laboratoryjnych i prac badawczych oraz metodach szacowania kosztów tych rozwiązań
C3	Wykształcenie umiejętności doboru i przygotowania robotów do typowych zadań, ich obsługi i programowania oraz integracji z systemami informatycznymi

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki i mechaniki
2	Umiejętność prowadzenia podstawowych obliczeń symbolicznych i numerycznych
3	Umiejętność tworzenia i zapisu algorytmu

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna typowe zastosowania robotów stosowanych w laboratoriach i instytucjach związanych z ochroną zdrowia
EK 2	zna prawa opisujące działanie mechanizmów, w tym równania kinematyki i dynamiki robotów szeregowych i równoległych
	W zakresie umiejętności:
EK3	projektuje i wykonuje prostą procedurę manipulacyjną korzystając z typowych narzędzi inżynierskich

EK4	tworzy procedurę automatycznej wymiany danych z robotem laboratoryjnym lub transportowym
EK5	wylicza podstawowe wskaźniki pozwalające na ocenę kosztu robotyzacji stanowiska
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do odpowiedzialnego przestrzegania zasad bezpiecznej wymiany danych oraz ochrony systemów robotycznych przed zakłóceniami zewnętrznymi

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Definicje, klasyfikacja robotów, przykładowe konstrukcje
W2	Planowanie ruchu robota: kinematyka, układy odniesienia, transformacje kinematyczne, osiągalność pozycji
W3	Podstawy dynamiki robotów, Jakobian
W4	Obsługa i programowanie robotów w trybie on-line, wymiana danych ze sterownikiem robota
W5	Model off-line, projektowanie i testowanie procedur w trybie off-line
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Obliczenia kinematyczne robotów szeregowych
L2	Planowanie ruchu, ruch w układzie maszyny i w układzie Kartezjańskim
L3	Obliczenia dynamiczne - siły działające na przenoszony obiekt, momenty w przegubach
L4	Podstawowa obsługa robota - uruchamianie, sterowanie w trybie ręcznym
L5	Programowanie robota w trybie on-line, wymiana danych z systemem zewnętrznym
L6	Integracja oprzyrządowania z robotem na przykładzie narzędzia do manipulacji lub kamery
L7	Projekt, programowanie i uruchomienie procedury w trybie off-line
L8	Uruchomienie i weryfikacja procedury off-line na rzeczywistym stanowisku robota
L9	Szacowanie czasu zwrotu z inwestycji w robotyzację

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	ćwiczenia laboratoryjne
3	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%
O3	ocena odpowiedzi ustnej	51%

Literatura podstawowa		
1	Domachowski, Z.: Automatyka i robotyka: podstawy. Gdańsk: Wyd. Politechniki Gdańskiej, 2003.	
2	Zdanowicz, R.: Robotyzacja procesów technologicznych. Gliwice: Wyd. Politechniki Śląskiej, 2000.	
3	Craig, J, et al. Wprowadzenie do robotyki : mechanika i sterowanie. Wyd. 2 uzup., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1995.	

Literatura uzupełniająca		
1	Szkodny, T.: Kinematyka robotów przemysłowych. Wyd. Politechniki Śląskiej, 2010.	
2	Dulęba I.: Podstawy robotyki w ćwiczeniach. Polkowice: DWSPiT, 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	MI1A_W08+++	C2	W4-W5	1	O1
EK 2	MI1A_W12+++	C1	W1-W3	1	O1

	MI1A_W08++				
EK 3	MI1A_U06+++	C3	L1-L8	2,3	O2,O3
EK 4	MI1A_U09+++ MI1A_U06++	C3	L1-L8	2,3	O2,O3
EK 5	MI1A_U21+++	C3	L5-L9	2,3	O2,O3
EK 6	MI1A_K04++	C2,C3	W1-W5, L1-L9	1,2,3	O2,O3

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

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

Przedmiot:	Automatyzacja procedur laboratoryjnych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M506.2
Rok:	III
Semestr:	5
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 budowy i sposobu działania typowych urządzeń służących do automatyzacji procesów laboratoryjnych
C2	Przekazanie wiedzy o metodach automatyzacji procesów manipulacji, transportu, pomiaru i inspekcji
C3	Wykształcenie umiejętności planowania automatyzacji procesu, doboru odpowiednich rozwiązań i przygotowania dokumentacji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu matematyki, fizyki i mechaniki
2	Umiejętność prowadzenia podstawowych obliczeń symbolicznych i numerycznych
3	Umiejętność tworzenia i zapisu algorytmu

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna metody i środki automatyzacji procesów typowych dla środowiska laboratorium diagnostycznego
EK 2	zna metody programowania urządzeń używanych do automatyzacji procesów
	W zakresie umiejętności:
EK3	dobiera środki i metody automatyzacji do problemu, uwzględniając aspekty użytkowe, ergonomiczne, ekonomiczne i wymagania dotyczące dokumentacji i wymiany danych
EK4	projektuje algorytmy sterowania i implementuje je na urządzenia sterujące
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK5	jest gotów do krytycznej oceny własnych umiejętności oraz odpowiedzialnego działania przy planowaniu i wdrażaniu automatyzacji procedur laboratoryjnych
------------	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Przesłanki do automatyzacji procesów, wymagania formalne, źródła błędów w laboratoriach
W2	Mechaniczne środki automatyzacji procesów, sterowanie zero-jedynkowe, sterowniki logiczne
W3	Automatyzacja pomiarów, interfejsy pomiarowe, przetwarzanie i zapis danych pomiarowych
W4	Oznaczanie i identyfikacja próbek, urządzenia do znakowania, urządzenia odczytujące, integracja z systemem informatycznym
W5	Transport i manipulacja, roboty przemysłowe w środowisku laboratoryjnym, programowanie złożonych procedur pomiarowych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Ręczna procedura laboratoryjna - ocena jakości pomiarów, ergonomii i pracochłonności
L2	Projektowanie prostego procesu mechanicznego podawania próbek ze sterowaniem pneumatycznym lub elektrycznym
L3	Projektowanie procesu sekwencyjnego ze sterowaniem logicznym
L4	Odczyt danych z sensorów - programowanie i ocena jakości procedur
L5	Oznaczanie i identyfikacja próbek pomiarowych
L6	Programowanie złożonej procedury pomiarowej
L7	Programowanie procedury z użyciem robota przemysłowego
L8	Ocena ekonomiczna zautomatyzowanej procedury laboratoryjnej

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 odpowiedzi ustnej	51%
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%
O4	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa

1	Krzyściak, Wirginia: Medycyna laboratoryjna w praktyce, PZWL, 2025.
2	Domińczuk, Jacek, et al. Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, Polskie Wyd. Ekonomiczne, 2021.

Literatura uzupełniająca	
1	Wojsznis, Małgorzata.: Ergonomia : ocena stanowisk pracy. Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2018.
2	Łuba, Tadeusz, et al.: Układy logiczne w zadaniach. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2011.
3	Mills, Mark P. Work in the Age of Robots. 1st ed., Encounter Books, 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 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	MI1A_W08+++	C1,C2	W1-W5	1	O1
EK 2	MI1A_W08++ MI1A_W14+++	C2	W2-W5	1	O1
EK 3	MI1A_U06++ MI1A_U21++	C3	L1-L8	2	O2,O3
EK 4	MI1A_U09+++ MI1A_U06++	C3	L3-L7	2,3	O2-O4

EK 5	MI1A_K01++	C3	W1-W5, L1-L8	1,2,3	O2-O4
-------------	------------	----	--------------	-------	-------

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

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

Przedmiot:	Systemy wizyjne
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M507.1
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 zasadami działania systemów wizyjnych oraz metodami pozyskiwania i przetwarzania obrazów cyfrowych w zastosowaniach inżynierskich i medycznych
C2	przedstawienie metod analizy i interpretacji danych obrazowych oraz algorytmów wspomagających detekcję, segmentację i klasyfikację obiektów
C3	rozwinięcie umiejętności projektowania prostych systemów analizy obrazów oraz oceny jakości danych obrazowych wykorzystywanych w systemach informatyki medycznej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	podstawowa wiedza z zakresu informatyki i przetwarzania danych
2	znajomość podstaw algorytmiki oraz programowania komputerowego
3	podstawowa znajomość matematyki stosowanej i metod analizy danych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	opisuje zasady działania systemów wizyjnych oraz metody pozyskiwania i reprezentacji obrazów cyfrowych
EK 2	charakteryzuje metody przetwarzania, analizy i interpretacji obrazów stosowanych w systemach informatyki medycznej
	W zakresie umiejętności:
EK3	analizuje i przetwarza dane obrazowe oraz stosuje wybrane algorytmy analizy obrazów

EK4	projektuje prosty system analizy obrazów oraz ocenia jakość i przydatność danych obrazowych w zadaniach diagnostycznych i pomiarowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do odpowiedzialnego wykorzystywania systemów analizy obrazów w zastosowaniach medycznych z uwzględnieniem ochrony danych i aspektów etycznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	wprowadzenie do systemów wizyjnych i ich zastosowań w informatyce medycznej
W2	podstawy obrazowania cyfrowego i reprezentacji obrazów
W3	metody pozyskiwania danych obrazowych w systemach pomiarowych i diagnostycznych
W4	podstawowe operacje przetwarzania obrazów (filtracja, transformacje, poprawa jakości obrazu)
W5	detekcja krawędzi i podstawowe metody analizy struktury obrazu
W6	segmentacja obrazów i identyfikacja obiektów
W7	ekstrakcja cech i reprezentacja informacji obrazowej
W8	metody klasyfikacji i rozpoznawania obiektów w obrazach
W9	systemy wizyjne w analizie obrazów medycznych
W10	projektowanie i integracja systemów wizyjnych w systemach informatycznych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	wprowadzenie do środowiska pracy oraz podstawowych operacji na obrazach cyfrowych
L2	wizualizacja i analiza podstawowych właściwości obrazu cyfrowego
L3	operacje poprawy jakości obrazu i filtracji
L4	implementacja metod detekcji krawędzi
L5	analiza histogramu i transformacje jasności obrazu
L6	segmentacja obrazu metodami progowania
L7	segmentacja obrazu z wykorzystaniem metod regionowych
L8	ekstrakcja cech geometrycznych i statystycznych obiektów
L9	analiza i klasyfikacja obiektów w obrazach
L10	analiza przykładowych danych obrazowych stosowanych w medycynie
L11	projekt prostego systemu analizy obrazu

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 sprawozdań laboratoryjnych	51%
O3	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Tadeusiewicz R., Korohoda P. Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, Wyd. AGH, Kraków 1997.
2	Hożyń Stanisław. Cyfrowe przetwarzanie obrazów z wykorzystaniem bibliotek OpenCV i QT w języku C++. Wyd. Akademii Marynarki Wojennej, Gdynia 2025
3	Rudowski Robert. Informatyka medyczna. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2003

Literatura uzupełniająca	
1	Sonka M., Hlavac V., Boyle R. Image Processing, Analysis and Machine Vision Cengage Learning 2015.
2	Pratt W. Digital Image Processing, Wiley 2001.
3	Gonzalez R., Woods R., Digital Image Processing, Pearson 2018.

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	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	MI1A_W07+++	C1, C2	W1-W10	1, 3	O1
EK 2	MI1A_W07+++ MI1A_W10++	C1, C2	W1-W10	1, 3	O1
EK 3	MI1A_U09++ MI1A_U02+++	C2, C3	L1-L11	2, 3, 4	O2, O3
EK 4	MI1A_U04+++ MI1A_U02+++	C2, C3	L1-L11	2, 3, 4	O2, O3
EK 5	MI1A_K04++	C1, C2, C3	W1-W10 L1-L11	1, 2, 3, 4	O1-O3

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

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

Przedmiot:	Obrazowanie i modelowanie medyczne
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M507.2
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 fizycznymi i matematycznymi podstawami nieinwazyjnych metod obrazowania oraz zasadami działania wybranych technik diagnostyki obrazowej, w tym z czynnikami wpływającymi na jakość obrazu i obciążenie pacjenta
C2	kształtowanie rozumienia ograniczeń, artefaktów i aspektów bezpieczeństwa metod obrazowania (w tym ochrony radiologicznej), a także podstaw organizacji/realizacji procedur i jakości w diagnostyce obrazowej
C3	wyrobienie umiejętności przetwarzania, wizualizacji, oceny jakości i podstawowej analizy danych z systemów obrazowania, wraz z elementami modelowania/rekonstrukcji oraz kontekstem zaawansowanego przetwarzania danych, systemów wspomagania decyzji i sztucznej inteligencji w ochronie zdrowia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	podstawowa wiedza z matematyki i fizyki (w tym znajomość podstaw analizy matematycznej oraz podstawowych metod numerycznych)
2	podstawowa wiedza z informatyki oraz umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów (w tym umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł)
3	podstawowa wiedza z zakresu anatomii, fizjologii oraz biofizyki jako przygotowanie do rozumienia aspektów fizycznych metod obrazowania i bezpieczeństwa procedur

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:

EK 1	wyjaśnia fizyczne i matematyczne podstawy wybranych metod obrazowania medycznego oraz ich ograniczenia i uwarunkowania bezpieczeństwa
EK 2	opisuje wybrane algorytmy i podejścia do rekonstrukcji, przetwarzania i analizy danych obrazowych, uwzględniając zaawansowane przetwarzanie danych oraz kontekst systemów wspomagania decyzji i zastosowania metod sztucznej inteligencji w opiece zdrowotnej
	W zakresie umiejętności:
EK3	przetwarza dane z systemów obrazowania, wizualizuje je, ocenia ich jakość i wykonuje podstawowe analizy (w tym operacje na obrazach i seriach obrazów)
EK4	tworzy, analizuje i ocenia proste algorytmy przetwarzania oraz analizy danych obrazowych, a także dokumentuje uzyskane wyniki
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do odpowiedzialnego przetwarzania i udostępniania danych obrazowych z uwzględnieniem ochrony danych osobowych oraz odpowiedzialności społecznej w projektach ICT dla medycyny

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Przegląd technik obrazowania w medycynie i diagnostyce obrazowej; cele diagnostyki obrazowej; podstawy fizyczne wybranych metod (m.in. radiologia klasyczna, tomografia komputerowa, rezonans magnetyczny, ultrasonografia, medycyna nuklearna) oraz podstawowe pojęcia i terminologia; parametry procedur wpływające na obraz i obciążenie pacjenta; ograniczenia i artefakty; zasady bezpieczeństwa i ochrony radiologicznej
W2	Reprezentacja i akwizycja obrazu cyfrowego (kwantyfikacja, dyskretyzacja), algebra obrazów i przekształcenia geometryczne; wybrane metody rekonstrukcji obrazów (w tym tomograficznych) oraz podstawy oceny jakości obrazów; podstawy archiwizacji i przesyłania danych obrazowych oraz organizacji obiegu informacji w radiologii (standardy i systemy klasy DICOM/PACS/RIS); podstawy fuzji obrazów
W3	Podstawowe metody przetwarzania i analizy obrazów medycznych: histogramy i operacje punktowe, filtracja (dolno-/górnoprzepustowa, krawędziowa), transformacje (np. Fouriera, dyskretna transformata kosinusowa), operacje na seriach obrazów; podstawy segmentacji i ekstrakcji informacji ilościowej (parametry morfometryczne); przykłady zastosowań klinicznych i kierunki rozwoju (m.in. nowe techniki obrazowania, radiomika, teranostyka, sztuczna inteligencja); Systemy wspomagania decyzji klinicznych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do narzędzi informatycznych wspomagających przetwarzanie obrazów; wczytywanie, wizualizacja i podstawowe operacje na obrazach; histogram obrazu i operacje punktowe; podstawowe operacje morfologiczne

L2	Filtracja liniowa i podstawowe operacje kontekstowe; transformacje w dziedzinie częstotliwości (np. transformata Fouriera); operacje na seriach obrazów; wprowadzenie do oceny jakości uzyskanych wyników przetwarzania
L3	Elementy segmentacji (w tym w oparciu o cechy intensywności właściwe dla danych tomograficznych), pomiary morfometryczne i ilościowe, podstawy rozpoznawania/interpretacji; realizacja prostych zadań inżynierskich z zakresu wyświetlania, przetwarzania, analizy lub modelowania danych obrazowych oraz opracowanie wyników

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Przygotowanie prezentacji
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%
O3	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa	
1	Chmielewski, Leszek Jerzy, Juliusz Lech Kulikowski, and Antoni Nowakowski, eds. Obrazowanie biomedyczne. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2003.
2	R. Tadeusiewicz, P. Korohoda, Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, Wyd. Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków, 1997.

Literatura uzupełniająca	
1	Suetens, Paul. Fundamentals of medical imaging. Cambridge university press, 2017.
2	Ahmed, Wesam, and Mohamed Hammad Fundamentals of Medical Image Analysis. AI for Medical Image Analysis: Reconciling Innovation and Ethical Considerations. Cham: Springer Nature Switzerland, 2025. 37-68.
3	Dey, Nilanjan, Vikrant Bhateja, and Aboul Ella Hassanien, eds. Medical imaging in clinical applications. Vol. 10. Springer International Publishing, 2016.
4	J.T. Bushberg, J.A. Seibert, E.M. Leidholdt, J.M. Boone, The Essential Physics of Medical Imaging. Wolters Kluwer, Philadelphia, 2012.

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	MI1A_W12++ MI1A_W07+++	C1, C2	W1-W3	1	O1
EK 2	MI1A_W05++ MI1A_W07+++	C1, C2	W1-W3	1	O1
EK 3	MI1A_U02+++	C2, C3	L1-L3	2, 3	O2, O3
EK 4	MI1A_U09+++ MI1A_U02++	C2, C3	L1-L3	2, 3	O2, O3
EK 5	MI1A_K04+++	C1, C2, C3	W1-W3 L1-L3	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Kamil Jonak; dr inż. Robert Karpiński
Adres e-mail:	k.jonak@pollub.pl; r.karpinski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Mikrokontrolery
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M508.1
Rok:	III
Semestr:	5
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 budową, zasadą działania oraz typowymi zastosowaniami komputerów jednoukładowych (mikrokontrolerów)
C2	Wykształcenie umiejętności programowania mikrokontrolerów

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z informatyki
2	Znajomość podstawowej wiedzy z zakresu elektrotechniki
3	Znajomość podstaw programowania w języku wysokiego poziomu

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę umożliwiającą opisywanie architektury typowego systemu mikroprocesorowego, wyjaśnianie funkcji jego podstawowych części składowych oraz rozumienie wybranych aspektów cyklu życia systemu wbudowanego, w tym uruchamiania, testowania i niezawodności
EK 2	zna i rozumie funkcje zintegrowanych układów interfejsowych mikrokontrolerów
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi poprawnie odczytywać schemat ideowy oraz zaprojektować prosty system wbudowany na bazie mikrokontrolera i typowych urządzeń peryferyjnych
EK4	potrafi zaprogramować prosty system wbudowany i przetestować jego działanie
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK5	jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz odpowiedzialnego wykonywania zadań związanych z projektowaniem, programowaniem i testowaniem systemów wbudowanych
------------	--

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe pojęcia: procesor, mikroprocesor, mikrokontroler, interfejs, komputer. Historia i rozwój mikroprocesorów
W2	Typowe architektury mikroprocesorów, ich wady oraz zalety. Przegląd najpopularniejszych modeli mikroprocesorów i mikrokontrolerów
W3	Komputer uniwersalny a system wbudowany. Systemy czasu rzeczywistego. Niezawodność systemu
W4	Podstawowe elementy komputera jednoukładowego: jednostka sterująca, ALU, rejestry, pamięć programu, RAM, magistrale, sygnał zegarowy i jego źródła, układ resetu oraz watchdog, zintegrowane interfejsy. Metody programowania pamięci nieulotnej
W5	Cykl pracy mikrokontrolera. Kod maszynowy. Podstawowe rozkazy języka assemblera 8-bitowego mikrokontrolera
W6	Specyfikacja elektryczna mikrokontrolera. Przyłączanie prostych urządzeń wejściowych oraz wyjściowych
W7	Schemat ideowy systemu mikroprocesorowego. Budowa zestawu uruchomieniowego z mikrokontrolerem AVR
W8	Klawiatura zewnętrzna. Kod BCD. Numeryczny wyświetlacz siedmiosegmentowy LED
W9	Wyświetlacz alfanumeryczny LCD
W10	System przerwań. Źródła przerwań. Procedura obsługi przerwania. Hierarchia i maskowanie przerwań. Programowanie zdarzeniowe
W11	Liczniki i timer'y. Zliczanie zdarzeń oraz odmierzanie czasu
W12	Liczniki i timer'y. Pomiar czasu oraz częstotliwości. Generowanie sygnałów okresowych
W13	Interfejsy komunikacyjne: równoległy, szeregowy asynchroniczny, szeregowy synchroniczny
W14	Automatyczne układy regulacji z wykorzystaniem mikrokontrolerów AVR – przykłady, omówienie rozwiązań sprzętowych oraz kodów programów
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zaprogramowanie mikrokontrolera programami demonstracyjnymi oraz przetestowanie ich działania
L2	Sterowanie przez wyjścia dyskretne. Odczyt stanu klawiatury. Symulacja i śledzenie przebiegu programu mikrokontrolera
L3	Sterowanie sekwencyjne wyświetlaczem numerycznym LED. Kod BCD. Wyświetlanie liczb

L4	Odmierzanie interwałów czasowych oraz zliczanie zdarzeń. Realizacja licznika rewersyjnego oraz stopera
L5	Odmierzanie interwałów czasowych z wykorzystaniem układu licznikowo-czasowego. Budowa generatora sygnału czasu
L6	Przerwania pochodzenia zewnętrznego. Obsługa klawiatury z wykorzystaniem mechanizmu przerw
L7	Komunikacja z komputerem przez port szeregowy
L8	Komunikacja z przetwornikami pomiarowymi przez interfejs I2C
L9	Obsługa wyświetlacza alfanumerycznego LCD

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 sprawozdań laboratoryjnych	51 %
O3	Ocena przygotowanego projektu	51 %

Literatura podstawowa	
1	Górecki P. Mikrokontrolery dla początkujących. Warszawa: Wyd. BTC, 2006.
2	Monk S. Arduino dla początkujących. Podstawy i szkice. Gliwice: Helion, 2014.
3	Monk S. Arduino dla początkujących. Kolejny krok. Gliwice: Helion, 2015.

Literatura uzupełniająca	
1	Doliński J. Mikrokontrolery AVR: niezbędnik programisty. Warszawa: BTC, 2009.
2	Wiązania M. Bascom AVR w przykładach. Warszawa: BTC, 2008.
3	Monk S. Arduino. 36 projektów dla pasjonatów elektroniki. Gliwice: 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
EK 1	MI1A_W08+++ MI1A_W09++	C1	W1-W14	1	O1
EK 2	MI1A_W09+++ MI1A_W14++ MI1A_W08++	C1	W1-W14	1	O1
EK 3	MI1A_U06+++ MI1A_U09++	C2	L1-L9	2, 3	O2, O3
EK 4	MI1A_U09+++ MI1A_U06++	C2	L1-L9	2, 3	O2, O3
EK 5	MI1A_K01++ MI1A_K04++	C1, C2, C3	W1-W14 L1-L9	1, 2, 3	O1, O2, O3

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

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

Przedmiot:	Mikroukłady pomiarowe
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M508.2
Rok:	III
Semestr:	5
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 budową oraz zasadą działania mikroukładów pomiarowych stosowanych w systemach informatyki medycznej
C2	Zapoznanie z metodami integracji sensorów oraz przetworników pomiarowych z systemami informatycznymi
C3	Wykształcenie umiejętności podstaw projektowania prostych systemów pomiarowych oraz przetwarzania danych pomiarowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstawowych zagadnień z informatyki
2	Znajomość podstawowej wiedzy z zakresu elektrotechniki i elektroniki
3	Znajomość podstaw programowania w języku wysokiego poziomu

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie zasady działania podstawowych układów pomiarowych, czujników oraz przetworników stosowanych w systemach informatyki medycznej
EK 2	zna i rozumie metody integracji sensorów i urządzeń pomiarowych z systemami informatycznymi, podstawowe metody przetwarzania sygnałów pomiarowych oraz procesy zachodzące w cyklu życia układów pomiarowych
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi analizować schemat ideowy prostego układu pomiarowego oraz dobierać podstawowe elementy systemu pomiarowego do określonego zadania

EK4	potrafi zaprojektować i uruchomić prosty system pomiarowy wykorzystujący czujniki oraz przetwarzanie danych pomiarowych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz odpowiedzialnego stosowania technologii pomiarowych w systemach informatycznych dla medycyny, z uwzględnieniem bezpieczeństwa i wiarygodności pomiarów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawowe pojęcia metrologii i systemów pomiarowych. Wielkości fizyczne, sygnały pomiarowe, czujniki i przetworniki pomiarowe
W2	Klasyfikacja i zasady działania podstawowych sensorów stosowanych w systemach technicznych i medycznych
W3	Charakterystyki statyczne i dynamiczne czujników. Dokładność pomiaru, błędy pomiarowe oraz metody ich ograniczania
W4	Przetworniki sygnałów pomiarowych. Konwersja sygnałów analogowych i cyfrowych
W5	Tory pomiarowe. Wzmacniacze pomiarowe oraz układy kondycjonowania sygnałów
W6	Systemy akwizycji danych pomiarowych
W7	Interfejsy komunikacyjne stosowane w systemach pomiarowych
W8	Integracja układów pomiarowych z systemami informatycznymi
W9	Przykłady zastosowań mikroukładów pomiarowych w medycynie i diagnostyce
W10	Bezpieczeństwo, niezawodność, eksploatacja i podstawowe procesy cyklu życia układów pomiarowych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zapoznanie z budową zestawu laboratoryjnego oraz podstawowymi czujnikami
L2	Pomiar wybranych wielkości fizycznych z wykorzystaniem czujników analogowych
L3	Pomiar sygnałów cyfrowych i analiza ich właściwości
L4	Budowa prostego toru pomiarowego
L5	Akwizycja danych pomiarowych oraz ich wizualizacja
L6	Integracja czujników z systemem mikroprocesorowym
L7	Komunikacja z urządzeniami pomiarowymi
L8	Analiza i przetwarzanie danych pomiarowych
L9	Realizacja prostego projektu systemu pomiarowego

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 sprawozdań laboratoryjnych	51%
O3	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Chwaleba A., Moeschke A., Poniński M. Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa.
2	Tumański S. Technika pomiarowa. WNT, Warszawa.
3	Baranowski J. Czujniki i przetworniki pomiarowe. Wyd. Komunikacji i Łączności.

Literatura uzupełniająca	
1	Fraden J. Handbook of Modern Sensors. Springer.
2	Doebelin E. Measurement Systems: Application and Design. McGraw-Hill.
3	Bentley J. Principles of Measurement Systems. Pearson.

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	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	stopnia powiązania				
EK 1	MI1A_W08+++ MI1A_W09+++	C1, C2	W1-W10	1	O1
EK 2	MI1A_W08+++ MI1A_W09+++	C1, C2	W1-W10	1	O1
EK 3	MI1A_U11+++ MI1A_U06++	C3	L1-L9	2, 3	O2, O3
EK 4	MI1A_U04+++ MI1A_U06++ MI1A_U11++	C3	L1-L9	2, 3	O2, O3
EK 5	MI1A_K01++ MI1A_K04++	C1, C2, C3	W1-W10 L1-L9	1, 2, 3	O1-O3

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

Karta (syllabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka medyczna
 Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Język angielski III
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M509.1
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 w obszarze informatyki medycznej, e-zdrowia i przetwarzania danych medycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1.
2	Znajomość podstawowej terminologii z zakresu informatyki medycznej i systemów e-zdrowia.

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi posługiwać się językiem technicznym związanym z systemami informatycznymi w ochronie zdrowia
EK 2	potrafi posługiwać się konstrukcjami strony biernej omawianymi w semestrze w kontekście dokumentacji technicznej i naukowej
EK3	potrafi przygotowywać i przedstawiać dłuższe wypowiedzi ustne oraz pisemne dotyczące procesu przetwarzania informacji medycznej
EK4	potrafi interpretować trudniejsze treści pisemne i ustne z zakresu dokumentacji systemów medycznych oraz opisów procesów
EK5	potrafi efektywnie posługiwać się materiałami z zakresu e-zdrowia, interoperacyjności i bezpieczeństwa danych

EK6	potrafi funkcjonować zarówno w pracy indywidualnej, jak i zespołowej podejmując różne zadania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do krytycznej oceny własnych kompetencji językowych oraz do ich systematycznego doskonalenia w celu odpowiedzialnego i profesjonalnego komunikowania się w środowisku zawodowym związanym z informatyką medyczną

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Problemy techniczne w systemach IT w ochronie zdrowia: opisywanie usterek, skutków i środków zapobiegawczych na wybranych przykładach.
ĆW2	Przyczyny powstawania problemów w przetwarzaniu danych medycznych: błędy, niespójności, przerwy w przepływie informacji.
ĆW3	Utrzymanie systemów: aktualizacje, naprawa i podstawowe procedury konserwacyjne w środowisku systemów informatycznych.
ĆW4	Proces (workflow) w ochronie zdrowia: analiza potrzeb, wymagania, proponowane rozwiązania informatyczne.
ĆW5	Ocena wykonalności i ryzyk wdrożeniowych dla proponowanych rozwiązań.
ĆW6	Ulepszanie oraz przeprojektowanie procesu z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych na wybranych przykładach.
ĆW7	Teksty specjalistyczne zadane przez prowadzącego do przygotowania i interpretacji.
ĆW8	Strona bierna.

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

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 językowych	51%

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press, 2013.

Literatura uzupełniająca	
1	Glendinning Eric H., Professional English in Use. ICT, Cambridge University Press.
2	Foley Mark, Hall Diane, MyGrammarLab Intermediate, Pearson, 2016.
3	Błaszczuk Beata English 4 IT. Praktyczny kurs języka angielskiego dla specjalistów IT i nie tylko, Helion, 2016.
4	Glendinning Eric H. Professional English in Use. Medicine, Cambridge University Press.

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	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 2	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 3	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 4	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 5	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 6	MI1A_U16+++ MI1A_U19++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3

EK 7	MI1A_K01++ MI1A_K04++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
-------------	--------------------------	--------	---------	--------------	-------

Autor programu:	mgr Magdalena Szymańska
Adres e-mail:	m.szymanska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, PL

Karta (syllabus) modułu (przedmiotu)
Kierunek studiów: Informatyka medyczna
 Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Język niemiecki III
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M509.2
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	Nabycie umiejętności posługiwania się językiem niemieckim w zakresie podstawowego specjalistycznego języka potrzebnego w pracy w obszarze informatyki medycznej, e-zdrowia i przetwarzania danych medycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1.
2	Znajomość podstawowej terminologii z zakresu informatyki medycznej i systemów e-zdrowia.

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi posługiwać się językiem technicznym związanym z systemami informatycznymi w ochronie zdrowia
EK 2	potrafi posługiwać się konstrukcjami strony biernej omawianymi w semestrze w kontekście dokumentacji technicznej i naukowej
EK3	potrafi przygotowywać i przedstawiać dłuższe wypowiedzi ustne oraz pisemne dotyczące procesu przetwarzania informacji medycznej
EK4	potrafi interpretować trudniejsze treści pisemne i ustne z zakresu dokumentacji systemów medycznych oraz opisów procesów
EK5	potrafi efektywnie posługiwać się materiałami z zakresu e-zdrowia, interoperacyjności i bezpieczeństwa danych

EK6	potrafi funkcjonować zarówno w pracy indywidualnej, jak i zespołowej podejmując różne zadania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do krytycznej oceny własnych kompetencji językowych oraz do ich systematycznego doskonalenia w celu odpowiedzialnego i profesjonalnego komunikowania się w środowisku zawodowym związanym z informatyką medyczną

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Problemy techniczne w systemach IT w ochronie zdrowia: opisywanie usterek, skutków i środków zapobiegawczych na wybranych przykładach.
ĆW2	Przyczyny powstawania problemów w przetwarzaniu danych medycznych: błędy, niespójności, przerwy w przepływie informacji.
ĆW3	Utrzymanie systemów: aktualizacje, naprawa i podstawowe procedury konserwacyjne w środowisku systemów informatycznych.
ĆW4	Objawy najbardziej powszechnych chorób.
ĆW5	Porada farmaceutyczna..
ĆW6	Ulepszanie oraz przeprojektowanie procesu z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych na wybranych przykładach.
ĆW7	Teksty specjalistyczne zadane przez prowadzącego do przygotowania i interpretacji.
ĆW8	Strona bierna.

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

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 językowych	51%

Literatura podstawowa	
1	Murdsheva S., Mantchewa K. Informatik in Deutsch als Fremdsprache für den Firmentraining, Klett, 2020.

Literatura uzupełniająca	
1	Firnhausen-Sensen U. Deutsch im Krankenhaus, Klett, 2016.
2	Jackiewicz M., Język niemiecki w IT, Wyd. Helion, 2018.
3	Levy – Hillerich D., Kommunikation in sozialen und medizinischen Berufen, Cornelsen, 2014.
4	Bęza S., Nowe repetytorium gramatyki języka niemieckiego, Wyd. Szkolne PWN, 2021.

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	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 2	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 3	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 4	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 5	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 6	MI1A_U16+++ MI1A_U19++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3

EK 7	MI1A_K01++ MI1A_K04++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
-------------	--------------------------	--------	---------	--------------	-------

Autor programu:	mgr Andrzej Nikitiuk
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, PL

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

Przedmiot:	Bioanaliza w medycynie
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M601
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	75
Wykład	30
Ćwiczenia	15
Laboratorium	30
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	egzamin
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z rolą bioanalizy w diagnostyce medycznej i zasadami pracy w laboratorium
C2	Przekazanie wiedzy o materiałach biologicznych i podstawowych metodach analitycznych stosowanych w diagnostyce
C3	Wykształcenie umiejętności interpretacji i analizy danych laboratoryjnych
C4	Rozwijanie kompetencji w stosowaniu wybranych technik laboratoryjnych oraz narzędzi informatycznych do analizy wyników
C5	Kształtowanie świadomości odpowiedzialności, bezpieczeństwa i etyki pracy laboratoryjnej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu biologii, matematyki i informatyki
2	Umiejętność pracy z podstawowymi sprzętami laboratoryjnymi
3	Umiejętność obsługi komputera i podstawowego oprogramowania w stopniu umożliwiającym przeprowadzenie analiz wyników

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna rodzaje i charakterystykę materiału biologicznego wykorzystywanego w badaniach laboratoryjnych oraz znaczenie bioanalizy w diagnostyce i monitorowaniu chorób
EK 2	zna zasady doboru, standaryzacji i walidacji metod analitycznych w zależności od rodzaju materiału badawczego, z uwzględnieniem czynników wpływających na wynik oznaczeń bioanalitycznych

EK3	zna pojęcia czułości, swoistości, precyzji, normy, wartości referencyjnych oraz interferencji metodologicznej w diagnostyce laboratoryjnej
EK4	zna podstawy teoretyczne wybranych metod analitycznych stosowanych w diagnostyce klinicznej, w tym metod spektroskopowych, rozdzielczych, biologii molekularnej, elektroforetycznych i chromatograficznych
	W zakresie umiejętności:
EK5	Potrafi dobrać odpowiedni materiał biologiczny oraz metodę analityczną do określonego problemu diagnostycznego
EK6	Potrafi analizować i interpretować dane laboratoryjne, w tym wyniki bioanalizy krwi, badań ilościowych oraz analiz leków
EK7	Potrafi przeprowadzić jakościową i ilościową analizę wyników badań uzyskanych metodami elektroforetycznymi i chromatograficznymi z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania
EK8	Potrafi wykorzystywać mikroskopię optyczną oraz interpretować wyniki badań z zastosowaniem hodowli komórkowych jako modeli badawczych
EK9	Potrafi stosować podstawowe metody statystyczne do analizy danych laboratoryjnych z wykorzystaniem narzędzi informatycznych
EK10	potrafi pracować indywidualnie i zespołowo podczas realizacji zadań laboratoryjnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK11	jest gotów do odpowiedzialnego postępowania zgodnie z zasadami etycznymi oraz dbałości o jakość danych w pracy z materiałem biologicznym i danymi medycznymi

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Rodzaje i charakterystyka materiału biologicznego do badań laboratoryjnych
W2	Wybór odpowiedniej metody analitycznej względem rodzaju materiału do badań
W3	Czynniki wpływające na wynik oznaczeń bioanalitycznych
W4	Standaryzacja metody analitycznej z uwzględnieniem rodzaju materiału badawczego
W5	Pojęcie czułości, swoistości i precyzji metody badawczej
W6	Pojęcie normy, wartości referencyjnych, interferencji metodologicznej
W7	Podstawy teoretyczne metod analitycznych stosowanych w diagnostyce klinicznej (metody spektroskopowe, metody rozdzielcze, metody biologii molekularnej)
W8	Biomedyczne analizy ilościowe
W9	Analiza leków
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Analiza powierzonych danych biologicznych związanych z chorobami człowieka, ze szczególnym uwzględnieniem ich jakości, struktury i wartości referencyjnych

ĆW2	Identyfikacja problemu badawczego i określenie celu projektu w kontekście bioanalizy statystycznej
ĆW3	Zaprojektowanie i realizacja etapów projektu badawczego, w tym przygotowanie danych, dobór metod analizy oraz walidacja wyników
ĆW4	Interpretacja wyników w kontekście chorób człowieka oraz przygotowanie wniosków opartych na analizie statystycznej
ĆW5	Przygotowanie i przedstawienie wyników w formie prezentacji multimedialnej oraz prezentacji ustnej z omówieniem wniosków i dyskusją z grupą
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do bioanalizy medycznej - Zakres i znaczenie bioanalizy w diagnostyce medycznej. Etapy procesu analitycznego. Zasady bezpieczeństwa i organizacji pracy w laboratorium diagnostycznym
L2	Dane laboratoryjne i ich struktura. Materiał biologiczny w diagnostyce medycznej oraz dobór metod analitycznych
L3	Bioanaliza krwi - Podstawowe parametry biochemiczne i hematologiczne krwi. Analiza i interpretacja danych morfologii krwi
L4	Mikroskopia optyczna w bioanalizie medycznej - Podstawy mikroskopii optycznej. Zastosowanie w analizie materiału biologicznego
L5	Hodowle komórkowe jako modele badawcze - podstawowe techniki hodowli komórkowych oraz metody interpretacji wyników badań
L6	Wybrane choroby człowieka w kontekście bioanalizy medycznej. Znaczenie badań laboratoryjnych w diagnostyce i monitorowaniu chorób.
L7	Techniki elektroforetyczne w bioanalizie - elektroforeza dwuwymiarowa (2D), elektroforeza kapilarna oraz SDS-PAGE. Analiza jakościowa i ilościowa wyników z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania
L8	Techniki chromatograficzne w bioanalizie medycznej - chromatografia cieczowa typu FPLC - zasady działania, zastosowanie oraz analiza danych chromatograficznych
L9	Analiza statystyczna danych laboratoryjnych - podstawowe metody statystyczne stosowane w bioanalizie z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	wykład konwersatoryjny
3	ćwiczenia laboratoryjne
4	praca z tekstem źródłowym
5	przygotowanie prezentacji
6	praca wykonywana indywidualnie
7	praca wykonywana w grupach

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
O3	Ocena wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	51%

Literatura podstawowa		
1	Dembińska-Kieć, Anna, and J. W. Naskalski. Diagnostyka laboratoryjna z elementami biochemii klinicznej. Elsevier Urban & Partner, 2009.	
2	Kozik, A., M. Rapała-Kozik, and I. Guevara-Lora. Analiza instrumentalna w biochemii: Wybrane problemy i metody instrumentalnej biochemii analitycznej. EJB, 2001.	
3	Scott M. G., Gronowski A. M., Eby C.S. Tom i Tietz. Medycyna labotratoryjna w praktyce przypadki kliniczne. T. I i II. MedPharm Polska 2014	
4	Johnson A., Alberts Bruce, et al. Podstawy biologii komórki. Cz. 1 i 2. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2025	

Literatura uzupełniająca		
1	Klyszejko-Stefanowicz L. Ćwiczenia z biochemii. PWN, 2011.	
2	Piwowar A. Biochemia laboratoryjna: Podręcznik dla studentów analityki medycznej. Akademia Medyczna, 2011.	
3	Gallagher S. R., editor. Current Protocols Essential Laboratory Techniques. Wiley, 2012.	
4	Kokot, F., and S. Kokot. Badania laboratoryjne: Zakres norm i interpretacja. PZWL, 2010.	
	Rifai, Nader, A. R. Horvath, and C. T. Wittwer, editors. Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics. 6th ed., Saunders, 2020.	

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:	15
Udział w zajęciach laboratoryjnych:	30
Praca własna studenta, w tym:	75
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do egzaminu:	36
Przygotowanie do ćwiczeń:	13
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	26
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	MI1A_W18+++	C1, C2	W1-W9	1, 2, 4	O1
EK 2	MI1A_W16+++ MI1A_W18++	C1, C2	W1-W9	1, 2, 4	O1
EK 3	MI1A_W10+++	C1, C2	W1-W9	1, 2, 4	O1
EK 4	MI1A_W18+++ MI1A_W16++	C1, C2	W1-W9	1, 2, 4	O1
EK 5	MI1A_U10+++	C3, C4	ĆW1-ĆW5 L1-L9	3, 5, 6, 7	O1, O2
EK 6	MI1A_U01+++	C3, C4	ĆW1-ĆW5 L1-L9	3, 5, 6, 7	O1, O2
EK 7	MI1A_U10+++ MI1A_U01++	C3, C4	ĆW1-ĆW5 L1-L9	3, 5, 6, 7	O1, O2
EK 8	MI1A_U10+++	C3, C4	ĆW1-ĆW5 L1-L9	3, 5, 6, 7	O1, O2
EK 9	MI1A_U01+++	C3, C4	ĆW1-ĆW5 L1-L9	3, 5, 6, 7	O1, O2
EK 10	MI1A_U19+++	C3, C4	ĆW1-ĆW5 L1-L9	5, 6, 7	O2, O3
EK 11	MI1A_K04+++	C1-C5	W1-W9 ĆW1-ĆW5 L1-L9	1-7	O1, O2

Autor programu:	dr hab. Maciej Masłyk, profesor uczelni; mgr Mateusz Kwaśnik, dr inż. Jarosław Zubrzycki
Adres e-mail:	maciej.maslyk@kul.pl; mateusz.kwasnik@kul.pl; wi.kit@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Biologii Molekularnej, KUL Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Epidemiologia kliniczna z modelowaniem biostatystycznym
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M602
Rok:	III
Semestr:	6
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	Poznanie podstaw epidemiologii klinicznej, zasad projektowania i prowadzenia badań obserwacyjnych oraz znaczenia biostatystyki i analizy danych w rozwoju medycyny opartej na faktach
C2	Przygotowanie do prowadzenia analiz danych pochodzących z badań epidemiologicznych i klinicznych, korzystania z programów statystycznych, internetowych baz danych zdrowotnych oraz raportowania wyników zgodnie z zasadami badań naukowych
C3	Przygotowanie do samodzielnego opracowywania i interpretacji wyników analiz w kontekście klinicznym oraz ich komunikowania specjalistom z obszaru medycyny i zdrowia publicznego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu nauk medycznych
2	Podstawowe wiedza z zakresu informatyki
3	Podstawowe wiedza z zakresu statystyki

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie podstawowe zasady projektowania i prowadzenia badań epidemiologicznych oraz obserwacyjnych, w tym zasady gromadzenia, przygotowania i wykorzystania danych klinicznych i populacyjnych w analizach zdrowotnych

EK 2	zna podstawy anatomii, fizjologii i patologii człowieka, a także kluczowe pojęcia z zakresu farmakologii, biochemii i genetyki – w zakresie niezbędnym do analizy danych klinicznych
EK3	zna i rozumie znaczenie czynników środowiskowych, populacyjnych i epidemiologicznych w analizie występowania oraz ryzyka wybranych chorób, w tym chorób zakaźnych
	W zakresie umiejętności:
EK4	potrafi interpretować i wizualizować dane zdrowotne oraz przygotowywać raporty wspierające wnioskowanie diagnostyczne, epidemiologiczne i zarządcze
EK5	potrafi dobierać odpowiednie metody statystyczne i modele biostatystyczne, przeprowadzać analizy danych klinicznych i epidemiologicznych, interpretować wyniki metaanalizy oraz analizy przeżycia, a także przedstawiać wyniki w formie wspierającej wnioskowanie kliniczne
EK6	potrafi planować i wykonywać proste badania naukowe oraz interpretować ich wyniki i wyciągać wnioski
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do ciągłego aktualizowania wiedzy w dynamicznie rozwijającej się dziedzinie informatyki medycznej, szczególnie w obszarach AI, e-zdrowia i bioinformatyki

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Epidemiologia kliniczna jako fundament medycyny opartej na danych i faktach (EBM).
W2	Podstawowe pojęcia epidemiologii: zapadalność, chorobowość, ryzyko, częstość – interpretacja wskaźników zdrowotnych.
W3	Główne czynniki ryzyka zagrożenia zdrowia.
W4	Dobrostan człowieka – harmonia funkcjonowania fizycznego i psychicznego.
W5	Projektowanie badań epidemiologicznych – badania kohortowe, kliniczno-kontrolne, przekrojowe, historyczne.
W6	Źródła danych klinicznych i epidemiologicznych w badaniach zdrowotnych – rejestry chorób, bazy populacyjne, dokumentacja medyczna oraz dane z badań obserwacyjnych.
W7	Jakość danych medycznych – bias, confounding, missing data, standaryzacja.
W8	Wybrane elementy biostatystyki w analizie danych klinicznych – zmienne, rozkłady, estymacja, testowanie hipotez
W9	Modele regresyjne w epidemiologii klinicznej – regresja liniowa, logistyczna, Coxa (czas do zdarzenia)
W10	Analiza przeżycia i modele ryzyka – krzywe Kaplana-Meiera, hazard(ryzyko), cenzurowanie.
W11	Modelowanie wielowymiarowe w danych biomedycznych.
W12	Wprowadzenie do modelowania predykcyjnego w zdrowiu – klasyfikacja, walidacja modeli.

W13	Wizualizacja danych zdrowotnych
W14	Etyka badań epidemiologicznych i odpowiedzialność analityka danych – ochrona danych, ograniczenia interpretacji wyników oraz komunikacja interdyscyplinarna
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Praca z epidemiologicznymi bazami danych online – WHO, Eurostat, GUS, rejestry zdrowotne.
L2	Bazy badań klinicznych.
L3	Import danych i tworzenie plików obliczeniowych.
L4	Przygotowanie danych do analizy – czyszczenie, kodowanie, brakujące dane.
L5	Wstępna eksploracja danych klinicznych (EDA) – statystyki opisowe, wykresy.
L6	Analiza zapadalności i chorobowości – obliczanie i interpretacja wskaźników.
L7	Analizy korelacyjne i regresyjne.
L8	Regresja liniowa w analizie danych zdrowotnych.
L9	Regresja logistyczna – modelowanie ryzyka choroby.
L10	Szeregi czasowe i analizy trendu.
L11	Wprowadzenie do predykcji klinicznej – ocena jakości modeli (ROC, AUC
L12	Studium przypadku: pełna analiza epidemiologiczna problemu klinicznego
L13	Metody papier ołówki. Tworzenie kwestionariuszy, rodzaje pytań i sposobów udzielenia odpowiedzi.
L14	Analiza rzetelności i trafności narzędzi badawczych, standaryzacja i normalizacja wyników.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy
2	Wykład konwersatoryjny
3	Pokaz z objaśnieniami
4	Ćwiczenia przedmiotowe
5	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	Brzeziński, Z. J., Szamotulska, K. (2004). Epidemiologia kliniczna. Warszawa: Wyd. Lekarskie PZWL.
2	Bzdęga, J., Gębska-Kuczerowska, A. (red.). (2010). Epidemiologia w zdrowiu publicznym. Warszawa: Wyd. Lekarskie PZWL.

3	Rószkiewicz, M., Saczuk, K. (red.) (2018). Statystyka medyczna. Metody i zadania. Warszawa: Wyd. Naukowe PWN.
---	---

Literatura uzupełniająca	
1	Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 1,2,3 (wyd. 3). Kraków: StatSoft.

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	MI1A_W10+++ MI1A_W16+++	C1-C3	W1-W14	1, 2, 3	O1
EK 2	MI1A_W18+++ MI1A_W04+	C1-C3	W1-W14	1, 2, 3	O1
EK 3	MI1A_W18++ MI1A_W16+	C1-C3	W1-W14	1, 2, 3	O1
EK 4	MI1A_U12+++ MI1A_U01++	C1-C3	L1-L14	3, 4, 5	O1, O2
EK 5	MI1A_U01+++ MI1A_U16+++	C1-C3	L1-L14	3, 4, 5	O1, O2
EK 6	MI1A_U17+++	C1-C3	L1-L14	3, 4, 5	O1, O2

	MI1A_U01++				
EK 7	MI1A_K05++	C1-C3	W1-W14 L1-L14	1-5	O1, O2

Autor programu:	dr hab. n. med. Jacek Bogucki, prof. dr hab. inż. Kamil Jonak
Adres e-mail:	jacek.bogucki@kul.pl; wi.kit@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstawowych Nauk Medycznych, KUL Katedra Informatyki Technicznej

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

Przedmiot:	Podstawy inżynierii odwrotnej
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M603.1
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 kompetencji obejmujących tworzenie cyfrowych modeli obiektów technicznych o skomplikowanej geometrii przy użyciu zaawansowanych technik modelowania 3D
C2	Zdobycie umiejętności obsługi skanerów 3D wraz z wiedzą dotyczącą pracy z chmurami punktów pozyskanymi ze skanerów 3D
C3	Uzyskanie wiedzy dotyczącej modelowania 3D, a także zapoznanie się z metodami postprocessingu, tworzenia szczelnych siatek, konwersji ich na modele bryłowe, eksportu plików i przygotowania do wydruku 3D

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu komputerowego wspomagania prac inżynierskich
2	Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu zagadnień technicznych, metrologicznych oraz grafiki inżynierskiej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	ma wiedzę z zakresu stosowania specjalistycznego oprogramowania niezbędnego do sporządzania dokumentacji technicznej generowanej z modeli 3D
EK 2	wie jak dobierać biomateriały, które są stosowane w medycynie
	W zakresie umiejętności:
EK3	umie posługiwać się skanerem 3D oraz urządzeniami służącymi do druku 3D
EK4	potrafi odwzorować geometrię wybranych kształtów z wykorzystaniem narzędzi do inżynierii odwrotnej oraz przypisać ich modelom pożądane właściwości i strukturę dla zastosowań w medycynie

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do stosowania wiedzy i umiejętności z zakresu inżynierii odwrotnej w aspekcie odpowiedzialności społecznej, a zwłaszcza dla rozwoju medycyny

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Paradygmaty i znaczenie inżynierii odwrotnej w medycynie
W2	Omówienie podstawowych pojęć oraz definicji z zakresu zaawansowanych narzędzi systemów modelowania 3D
W3	Wstęp do modelowania. Podstawowe etapy uzyskiwania realistycznych obiektów trójwymiarowych. Przegląd programów do modelowania trójwymiarowego (możliwości i przeznaczenie)
W4	Matematyczne podstawy reprezentacji geometrii
W5	Technologie pozyskiwania danych geometrycznych. Skanowanie 3D, jako narzędzie inżynierii odwrotnej
W6	Metody opracowania wyników pomiarów oraz cyfrowe modelowanie obiektów o nieregularnych i złożonych kształtach
W7	Aspekty prawne, etyczne i normatywne w inżynierii odwrotnej
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Organizacja pracy i bezpieczeństwo danych w inżynierii odwrotnej
L2-L3	Wprowadzenie do metrologii w inżynierii odwrotnej oraz podstawy rysunku technicznego
L4	Analiza przypadków zastosowań klinicznych inżynierii odwrotnej
L5	Przygotowanie obiektu biologicznego i technicznego do digitalizacji
L6-L7	Budowa i zasada działania skanera optycznego 3D. Przygotowanie skanera do obsługi, kalibracja
L8-L9	Skanowanie wybranych elementów biologicznych z zastosowaniem skanera optycznego 3D
L10	Import i strukturalizacja chmur punktów
L11	Generowanie siatek trójkątów i analiza ich jakości. Optymalizacja topologii siatki oraz rekonstrukcja powierzchni parametrycznych
L12-L13	Konwersja do modeli CAD wraz z generowaniem brył, przygotowaniem uzyskanych plików do druku 3D. Wydruk modeli na drukarkach 3D z wykorzystaniem metod FDM oraz SLA. Biomateriały w druku 3D
L14	Wykonanie dokumentacji złożeniowej i rysunków wykonawczych obiektów wraz z opracowaniem końcowym sprawozdania

Metody dydaktyczne	
1	Modelowanie
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Pokaz z instruktażem

4	Wykład informacyjny
---	---------------------

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

Literatura podstawowa	
1	Dybała, Bogdan. Integracja i spójność modeli w inżynierii odwrotnej: wybrane aspekty technicznych i medycznych zastosowań reverse engineering. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2013.
2	Bukowski, Tomasz. Praktyczna inżynieria wsteczna: metody, techniki i narzędzia. Wyd. Naukowe PWN, 2016.
3	Kosmol, Jan. Laboratorium z inżynierii odwrotnej (reverse engineering): praca zbiorowa. Wyd. Politechniki Śląskiej, 2010.
4	Dang, Bruce. Inżynieria odwrotna w praktyce: narzędzia i techniki. Helion, 2015.

Literatura uzupełniająca	
1	Hamburg M. A., Collins F. S., Design for personalized medicine in orthotics and prosthetics, Procedia CIRP, vol. 84, no. 4, pp. 457–461, 2019, doi: 10.1056/nejmp1006304.
2	Wang S., Liu B., Yuan D., Ma J., Design of a 3D-printing fluorescence detector for HPLC separation: a prototype device, RSC Advances, vol. 15, no. 32, pp. 26403–26411, 2025, doi: 10.1016/j.talanta.2016.09.023.

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	MI1A_W22+++	C1, C2, C3	W1-W7	3,4	O1
EK 2	MI1A_W21+++	C1, C2, C3	W1-W7	3,4	O1
EK 3	MI1A_U06+++	C1, C2, C3	L1-L14	1,2,3	O2
EK 4	MI1A_U06+++	C1, C2, C3	L1-L14	1,2,3	O2
EK 5	MI1A_K02++	C1, C2, C3	W1-W7 L1-L14	1,2,3,4	O1,O2

Autor programu:	dr inż. Arkadiusz Urzędowski; mgr inż. Magdalena Paśnikowska-Łukaszuk
Adres e-mail:	a.urzedowski@pollub.pl; m.pasnikowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Prototypowanie 3D
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M603.2
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 pojęciem modelowania 3D, druku 3D oraz systemami CAD
C2	Zdobycie zaawansowanej wiedzy i umiejętności z zakresu technologii przyrostowych, obejmujących projektowanie, wytwarzanie oraz ocenę prototypów 3D stosowanych w inżynierii medycznej, z uwzględnieniem wymagań funkcjonalnych, materiałowych i normatywnych
C3	uzyskanie wiedzy w zakresie funkcjonowania prototypownia 3D w medycynie

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu komputerowego wspomagania prac inżynierskich
2	Umiejętność obsługi komputera
3	Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu zagadnień technicznych, metrologicznych oraz grafiki inżynierskiej

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	posiada zaawansowaną wiedzę dotyczącą technologii prototypowania 3D i ich zastosowań w medycynie
EK 2	wie jak przebiega proces projektowania i prototypowania wraz z zastosowaniem technik przyrostowych
	W zakresie umiejętności:
EK3	umie obsługiwać urządzenia wykorzystujące techniki przyrostowe FDM/SLA wraz z wykorzystaniem biomateriałów stosowanych w medycynie
EK4	potrafi dobierać odpowiednie narzędzia i zaprojektować oraz wykonać prototyp 3D spełniający określone wymagania funkcjonalne

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do stosowania wiedzy i umiejętności z zakresu prototypowania 3D w aspekcie odpowiedzialności społecznej, a zwłaszcza dla rozwoju medycyny

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do prototypowanie 3D w cyklu życia wyrobu medycznego
W2	Techniki przyrostowe wykorzystywane w prototypowaniu 3D. Analiza porównawcza FDM/SLA/SLS
W3	Materiały stosowane w druku 3D w medycynie
W4	Technologie CAD/CAM/CAE w prototypowaniu
W5	Przygotowanie danych do procesu wytwarzania
W6	Post-processing i walidacja prototypów
W7	Normy, certyfikacja i kierunki rozwoju technologii 3D w zakresie informatyki medycznej
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Wprowadzenie do oprogramowania 3D wykorzystywanego w technikach przyrostowych
L2-L4	Narzędzia szkicu 2D oraz podstawy rysunku technicznego. Wykorzystanie podstawowych narzędzi modelowania 3D
L5-L6	Modelowanie prototypów obiektów trójwymiarowych
L7	Generowanie dokumentacji technicznej na podstawie stworzonych modeli trójwymiarowych, rendering
L8-L9	Weryfikacja modeli 3D pod kątem technologii addytywnych. Modyfikacja geometrii pod wymagania druku 3D
L10-L11	Druk 3D elementów testowych. Analiza wpływu orientacji modelu na jakość prototypu. Ocena dokładności wymiarowej wydruków. Porównanie technologii wydruku FDM/SLA
L12	Optymalizacja procesu wytwarzania. Druk 3D elementów funkcjonalnych. Wstęp do przygotowanie autorskich prototypów 3D
L13-L14	Wykorzystanie modelowania 3D oraz technik przyrostowych do przygotowania prototypów 3D mających zastosowanie w informatyce medycznej. Krytyczna analiza osiągniętych efektów końcowych projektu własnego

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia laboratoryjne
2	Pokaz z instruktązem
3	Wykład informacyjny

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

Literatura podstawowa	
1	Konieczny, Roman. Techniki pomiarów optycznych w inżynierii odwrotnej. A.R. Comprint, 2012.
2	Wyleżoł, Marek. Metodyka modelowania na potrzeby inżynierii rekonstrukcyjnej. Wyd. Politechniki Śląskiej, 2013.

Literatura uzupełniająca	
1	Chattopadhyay J., Pathak T. S., Srivastava N. Thermal properties of 3D-printed biomedical prototypes, 3D Printing for Biomedical Engineering: Additive Manufacturing Processes, Properties, and Applications, pp. 127–154, 2026, doi:10.1016/B978-0-443-16100-1.00018-7.
2	Zavaleta D. et al., 3D-printing of a basic housing unit prototype using earthen-based matrices stabilized with rice husk fibers, Journal of Building Engineering, vol. 103, no. 13, p. 112111, 2025, doi: 10.1016/j.job.2025.112111.

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	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	określeniem stopnia powiązania				
EK 1	MI1A_W22+++ MI1A_W21++	C1, C2, C3	W1-W7	3,4	O1
EK 2	MI1A_W22+++ MI1A_W21+	C1, C2, C3	W1-W7	3,4	O1
EK 3	MI1A_U06+++	C1, C2, C3	L1-L14	1,2,3	O2
EK 4	MI1A_U06+++ MI1A_U20+	C1, C2, C3	L1-L14	1,2,3	O2
EK 5	MI1A_K02++	C1, C2, C3	W1-W7 L1-L14	1,2,3,4	O1,O2

Autor programu:	dr inż. Arkadiusz Urzędowski; mgr inż. Magdalena Paśnikowska-Łukaszuk
Adres e-mail:	a.urzedowski@pollub.pl; m.pasnikowska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Metodyka badań przedklinicznych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M604.1
Rok:	III
Semestr:	6
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 podstawami metodologii badań przedklinicznych w naukach biomedycznych
C2	Przedstawienie kluczowych etapów projektowania, realizacji i analizy badań przedklinicznych
C3	Rozwijanie umiejętności wyboru odpowiednich metod badawczych oraz narzędzi informatycznych do analizy danych przedklinicznych
C4	Kształtowanie świadomości etycznych, prawnych i organizacyjnych aspektów prowadzenia badań przedklinicznych
C5	Przygotowanie do efektywnej, interdyscyplinarnej współpracy w zespołach badawczych z pogranicza medycyny i bioinformatyki

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu biologii i nauk medycznych
2	Znajomość podstaw statystyki i interpretacji danych naukowych
3	Podstawowa wiedza z zakresu informatyki oraz pracy z danymi cyfrowymi i ich podstawowej analizy.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Zna podstawowe pojęcia i etapy badań przedklinicznych
EK 2	Rozumie rolę badań przedklinicznych w rozwoju technologii i terapii medycznych
EK3	Zna metody zbierania, przetwarzania i analizy danych przedklinicznych

EK4	Zna zasady etyczne, regulacje prawne oraz standardy organizacyjne dotyczące prowadzenia badań przedklinicznych, w tym zasady odpowiedzialnego postępowania z danymi i dokumentacją badawczą
	W zakresie umiejętności:
EK5	Potrafi zaprojektować prosty schemat badania przedklinicznego
EK6	Dobiera odpowiednie metody analizy danych do określonego problemu badawczego
EK7	Wykorzystuje narzędzia informatyczne do analizy i wizualizacji danych przedklinicznych
EK8	potrafi współpracować w interdyscyplinarnym zespole badawczym przy analizie dokumentacji, danych i wyników badań przedklinicznych.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK9	jest gotów do odpowiedzialnego postępowania zgodnie z zasadami etyki, regulacjami prawnymi i standardami prowadzenia badań przedklinicznych

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do badań przedklinicznych – definicja, cele i znaczenie
W2	Etapy badań przedklinicznych w rozwoju technologii medycznych
W3	Modele badawcze w badaniach przedklinicznych (in vitro, in vivo, in silico)
W4	Projektowanie badań przedklinicznych – hipoteza badawcza i plan eksperymentu
W5	Metody zbierania danych w badaniach przedklinicznych
W6	Podstawy statystycznej analizy danych przedklinicznych
W7	Narzędzia informatyczne i bioinformatyczne w badaniach przedklinicznych
W8	Walidacja i wiarygodność wyników badań
W9	Aspekty etyczne badań przedklinicznych
W10	Regulacje prawne i standardy prowadzenia badań przedklinicznych
W11	Dokumentacja i raportowanie wyników badań
W12	Przykłady zastosowań badań przedklinicznych w informatyce medycznej
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Organizacja i specyfika badań przedklinicznych w jednostkach medycznych i biotechnologicznych
L2	Modele badań przedklinicznych stosowane w praktyce medycznej i biotechnologicznej (in vitro, in vivo, ex vivo, in silico)
L3	Analiza dokumentacji badań przedklinicznych (protokoły badawcze, karty obserwacji, raporty)
L4	Praca z rzeczywistymi lub symulowanymi danymi z badań przedklinicznych
L5	Ocena jakości, kompletności i wiarygodności danych badawczych
L6	Podstawowa analiza statystyczna danych przedklinicznych z wykorzystaniem gotowych narzędzi.
L7	Interpretacja wyników badań laboratoryjnych i biologicznych.

L8	Identyfikacja błędów, ograniczeń i źródeł niepewności w badaniach przedklinicznych.
L9	Przygotowanie zespołowego projektu analizy wybranego badania przedklinicznego.
L10	Prezentacje studentów – omówienie wyników projektu, dyskusja i podsumowanie zajęć.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Analiza przypadków
3	Metoda projektu
4	Praca z tekstem źródłowym
5	Praca z innymi materiałami
6	Przygotowanie prezentacji
7	Praca wykonywana w grupach

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

Literatura podstawowa	
1	Brodniewicz T.: Badania Kliniczne. CeDeWu, Warszawa, 2015
2	Wąsik D., Kuczur T.: Badania kliniczne produktów medycznych. Zagadnienia Prawne. Wolter Kluwer Polska, Warszawa, 2016

Literatura uzupełniająca	
1	Andersen Melvin E., and Daniel Krewski. Toxicology and Risk Assessment: A Comprehensive Introduction. CRC Press, 2009.
2	Festing, Michael F. W., and Douglas G. Altman. Guidelines for the Design and Statistical Analysis of Experiments Using Laboratory Animals. ILAR Journal, vol. 43, no. 4, 2002, pp. 244–258.
3	Organisation for Economic Co-operation and Development. Guidance Document on the Validation of Test Methods. OECD Publishing, 2005.
4	European Medicines Agency. Guideline on Non-Clinical Medicinal Products. EMA, 2016.
5	Gad, Shayne C. Preclinical Development Handbook: Toxicology and Preclinical Research. Wiley, 2009.
6	Turner, John R. New Drug Development: Design, Methodology, and Analysis. CRC Press, 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:	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	MI1A_W16+++	C1-C3	W1-W12	1,2	O1, O3
EK 2	MI1A_W16+++ MI1A_W20++	C1-C3	W1-W12	1,2	O1, O3
EK 3	MI1A_W16++ MI1A_W20+++	C1-C3	W1-W12	1,2	O1, O3
EK 4	MI1A_W06+++ MI1A_W20++	C1-C3	W1-W12	1,2	O1, O3
EK 5	MI1A_U17+++	C3-C5	L1-L10	2,3,4,5,6,7	O2, O3
EK 6	MI1A_U01+++ MI1A_U17++	C3-C5	L1-L10	2,3,4,5,6,7	O2, O3
EK 7	MI1A_U01+++	C3-C5	L1-L10	2,3,4,5,6,7	O2, O3
EK 8	MI1A_U19++	C5	L1-L10	3, 6, 7	O2, O3
EK 9	MI1A_K04+++	C4	W9-W11, L3, L8-L10	1-4, 7	O1, O2, O3

Autor programu:	mgr Mateusz Kwaśnik, dr inż. Robert Karpiński
Adres e-mail:	mateusz.kwasnik@kul.pl; wi.kit@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Biologii Molekularnej, KUL Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Projektowanie badań klinicznych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M604.2
Rok:	III
Semestr:	6
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 podstawami prowadzenia badań klinicznych
C2	Przedstawienie zasad powstawania i rozróżniania badań klinicznych i eksperymentów medycznych
C3	wykształcenie umiejętności projektowania badań klinicznych, w tym formułowania problemów badawczych, opracowywania protokołów badań, doboru metod badawczych oraz planowania i analizy danych z uwzględnieniem aspektów etycznych i prawnych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy anatomii i fizjologii człowieka
2	Umiejętność pracy z komputerem i podstawowymi narzędziami informatycznymi.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	charakteryzuje rodzaje badań klinicznych i eksperymentów medycznych oraz wyjaśnia zasady ich planowania, prowadzenia i dokumentowania w kontekście rozwoju medycyny
EK 2	opisuje regulacje prawne, zasady etyczne oraz metody analizy danych stosowane w badaniach klinicznych, w tym podstawowe metody przetwarzania i interpretacji danych medycznych
	W zakresie umiejętności:

EK3	analizuje procesy kliniczne i przekształca je w założenia projektowe dla badania klinicznego oraz w wymagania funkcjonalne dla systemów wspierających realizację badań
EK4	opracowuje projekt badania klinicznego obejmujący sformułowanie celu, hipotezy, planu zbierania i przetwarzania danych oraz podstawowe elementy dokumentacji badawczej
EK5	potrafi prezentować i uzasadniać założenia projektu badania klinicznego oraz uczestniczyć w dyskusji dotyczącej jego aspektów metodycznych, etycznych i organizacyjnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do odpowiedzialnego podejmowania decyzji z uwzględnieniem zasad etyki, bezpieczeństwa pacjentów i odpowiedzialności zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Eksperyment badawczy a badanie kliniczne – definicje, cele, różnice. Rodzaje badań klinicznych
W2	Aspekty etyczne prowadzenie badań klinicznych
W3	Dobra Praktyka Badań Klinicznych (R3)- główne założenia
W4	Dokumentacja badań klinicznych i zasady prowadzenia badań klinicznych
W5	Interesariusze badań klinicznych
W6	Projektowanie badania klinicznego – od hipotezy do rejestracji
W7	Wizytacja CWBK 1. Wojskowego Szpitala Klinicznego w Lublinie
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Eksperyment badawczy a badanie kliniczne – definicje, cele, różnice. Rodzaje badań klinicznych.
L2	Aspekty etyczne prowadzenie badań klinicznych.
L3	Dobra Praktyka Badań Klinicznych (R3)- główne założenia.
L4	Dokumentacja badań klinicznych i zasady prowadzenia badań klinicznych.
L5	Interesariusze badań klinicznych.
L6	Projektowanie badania klinicznego – od hipotezy do rejestracji
L7	Wizytacja CWBK 1. Wojskowego Szpitala Klinicznego w Lublinie

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Analiza przypadków
3	Ćwiczenia laboratoryjne
4	Dyskusja dydaktyczna

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena pracy pisemnej	51%
O2	Ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	100%
O3	Ocena aktywności w trakcie zajęć	ocena formująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Teresa Brodniewicz i Antoni Jędrzejowski (red.) Badania kliniczne - Praktyka, prawo, etyka. CeDeWu 2024.
2	Rozpocznij badania kliniczne! Podręcznik dla początkujących. Warszawa, ABM, kwiecień 2024.

Literatura uzupełniająca	
1	ICH Harmonised Tripartite Guideline for Good Clinical Practice.
2	Wybrane aktualne artykuły przeglądowe (opublikowane w ciągu ostatnich 5 lat) opisujące przypadki badań klinicznych.

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	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	stopnia powiązania				
EK 1	MI1A_W20+++ MI1A_W10+++	C1-C2	W1-W7	1, 4	O1, O3
EK 2	MI1A_W06+++ MI1A_W16+++ MI1A_W10+++	C1-C2	W1-W7	1, 4	O1, O3
EK 3	MI1A_U12+++ MI1A_U18+++	C3	L1-L7	2-4	O2, O3
EK 4	MI1A_U17+++ MI1A_U12++	C3	L1-L7	2-4	O2, O3
EK 5	MI1A_U08+++	C3	L1-L7	2-4	O2, O3
EK 6	MI1A_K05++ MI1A_K04++	C1-C3	W1-W7 L1-L7	1-4	O1, O2, O3

Autor programu:	mgr inż. Patrycja Ręba, dr inż. Jarosław Zubrzycki
Adres e-mail:	patrycja.reba@gmail.com; wi.kit@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk Medycznych, KUL Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Multimedia i techniki prezentacji danych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M605.1
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie umiejętności doboru i projektowania form prezentacji danych (wykresy, infografiki, materiały raportowe i prezentacyjne) adekwatnie do typu danych, celu analizy oraz odbiorcy (kliniczny/naukowy/edukacyjny)
C2	Opanowanie zasad czytelnej i rzetelnej komunikacji wyników z użyciem elementów multimedialnych, z uwzględnieniem percepcji, hierarchii informacji, poprawności skal i jednostek oraz prezentowania zmienności i niepewności
C3	Przygotowanie do opracowania kompletnego pakietu prezentacji wyników zgodnego z wymaganiami dostępności oraz odpowiedzialnego przekazu danych, w szczególności danych medycznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa znajomość statystyki opisowej i rodzajów danych (zmienne kategoryczne/iłościami, pojęcia: średnia/mediana, rozrzut), rozumienie roli skali i jednostek w interpretacji wyników
2	Umiejętność pracy z danymi tabelarycznymi (wczytanie, porządkowanie, proste przekształcenia) oraz przygotowania prostych wykresów i krótkiego opisu wyników.

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	zna narzędzia informatyczne do przetwarzania i prezentacji danych oraz zasady ich doboru do typu danych, celu analizy oraz odbiorcy
	W zakresie umiejętności:

EK2	potrafi analizować, modelować, przetwarzać i prezentować dane kliniczne oraz biomedyczne przy użyciu odpowiednich metod statystycznych, języków programowania i multimediów
EK3	potrafi współpracować w zespole przy przygotowaniu prezentacji danych medycznych oraz prezentować i uzasadniać wyniki, uczestnicząc w debacie nad ich interpretacją
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK4	jest gotów do podejmowania działań przedsiębiorczych związanych z wykorzystaniem nowoczesnych technik prezentacji danych i multimediów w tworzeniu rozwiązań wspierających komunikację informacji medyczne

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Rola prezentacji danych i multimediów w informatyce medycznej
W2	Dane i ich reprezentacja: typy zmiennych, skale, agregacje, błędy interpretacji
W3	Percepcja i mapowania wizualne
W4	Projektowanie informacji: kolor, typografia, układ, hierarchia
W5	Dobór i konstrukcja wizualizacji danych
W6	Multimedia: obraz, dźwięk, video – parametry jakościowe i konsekwencje kompresji
W7	Narracja danych, dostępność i odpowiedzialność w danych medycznych
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Audyt jakości wykresów i figur
L2	Dane-wykres: dopasowanie formy do typu danych
L3	Rozkłady i porównania grup (wariancja, liczność, outliery)
L4	Niepewność i wiarygodność prezentacji wyników
L5	Kolor i dostępność w praktyce
L6	Typografia i layout
L7	Dane czasowe i sygnały
L8	Dane wielowymiarowe, multimedia: zależności i porządkowanie informacji
L9	Kompletowanie wyników: integracja oraz eksport multimediów
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Założenia projektu i przygotowanie danych
P2	Przygotowanie wersji roboczej projektu i jej doskonalenie
P3	Opracowanie wersji końcowej projektu i prezentacja wyników

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy
2	Analiza przypadków

3	Pokaz z instruktażem
4	Ćwiczenia laboratoryjne
5	Metoda projektu
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 przygotowanego projektu	51 %

Literatura podstawowa	
1	Knafllic, Cole Nussbaumer. Storytelling danych. Poradnik wizualizacji danych dla profesjonalistów. Onepress, 2019.
2	Zimniak-Rucińska, Małgorzata. Infografika. Sztuka atrakcyjnego prezentowania treści. Onepress, 2019.
3	Duarte, Nancy. Slajd:ologia. Nauka i sztuka tworzenia genialnych prezentacji. Onepress, 2011.

Literatura uzupełniająca	
1	Ambroziak, Andrzej, i Izabela Lubowiecka. MATLAB i jego środowisko. Wyd. Politechniki Gdańskiej, 2016.
2	Wasylczyk, Piotr. Prezentacje naukowe : praktyczny poradnik dla studentów, doktorantów i nie tylko. Wyd. Naukowe PWN, 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:	30
Udział w zajęciach projektowych:	15
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium:	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	20
Przygotowanie projektu:	10
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	MI1A_W14++ MI1A_W10+++	C1, C2	W1-W7	1, 2	O1
EK 2	MI1A_U01+++ MI1A_U12++	C1-C3	L1-L10, P1-P3	2 -5	O2, O3
EK 3	MI1A_U19+++ MI1A_U08+++	C2, C3	L1-L10, P1-P3	2-6	O2, O3
EK 4	MI1A_K03+++	C3	W7, P1-P3	1, 2, 5	O3

Autor programu:	dr hab. Arkadiusz Syta, profesor uczelni
Adres e-mail:	a.syta@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Redakcja prac naukowych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M605.2
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	30
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Rozwinięcie umiejętności przygotowania tekstu o charakterze naukowym poprzez właściwe zaplanowanie jego treści, celu i struktury
C2	Nabycie kompetencji w zakresie redagowania i doskonalenia tekstu naukowego, obejmujących jasność przekazu, spójność logiczną oraz poprawność językową i formalną
C3	Ukształtowanie postawy rzetelności akademickiej w pracy naukowej, w tym poszanowania praw autorskich, zasad etycznych oraz poprawnego wykorzystania źródeł

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa umiejętność korzystania z narzędzi komputerowych, w szczególności pakietu biurowego
2	Umiejętność stosowania podstawowego formatowania dokumentu (np. style, akapity, nagłówki, numeracja, wstawianie elementów)

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna zasady planowania, strukturyzowania i redagowania tekstu naukowego, w tym formułowania celu, pytań badawczych, opisu metodyki, wyników, dyskusji i wniosków
EK 2	zna zasady rzetelności akademickiej, etyki publikacyjnej, cytowania źródeł oraz regulacje dotyczące ochrony własności intelektualnej
	W zakresie umiejętności:

EK3	potrafi przygotować tekst naukowy z zakresu informatyki medycznej, zachowując logiczną strukturę, poprawność językową, formalną oraz zasady przejrzystego raportowania
EK4	potrafi wyszukiwać, selekcjonować, krytycznie analizować i poprawnie wykorzystywać źródła naukowe przy opracowywaniu pracy przeglądowej
EK5	potrafi współpracować w grupie przy analizie i doskonaleniu tekstu naukowego oraz prezentować i uzasadniać założenia pracy, uczestnicząc w dyskusji dotyczącej jej struktury, jakości źródeł i poprawności argumentacji.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	jest gotów do rzetelnego i odpowiedzialnego przygotowywania tekstów naukowych z poszanowaniem zasad etyki, praw autorskich i wiarygodności źródeł

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Komunikacja naukowa w obszarze HES oraz jej znaczenie dla informatyki medycznej.
W2	Struktura i logika tekstu naukowego oraz zasady budowania spójnej narracji.
W3	Formułowanie tematu, celu oraz pytań badawczych w pracy naukowej.
W4	Opis metodyki i materiału badawczego oraz zasady przejrzystego raportowania.
W5	Prezentacja wyników w tekście naukowym oraz zasady przygotowania materiałów ilustracyjnych.
W6	Opracowanie dyskusji i wniosków oraz identyfikacja ograniczeń pracy.
W7	Cytowania i bibliografia oraz zasady rzetelności i etyki w publikowaniu.
W8	Wymagania formalne i techniczne oraz podstawy przygotowania tekstu do oceny i publikacji.
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Opracowanie konspektu pracy oraz uporządkowanie struktury i zakresu treści.
L2	Przygotowanie tytułu, streszczenia i słów kluczowych oraz ich doskonalenie na podstawie przykładów.
L3	Redakcja wstępu obejmująca tło problemu, uzasadnienie i cel pracy.
L4	Redakcja opisu metod i danych z naciskiem na jednoznaczność i odtwarzalność.
L5	Opracowanie wyników oraz przygotowanie elementów wspierających prezentację danych.
L6	Redakcja dyskusji i wniosków oraz formułowanie ograniczeń i implikacji.
L7	Praca ze źródłami oraz przygotowanie cytowań i bibliografii z użyciem narzędzi wspomagających.
L8	Korekta i formatowanie tekstu oraz finalizacja dokumentu zgodnie z wymaganiami.
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe

P1	Opracowanie pracy przeglądowej z zakresu informatyki medycznej
-----------	--

Metody dydaktyczne	
1	Wykład problemowy
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Analiza przypadków
4	Praca z tekstem źródłowym
5	Praca wykonywana w grupach
6	Metoda projektu

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena przygotowanego projektu	51%
O2	Ocena z okresowych przeglądów postępów prac projektowych	51%
O3	Ocena pracy pisemnej	51%

Literatura podstawowa	
1	Creswell, John. Projektowanie badań naukowych: metody jakościowe, ilościowe i mieszane. Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, 2013.
2	Siuda, Piotr. Publikacje naukowe: praktyczny poradnik: dla studentów, doktorantów i nie tylko. Wyd. Naukowe PWN SA, 2021.

Literatura uzupełniająca	
1	Stępień Beata. Zasady pisania tekstów naukowych: prace doktorskie i artykuły. Wyd. Naukowe PWN, 2017.
2	Zenderowski Radosław. Technika pisania prac magisterskich i licencjackich: dyplom: poradnik. Warszawa: CeDeWu, 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:	30
Udział w zajęciach projektowych:	15
Praca własna studenta, w tym:	40
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium:	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	20

Przygotowanie projektu:	10
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	MI1A_W20+++	C1	W1-W8	1, 3	O3
EK 2	MI1A_W13+++	C1-C3	W1-W8	1, 3	O3
EK 3	MI1A_U08+++ MI1A_U15++	C1-C3	L1-L7 P1	2, 4-6	O1,O2
EK 4	MI1A_U15+++	C1-C3	L1-L7 P1	2, 4-6	O1,O2
EK 5	MI1A_U08+++ MI1A_U19+++	C2	L1-L7 P1	2, 4-6	O1,O2
EK 6	MI1A_K01++ MI1A_K05++	C1-C3	W1-W8 L1-L7 P1	1-6	O1,O2, O3

Autor programu:	dr hab. Arkadiusz Syta, profesor uczelni
Adres e-mail:	a.syta@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Ochrona danych medycznych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M606.1
Rok:	III
Semestr:	6
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	Przygotowanie do samodzielnego i odpowiedzialnego pełnienia ról związanych z nadzorem nad ochroną danych medycznych
C2	Nabycie poszerzonej wiedzy z zakresu prawa ochrony danych osobowych, ze szczególnym uwzględnieniem danych medycznych
C3	Rozwinięcie umiejętności projektowania, wdrażania i audytowania rozwiązań służących ochronie danych medycznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza na temat systemów informatycznych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	charakteryzuje system ochrony zdrowia oraz procesy, w których powstają i są przetwarzane dane medyczne
EK 2	opisuje źródła prawa krajowego i unijnego w obszarze ochrony danych osobowych, ze szczególnym uwzględnieniem danych medycznych
EK3	klasyfikuje rodzaje danych medycznych i określa poziomy ich wrażliwości oraz wymagane środki ochrony
EK4	wyjaśnia podstawy funkcjonowania systemów informatycznych w ochronie zdrowia, w tym rejestrów medycznych i systemów EDM
	W zakresie umiejętności:
EK5	przeprowadza podstawową analizę ryzyka związanego z przetwarzaniem danych medycznych oraz proponuje adekwatne środki zabezpieczeń

EK6	opracowuje i aktualizuje dokumentację z zakresu ochrony danych medycznych oraz przedstawia i uzasadnia jej założenia z użyciem właściwej terminologii specjalistycznej w dyskusji dotyczącej bezpieczeństwa informacji
EK7	wdraża zasady bezpiecznego przetwarzania danych w systemach informatycznych ochrony zdrowia, uwzględniając wymagania prawne i techniczne
EK8	uczestniczy w planowaniu i realizacji audytów oraz kontroli dotyczących bezpieczeństwa informacji i ochrony danych medycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK9	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych związanych z ochroną danych medycznych, przestrzegania zasad etyki oraz bezpieczeństwa informacji w ochronie zdrowia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do ochrony danych medycznych.
W2	System ochrony zdrowia a przetwarzanie danych.
W3	Podstawy prawne ochrony danych medycznych.
W4	Prawo medyczne w kontekście danych.
W5	Systemy informatyczne w ochronie zdrowia.
W6	Zarządzanie bezpieczeństwem informacji.
W7	Środki techniczne ochrony danych.
W8	Środki organizacyjne i proceduralne.
W9	Cyberbezpieczeństwo w ochronie zdrowia.
W10	Zarządzanie incydentami i ciągłością działania.
W11	Rola IOD i nadzoru nad ochroną danych.
W12	Kultura bezpieczeństwa i etyczne uwarunkowania działalności zawodowej.
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Mapowanie procesów przetwarzania danych.
ĆW2	Analiza przypadków prawnych.
ĆW3	Klasyfikacja danych i ocena ryzyka.
ĆW4	Dokumentacja z zakresu ochrony danych.
ĆW5	Polityki i procedury bezpieczeństwa.
ĆW6	Bezpieczna obsługa systemów medycznych.
ĆW7	Scenariusze incydentów i naruszeń.
ĆW8	Współpraca i komunikacja w organizacji.

Metody dydaktyczne	
1	wykład problemowy
2	analiza przypadków

3	ćwiczenia przedmiotowe
---	------------------------

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

Literatura podstawowa	
1	Jendra, Mariusz, Ochrona danych medycznych i osobowych pacjentów: praca zbiorowa. Wyd. Wiedza i Praktyka, 2016.
2	Jakub Rzymowski (red.), Dominik Spalek, Ochrona danych medycznych, Wyd. Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, 2022.

Literatura uzupełniająca	
1	ISO 27799 – Health informatics – Information security management.
2	Lipowski, Paweł, i Iwona Kowalik RODO w zdrowiu publicznym – wybrane aspekty praktyczne. Zdrowie Publiczne i Zarządzanie, t. 20, nr 2, 2022.

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	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

	określeniem stopnia powiązania				
EK 1	MI1A_W13++ MI1A_W10++	C1, C2	W1, W2, W3, W10, W11	1, 2	O1
EK 2	MI1A_W13++ MI1A_W06+++	C1, C2, C3	W3, W4, W5, W6, W10, W11	1, 2	O1
EK 3	MI1A_W10++ MI1A_W06+++	C1, C2, C3	W2, W6, W7, W8	1, 2	O1
EK 4	MI1A_W06++ MI1A_W03+++	C1, C2, C3	W7, W8, W9	1, 2	O1
EK 5	MI1A_U07+++	C1, C2, C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5	2, 3	O1,O2
EK 6	MI1A_U07++	C1, C2, C3	ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6	2, 3	O1,O2
EK 7	MI1A_U07+++ MI1A_U22++	C1, C2, C3	ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6	2, 3	O1,O2
EK 8	MI1A_U07+++ MI1A_U22++	C1, C2, C3	ĆW7, ĆW8	2, 3	O1,O2
EK 9	MI1A_K01++	C3	ĆW1-ĆW8	1, 2, 3	O1,O2

Autor programu:	dr Rafał Stęgiński
Adres e-mail:	r.stegierski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej, PL

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

Przedmiot:	Zarządzanie bezpieczeństwem danych medycznych
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M606.2
Rok:	III
Semestr:	6
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	Zrozumienie zasad ochrony danych medycznych
C2	Umiejętność identyfikacji i oceny ryzyk
C3	Praktyczne zastosowanie metod zarządzania bezpieczeństwem danych medycznych, w tym reagowania na incydenty i doboru procedur postępowania w warunkach nie w pełni przewidywalnych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza na temat systemów informatycznych

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	definiuje podstawowe pojęcia i wymagania dotyczące bezpieczeństwa danych medycznych w systemach ochrony zdrowia
EK 2	rozpoznaje przepisy prawa dotyczące ochrony danych osobowych i dokumentacji medycznej oraz interpretuje ich znaczenie dla praktyki działania podmiotów leczniczych
EK3	identyfikuje zagrożenia dla poufności, integralności i dostępności danych medycznych w środowisku informatycznym z uwzględnieniem etycznych uwarunkowań działalności zawodowej
	W zakresie umiejętności:

EK4	dobiera adekwatne środki techniczne i organizacyjne służące minimalizacji ryzyka naruszenia bezpieczeństwa danych medycznych
EK5	projektuje podstawowe procedury i polityki bezpieczeństwa danych medycznych w organizacji medycznej
EK6	stosuje zasady bezpiecznego przetwarzania danych medycznych w typowych sytuacjach zawodowych, w tym w pracy z systemami informatycznymi ochrony zdrowia
EK7	analizuje incydenty naruszenia bezpieczeństwa danych medycznych, rozpoznaje zagrożenia występujące podczas pracy z systemami informatycznymi ochrony zdrowia oraz proponuje działania naprawcze i zapobiegawcze, także w warunkach nie w pełni przewidywalnych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK8	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych związanych z kształtowaniem kultury bezpieczeństwa informacji w podmiocie leczniczym, z uwzględnieniem zasad etyki, ochrony danych medycznych i bezpieczeństwa informacji

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do bezpieczeństwa danych medycznych
W2	Ramy prawne i standardy
W3	Modele i zasady bezpieczeństwa informacji
W4	Zagrożenia dla danych medycznych
W5	Środki techniczne ochrony danych
W6	Środki organizacyjne i proceduralne
W7	Zarządzanie ryzykiem i ciągłością działania
W8	Zarządzanie incydentami bezpieczeństwa
W9	Kultura bezpieczeństwa i odpowiedzialność etyczna
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Analiza przepisów i dokumentów
ĆW2	Identyfikacja i klasyfikacja danych
ĆW3	Analiza zagrożeń i ryzyka
ĆW4	Projektowanie środków bezpieczeństwa
ĆW5	Bezpieczna praca z systemami medycznymi: zasady ochrony danych, organizacja pracy, odpowiedzialność użytkownika i postępowanie w sytuacjach nietypowych
ĆW6	Scenariusze incydentów bezpieczeństwa danych medycznych: analiza zagrożeń, dobór procedur postępowania, działania naprawcze i zapobiegawcze w warunkach nie w pełni przewidywalnych
ĆW7	Komunikacja i współpraca w obszarze bezpieczeństwa

Metody dydaktyczne	
1	wykład problemowy
2	analiza przypadków
3	ćwiczenia przedmiotowe

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

Literatura podstawowa	
1	Jendra, Mariusz Ochrona danych medycznych i osobowych pacjentów: praca zbiorowa. Wyd. Wiedza i Praktyka, 2016.
2	Centrum e-Zdrowia Rekomendacje w zakresie bezpieczeństwa oraz rozwiązań technologicznych dla systemów przetwarzających dane medyczne, Warszawa.

Literatura uzupełniająca	
1	ISO 27799 – Health informatics – Information security management.
2	Lipowski, Paweł, i Iwona Kowalik. „RODO w zdrowiu publicznym – wybrane aspekty praktyczne”. Zdrowie Publiczne i Zarządzanie, t. 20, nr 2, 2022.
3	ENISA: Cybersecurity in Healthcare.

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	Odniesienie przedmiotowego	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

efektu uczenia się	efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	MI1A_W13++ MI1A_W06+++	C1, C2	W1, W2, W3, W4	1, 2	O1
EK 2	MI1A_W13+++ MI1A_W06++	C1, C2	W3, W4, W5, W6	1, 2	O1
EK 3	MI1A_W13++ MI1A_W06+++	C1, C2	W6, W7, W8, W9	1, 2	O1
EK 4	MI1A_U07+++	C1, C2, C3	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4	2, 3	O1,O2
EK 5	MI1A_U07+++	C1, C2, C3	ĆW3, ĆW4, ĆW5	2, 3	O1,O2
EK 6	MI1A_U07+++	C1, C2, C3	ĆW6, ĆW7	2, 3	O1,O2
EK 7	MI1A_U07+++ MI1A_U22+	C1, C2	ĆW1-ĆW7	2, 3	O1,O2
EK 8	MI1A_K04+++	C1, C2	ĆW1-ĆW7	2, 3	O1,O2

Autor programu:	dr Rafał Stęgiński
Adres e-mail:	r.stegierski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Inteligencji Obliczeniowej, PL

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

Przedmiot:	Praktyka zawodowa
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M608.1
Rok:	III
Semestr:	6
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	140
Wykład	
Ćwiczenia	125
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	5
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie ze specyfiką firmy bądź instytucji w zakresie prowadzonej przez nią działalności
C2	Zapoznanie z organizacją stanowisk pracy, systemami informacyjnymi lub sterowaniem jakością, z dokumentacją informatyczną, procedurami bezpieczeństwa
C3	Nabywanie umiejętności wykonywania zadań typowych dla danego przedsiębiorstwa lub instytucji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu informatyki oraz wykorzystania technologii informacyjnej w swojej pracy
2	Umiejętność dbania o wysoki poziom powierzonych i wykonywanych zadań

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna podstawowe zasady funkcjonowania firmy lub instytucji, w której odbywa praktykę, w tym jej strukturę organizacyjną, profil działalności oraz uwarunkowania rozwoju usług lub produktów właściwych dla branży informatyki medycznej
	W zakresie umiejętności:
EK 2	potrafi na podstawie bezpośredniej obserwacji pracy innych pracowników realizować zadania wyznaczane podczas odbywania praktyki, komunikować się w razie potrzeby ze specjalistami z różnych dziedzin

EK 3	potrafi rozpoznać technologie informatyczne wykorzystywane w miejscu praktyki oraz stosować się do obowiązujących przepisów, procedur bezpieczeństwa i zasad organizacji pracy
EK 4	potrafi wyciągać wnioski z obserwacji pracy pracowników oraz ich interakcji w grupie i pracować w zespole przy realizacji zadań
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 5	jest gotów do odpowiedzialnego współdziałania z pracownikami instytucji, poszerzania własnej wiedzy, przestrzegania zasad pracy zespołowej oraz ponoszenia odpowiedzialności za pracę własną i wspólnie realizowane zadania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Poznanie struktury organizacyjnej, zasad funkcjonowania i profilu działalności jednostki przyjmującej na praktykę, w tym uwarunkowań rozwoju usług, produktów lub rozwiązań stosowanych w obszarze informatyki medycznej
ĆW2	Poznanie specyfiki pracy na stanowisku wskazanym przez opiekuna praktyk, którego wyznacza zakład pracy
ĆW3	Zapoznanie się z zasadami bezpieczeństwa oraz bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującymi w danej instytucji/jednostce; zapoznanie się z aktami prawnymi regulującymi funkcjonowanie danej instytucji/jednostki; zapoznanie się ze stosowanymi systemami bezpieczeństwa technicznego i informatycznego
ĆW4	Kształcenie umiejętności pracy w zespołach ludzkich, przygotowanie do samodzielnej pracy; udział w bieżących, ważnych z punktu widzenia funkcjonowania instytucji/jednostki wydarzeniach, w szczególności takich jak kursy, szkolenia, konferencje itd.
ĆW5	Kształtowanie poczucia etyki zawodowej; dostrzeganie potrzeby ciągłego samokształcenia i podejmowania działań mających na celu pogłębianie zdobytej wiedzy; wykonanie raportu z odbytych praktyk; dokonanie analizy i podsumowania praktyk

Metody dydaktyczne	
1	Praca nad realizacją powierzonych zadań pod nadzorem pracownika instytucji przyjmującej na praktykę
2	Dyskusja dydaktyczna
3	Ćwiczenia przedmiotowe
4	Praca wykonywana w grupach

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Ocena realizacji praktyki	51%
O2	Obserwacja pracy studenta	ocena formacyjna bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Hoover D., Oshideye A. Praktyka czyni mistrza. Wzorce, inspiracje i praktyki rzemieślników programowania, Gliwice 2017.
2	Czekaj M., Komunikacja naprawdę skuteczna. Niezawodny sposób dotarcia do klientów, pracowników i znajomych, Gliwice 2011.
3	Williamson J. Wzór na sukces. Wyrób w sobie dobre nawyki Gliwice 2016.

Literatura uzupełniająca	
1	Rummler G.A., Brache A.P. Podnoszenie efektywności organizacji Warszawa 2000.
2	Brajer-Marczak R. Doskonalenie zarządzania jakością procesów i projektów, Wrocław 2015.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	125
Udział w ćwiczeniach:	125
Praca własna studenta, w tym:	0
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	MI1A_W02+ MI1A_W13+	C1	ĆW1	1, 2, 3	O1
EK 2	MI1A_U08+++	C1-C3	ĆW1-ĆW5	1, 2, 3	O1
EK 3	MI1A_U22+++	C1-C3	ĆW1-ĆW5	1, 2, 3	O1
EK 4	MI1A_U19+++ MI1A_W13+	C1-C3	ĆW1-ĆW5	1, 2, 3, 4	O1
EK 5	MI1A_K05++ MI1A_K04+++	C1-C3	ĆW1-ĆW5	1, 2, 3	O1

Autor programu:	dr inż. Jarosław Zubrzycki
------------------------	----------------------------

Adres e-mail:	j.zubrzycki@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Język angielski IV
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M609.1
Rok:	III
Semestr:	6
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	Utrwalenie i integracja kompetencji językowych na poziomie B2 w kontekście zawodowym informatyki medycznej.
C2	Przygotowanie do samodzielnego funkcjonowania w środowisku zawodowym wymagającym pracy z anglojęzyczną dokumentacją techniczną i naukową.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1+
2	Znajomość terminologii z zakresu informatyki medycznej i systemów e-zdrowia.

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi analizować i interpretować dokumentację techniczną systemów informatycznych w ochronie zdrowia
EK 2	potrafi stosować złożone konstrukcje gramatyczne w kontekście opisu procesów i funkcjonowania systemów informatycznych w ochronie zdrowia
EK3	potrafi komunikować się ustnie i pisemnie na tematy związane z analizą danych medycznych oraz wdrażaniem systemów e-zdrowia
EK4	potrafi uczestniczyć w debacie dotyczącej interoperacyjności i bezpieczeństwa danych
EK5	potrafi analizować i interpretować specjalistyczne teksty dotyczące interoperacyjności i bezpieczeństwa danych medycznych
EK6	potrafi pracować indywidualnie i zespołowo przy realizacji projektu
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	jest gotów do krytycznej oceny własnych kompetencji językowych oraz do ich

	systematycznego doskonalenia w celu odpowiedzialnego i profesjonalnego komunikowania się w środowisku zawodowym związanym z informatyką medyczną
--	--

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Procedury i środki bezpieczeństwa w tym w systemach informatycznych ochrony zdrowia.
ĆW2	Standardowe procedury i regulacje w środowisku systemów e-zdrowia.
ĆW3	Proces monitorowania- systemy automatyczne i manualne, parametry jakości informacji. Opis wdrożenia systemu informatycznego w ochronie zdrowia.
ĆW4	Analiza danych – odczyty, dane przybliżone, interpretacja wykresów i ocena jakości informacji.
ĆW5	Teoria a praktyka w informatyce medycznej – testowanie i walidacja systemów, analiza wyników oraz przyczyn błędów.
ĆW6	Zastosowania systemów informatycznych w ochronie zdrowia.
ĆW7	Prezentacja projektu zespołowego z zakresu informatyki medycznej.
ĆW8	Czasowniki modalne w języku angielskim w kontekście informatyki medycznej.

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

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 językowych	51%

Literatura podstawowa	
1	Ibbotson Mark, Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press, 2013.

Literatura uzupełniająca	
1	Glendinning Eric H., Professional English in Use. ICT, Cambridge University Press.
2	Foley Mark, Hall Diane, MyGrammarLab Intermediate, Pearson, 2016.
3	Błaszczuk Beata English 4 IT. Praktyczny kurs języka angielskiego dla specjalistów IT i nie tylko, Helion, 2016.

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	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 2	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 3	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 4	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 5	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 6	MI1A_U16+++ MI1A_U19++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 7	MI1A_K01++ MI1A_K04++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3

Autor programu:	mgr Magdalena Szymańska
Adres e-mail:	m.szymanska@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, PL

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

Przedmiot:	Język niemiecki IV
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M609.2
Rok:	III
Semestr:	6
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	Utrwalenie i integracja kompetencji językowych na poziomie B2 w kontekście zawodowym informatyki medycznej.
C2	Przygotowanie do samodzielnego funkcjonowania w środowisku zawodowym wymagającym pracy z niemieckojęzyczną dokumentacją techniczną i naukową.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka niemieckiego na poziomie B1+.
2	Znajomość terminologii z zakresu informatyki medycznej i systemów e-zdrowia.

Efekty uczenia się	
	W zakresie umiejętności:
EK 1	potrafi analizować i interpretować dokumentację techniczną systemów informatycznych w ochronie zdrowia
EK 2	potrafi stosować złożone konstrukcje gramatyczne w kontekście opisu procesów i funkcjonowania systemów informatycznych w ochronie zdrowia
EK3	potrafi komunikować się ustnie i pisemnie na tematy związane z analizą danych medycznych oraz wdrażaniem systemów e-zdrowia
EK4	potrafi uczestniczyć w debacie dotyczącej interoperacyjności i bezpieczeństwa danych
EK5	potrafi analizować i interpretować specjalistyczne teksty dotyczące interoperacyjności i bezpieczeństwa danych medycznych
EK6	potrafi pracować indywidualnie i zespołowo przy realizacji projektu
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK7	jest gotów do krytycznej oceny własnych kompetencji językowych oraz do ich systematycznego doskonalenia w celu odpowiedzialnego i profesjonalnego komunikowania się w środowisku zawodowym związanym z informatyką medyczną
------------	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Procedury i środki bezpieczeństwa w tym w systemach informatycznych ochrony zdrowia.
ĆW2	Standardowe procedury i regulacje w środowisku systemów e-zdrowia.
ĆW3	Proces monitorowania- systemy automatyczne i manualne, parametry jakości informacji. Opis wdrożenia systemu informatycznego w ochronie zdrowia.
ĆW4	Wpływ odżywiania na ogólny stan zdrowia.
ĆW5	Teoria a praktyka w informatyce medycznej – testowanie i walidacja systemów, analiza wyników oraz przyczyn błędów.
ĆW6	Podstawowe słownictwo z zakresu botaniki.
ĆW7	Prezentacja projektu zespołowego z zakresu informatyki medycznej.
ĆW8	Strona czynna i bierna w tekstach technicznych w kontekście informatyki medycznej.

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

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 językowych	51%

Literatura podstawowa	
1	Murdsheva S., Mantchewa K. Informatik in Deutsch als Fremdsprache für den Firmentraining, Klett, 2020.

Literatura uzupełniająca	
1	Firnhausen-Sensen U. Deutsch im Krankenhaus, Klett, 2016.
2	Jackiewicz M. Język niemiecki w IT, Wyd. Helion, 2018.

3	Levy – Hillerich D. Kommunikation in sozialen und medizinischen Berufen, Cornelsen, 2014.
4	Bęza S. Nowe repetytorium gramatyki języka niemieckiego, Wyd. Szkolne PWN, 2021.

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	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 2	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 3	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 4	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 5	MI1A_U16+++ MI1A_U08++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 6	MI1A_U16+++ MI1A_U19++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3
EK 7	MI1A_K01++ MI1A_K04++	C1, C2	ĆW1-ĆW8	1, 2,3, 4, 5	O1-O3

Autor programu:	mgr Andrzej Nikitiuk
Adres e-mail:	a.nikitiuk@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Studium Języków Obcych, PL

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

Przedmiot:	Telemedycyna
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M701.1
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	Nabycie podstawowej wiedzy na temat możliwości funkcjonalnych i budowy systemów telemedycznych
C2	Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami, standardami oraz technologiami komunikacji i transmisji danych stosowanymi w systemach telemedycznych i rozwiązaniach informatyczno-telekomunikacyjnych w ochronie zdrowia
C3	Przygotowanie do korzystania z Systemów teleinformatycznych w Ochronie Zdrowia.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	podstawowa wiedza w zakresie podstaw informatyki i technik informacyjno-komunikacyjnych
2	umiejętność pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna wybrane możliwości funkcjonalne, strukturę oraz zastosowania systemów telemedycznych i systemów informatycznych wykorzystywanych w ochronie zdrowia
EK 2	zna standardy, technologie transmisji danych, podstawy komunikacji sieciowej oraz mechanizmy bezpieczeństwa stosowane w systemach telemedycznych i rozwiązaniach informatyczno-telekomunikacyjnych wykorzystywanych w ochronie zdrowia
	W zakresie umiejętności:

EK3	potrafi analizować, przetwarzać i interpretować dane medyczne w standardach HL7 i DICOM z wykorzystaniem dostępnych narzędzi informatycznych
EK4	potrafi konfigurować i wykorzystywać wybrane systemy telemedyczne oraz narzędzia do przetwarzania danych medycznych pochodzących z systemów i urządzeń medycznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do odpowiedzialnego korzystania z systemów telemedycznych z uwzględnieniem bezpieczeństwa informacji, ochrony danych medycznych oraz zasad etyki zawodowej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do telemedycyny
W2	Struktura szpitalnych systemów informatycznych
W3	Rodzaje badań medycznych
W4	Obrazowe dane medyczne. DICOM
W5	Tekstowe dane medyczne. HL7
W6	Przewodowe metody przesyłania danych i podstawy komunikacji sieciowej w systemach medycznych
W7	Bezprzewodowe metody przesyłania danych, komunikacja urządzeń medycznych oraz bezpieczeństwo transmisji w systemach telemedycznych
W8	Model ISO-OSI oraz podstawowe protokoły i mechanizmy komunikacji sieciowej stosowane w rozwiązaniach telemedycznych
W9	Medyczne bazy danych
W10	Metody opisu danych medycznych
W11	Systemy do monitorowania pacjenta
W12	Systemy zabiegowe, robotyczne i specjalne
W13	Prawo, bezpieczeństwo informacji oraz mechanizmy ochrony transmisji danych w telemedycynie
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Otwarte systemy medyczne 1. Rozwiązania krajowe.
L2	Otwarte systemy medyczne 2. Rozwiązania zagraniczne.
L3	Bazy danych medycznych.
L4	Analiza danych w standardzie HL7 przy użyciu dostępnych aplikacji.
L5	Analiza danych w standardzie DICOM przy użyciu dostępnych aplikacji.
L6	Budowa narzędzia do przetwarzania danych medycznych w standardzie HL7.
L7	Budowa narzędzia do przetwarzania danych medycznych w standardzie DICOM.
L8	Metody akwizycji danych medycznych
L9	Analiza danych medycznych z urządzeń pomiarowych
110	Opracowywanie wyników badań medycznych

Metody dydaktyczne	
1	Ćwiczenia laboratoryjne
2	Pokaz z instruktążem
3	Wykład informacyjny

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

Literatura podstawowa	
1	Martyniak Joanna (red.) Podstawy informatyki z elementami telemedycyny UJ 2005.
2	Rudowski Robert (Red.) Informatyka medyczna PWN 2003.
3	Piętka Ewa Zintegrowany system informacyjny w pracy szpitala PWN 2004.
4	Lipowicz I., Świerczyński M., Szpor G. Telemedycyna i e-Zdrowie. Prawo i informatyka. Wolters Kluwer Polska, 2019
5	Gzik M. (red.) Inżynieria biomedyczna. Zagadnienia wybrane. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2024

Literatura uzupełniająca	
1	Nałęcz M.[red], Problemy Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej, tom V: Informatyka Medyczna, WKiŁ, Warszawa 1990.
2	Fong B., Fong A., Li C., Telemedicine Technologies, Information Technologies in Medicine and Telehealth, Wiley, 2010.
3	Norris M. Teleinformatyka. Warszawa: WKŁ, 2002.
4	Bashshur R., Charles C. Thomas Telemedicine: Theory and Practice, Pub. 1997.
5	Bronzino, J. D., & Peterson, D. R. (Eds.). The Biomedical Engineering Handbook: Four Volume Set (4th ed.). CRC Press. 2015 https://doi.org/10.1201/ .

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	MI1A_W03+++ MI1A_W10++	C1	W3-W13	2, 3	O1
EK 2	MI1A_W15+++ MI1A_W06+	C2	W1-W8	2, 3	O1
EK 3	MI1A_U12+++ MI1A_U03++	C3	L1-L10	1, 2	O2
EK 4	MI1A_U03+++ MI1A_U12++ MI1A_U07++	C3	L1-L10	1, 2	O2
EK 5	MI1A_K04+++	C1, C2, C3	W1-W13 L1-L10	1, 2, 3	O1, O2

Autor programu:	dr inż. Maciej Maciejewski
Adres e-mail:	m.maciejewski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Elektroniki i Technik Infromacyjnych, PL

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

Przedmiot:	Cyfrowa analiza biosygnaliów
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M701.2
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	zapoznanie z podstawowymi pojęciami i metodami cyfrowej analizy biosygnaliów, obejmującymi reprezentację sygnałów, próbkowanie, filtrowanie oraz analizę w dziedzinie czasu i częstotliwości
C2	rozwinięcie praktycznych umiejętności w zakresie implementacji i weryfikacji algorytmów cyfrowego przetwarzania biosygnaliów, w tym oceny jakości danych, doboru parametrów i interpretacji wyników
C3	ukształtowanie kompetencji w zakresie odpowiedzialnego wykorzystania metod analizy biosygnaliów w medycynie, z uwzględnieniem ochrony danych osobowych, wiarygodności wnioskowania oraz zasad zrównoważonego rozwoju

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	zna podstawy analizy matematycznej, algebry liniowej oraz rachunku prawdopodobieństwa i statystyki niezbędne do opisu sygnałów i interpretacji wyników
2	zna podstawowe pojęcia cyfrowego przetwarzania sygnałów (próbkowanie, transformacje, filtracja) oraz rozumie model toru przetwarzania danych
3	potrafi przygotować prosty algorytm do przetwarzania danych oraz opracować krótką dokumentację i sprawozdanie z wykonanych zadań

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	wyjaśnia podstawowe metody statystyczne, metody przetwarzania danych oraz zasady wnioskowania stosowane w cyfrowej analizie biosygnaliów

EK 2	opisuje i porównuje wybrane algorytmy przetwarzające struktury danych wykorzystywane w cyfrowej analizie biosygnalów, w tym algorytmy filtracji, transformacji i ekstrakcji cech
	W zakresie umiejętności:
EK3	przetwarza i wizualizuje biosygnały, ocenia ich jakość oraz wykonuje podstawowe analizy w dziedzinie czasu, częstotliwości i czasowo-częstotliwościowej
EK4	projektuje i realizuje prosty system analizy biosygnalów zgodnie z wymaganiami funkcjonalnymi i нефункциональными, tworząc i weryfikując algorytmy przetwarzania sygnałów z zastosowaniem odpowiednich metod, technik i norm
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do odpowiedzialnego przetwarzania danych biosygnalowych w projektach ICT dla medycyny, w tym do stosowania zasad ochrony danych osobowych, odpowiedzialności społecznej i zrównoważonego rozwoju

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Podstawy biosygnalów i ich cyfrowej reprezentacji: klasyfikacja i podstawowe własności biosygnalów, akwizycja i konwersja A/C, próbkowanie i kwantowanie, twierdzenie o próbkowaniu, przygotowanie danych i wstępna kontrola jakości
W2	Dyskretnie systemy i filtracja biosygnalów: układy liniowe niezmiennicze w czasie, splot, równania różnicowe, transformata Z i transmitancja, charakterystyki filtrów, filtry FIR i IIR oraz dobór parametrów filtracji z uwzględnieniem wpływu implementacji
W3	Analiza widmowa i czasowo-częstotliwościowa biosygnalów: DTFT/DFT/FFT, okna, przeciek widma i estymacja widma, STFT i metody falkowe, ekstrakcja cech i podstawy wnioskowania, interpretacja wyników w kontekście medycznym oraz zasady ochrony danych w analizie biosygnalów
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Przygotowanie danych biosygnalowych do analizy: wczytanie i porządkowanie danych, dobór reprezentacji, segmentacja, wizualizacja, identyfikacja artefaktów, podstawowe operacje wstępnego przetwarzania i ocena jakości
L2	Praktyczna analiza cech i widma: wyznaczanie cech czasowych i częstotliwościowych, analiza DFT/FFT z oceną wpływu doboru parametrów i okien, estymacja widma i porównywanie wariantów analizy w zależności od charakteru sygnału
L3	Filtracja i zadanie problemowe: dobór i implementacja filtracji cyfrowej dla biosygnalów (FIR/IIR oraz proste filtry wygładzające i nieliniowe), ocena wpływu filtracji na sygnał i wnioski, przygotowanie krótkiego opracowania/sprawozdania zawierającego opis metody, wyniki i interpretację

Metody dydaktyczne

1	Wykład problemowy
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Przygotowanie prezentacji

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	ocena pracy pisemnej	51%
O2	ocena wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%
O3	obserwacja pracy studenta	ocena kształtująca bez progu zaliczeniowego

Literatura podstawowa	
1	Tomasz P. Zieliński Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2005, 2021.
2	J.A. Moczko, L. Kramer Cyfrowe metody przetwarzania sygnałów biomedycznych, Wyd. Naukowe UAM, 2001.
3	Steven W. Smith, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny przewodnik dla inżynierów i naukowców, Wyd. BTC, 2007.

Literatura uzupełniająca	
1	Richard G. Lyons Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, 1999, 2010.
2	Jerzy Szabatin Podstawy teorii sygnałów, 2002, 2003.
3	Karpiński, Robert, and Arkadiusz Syta Analysis of knee joint acoustic emissions using variational mode decomposition and sample entropy for osteoarthritis detection Biomedical Signal Processing and Control 118 (2026): 109791.

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	MI1A_W01+++ MI1A_W10++ MI1A_W07++	C1	W1-W3	1	O1
EK 2	MI1A_W07+++ MI1A_W10++ MI1A_W01++	C1	W1-W3	1	O1
EK 3	MI1A_U01+++	C2, C3	L1-L3	2, 3	O2, O3
EK 4	MI1A_U09++ MI1A_U01++ MI1A_U04+++	C2, C3	L1-L3	2, 3	O2, O3
EK 5	MI1A_K04++	C1, C2, C3	W1-W3 L1-L3	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	prof. dr hab. inż. Kamil Jonak; dr inż. Robert Karpiński
Adres e-mail:	k.jonak@pollub.pl; r.karpinski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Roboty medyczne i rehabilitacyjne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M702
Rok:	IV
Semestr:	7
Forma studiów:	studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	45
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	15
Liczba punktów ECTS:	3
Sposób zaliczenia:	zaliczenie
Język wykładowy:	język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z budową i zasadą działania robotów medycznych i rehabilitacyjnych
C2	Zapoznanie z zasadami konstruowania, prototypowania, testowania funkcjonalności oraz dokumentowania robotów medycznych i rehabilitacyjnych
C3	Przygotowanie do poszukiwania nowych obszarów zastosowania i poszukiwania konstrukcji robotów medycznych i rehabilitacyjnych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość podstaw robotyki

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	identyfikuje czynniki wpływające na możliwość zastosowania robotów do procesów medycznych i rehabilitacyjnych
EK 2	charakteryzuje podstawowe parametry biomechaniki człowieka istotne dla projektowania i oceny robotów medycznych i rehabilitacyjnych
EK 3	zna i rozumie podstawowe zasady prototypowania, testowania funkcjonalności oraz dokumentowania rozwiązań konstrukcyjnych stosowanych w robotach medycznych i rehabilitacyjnych
	W zakresie umiejętności:
EK 4	projektuje i modeluje proste oraz złożone mechanizmy robotów medycznych i rehabilitacyjnych z wykorzystaniem narzędzi inżynierskich
EK 5	potrafi, indywidualnie i zespołowo, wykorzystać i weryfikować modele 3D mechanizmów i maszyn stosowanych w robotach medycznych i rehabilitacyjnych

EK 6	potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanego rozwiązania
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	jest gotów do systematycznego uzupełniania wiedzy technicznej i medycznej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Uwarunkowania biomechaniczne stosowania robotów medycznych i rehabilitacyjnych
W2	Robot a telemanipulator
W3	Roboty medyczne - klasyfikacja i obszary ich zastosowania, teleoperacja
W4	Robot Zeus i Da Vinci
W5	Polskie roboty medyczne i rehabilitacyjne
W6	Stoły pionizacyjne
W7	Roboty do rehabilitacji kończyn górnych i dolnych
W8	Układy zadawania ruchu i toru wizyjnego
W9	Narzędzia chirurgiczne dla robotów - konstrukcje i wymagania
W10	Układy napędowe i sterowania, czujniki force feedback
W11	Prototypowanie robotów medycznych i rehabilitacyjnych: tworzenie koncepcji rozwiązania, testowanie funkcjonalności i trwałości, dokumentacja techniczna oraz ocena zgodności projektu z wymaganiami użytkownika i bezpieczeństwa
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Analiza biomechaniki stawu i zakresów ruchu kończyny
L2	Modelowanie kinetyczne prostego robota rehabilitacyjnego
L3	Model 3D robota rehabilitacyjnego kończyny górnej
L4	Dobór napędów i czujników robota rehabilitacyjnego
L5	Symulacja pracy robota rehabilitacyjnego
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Projekt urządzenia wspomagającego rehabilitację
P2	Projekt egzoszkieletu do rehabilitacji

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny
2	Ćwiczenia laboratoryjne
3	Modelowanie
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 wykonanych sprawozdań laboratoryjnych	51%
O3	Ocena przygotowanego projektu	51%

Literatura podstawowa	
1	Podsędkowski L. Roboty medyczne. WNT, Warszawa 2010.
2	Tadeusiewicz R. Systemy wizyjne robotów przemysłowych. WNT Warszawa 1995.
3	Nałęcz M. (red.) Biocybernetyka i inżynieria biomedyczna. Tom 5. Biomechanika i inżynieria rehabilitacyjna. AOW Exit, Warszawa 2004.
4	Torbicz W. (red.) Inżynieria biomedyczna podstawy i zastosowania. Tom 3. Biomechanika i inżynieria rehabilitacyjna. AOW Exit, Warszawa 2015.
5	Spong M. W., Vidyasagar M. Dynamika i sterowanie robotów. WNT 1995.

Literatura uzupełniająca	
1	Augustyniak P. i.in. Systemy techniczne formujące inteligentne otoczenie osoby niepełnosprawnej. AOW Exit, Warszawa 2015.
2	Kowalski H. (red.) Metody obrazowania w diagnostyce medycznej. Wyd. Akad. Med., Warszawa 1995.

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:	15
Udział w zajęciach projektowych:	15
Praca własna studenta, w tym:	30
Studiowanie tematyki wykładów, przygotowanie do kolokwium:	10
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych:	10
Przygotowanie projektu:	10
Łączny czas pracy studenta	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

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

efektu uczenia się	do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	MI1A_W08+++	C1, C3	W1-W11	1	O1
EK 2	MI1A_W04+++ MI1A_W18++	C1, C3	W1-W11	1	O1
EK 3	MI1A_W22+++	C2	W11	1	O1
EK 4	MI1A_U04+++ MI1A_U06++	C2, C3	L1-L5 P1-P2	2, 3,4, 5	O2, O3
EK 5	MI1A_U06+++ MI1A_U19++	C2, C3	L1-L5 P1-P2	2, 3, 4, 5	O2, O3
EK 6	MI1A_U21+++	C2, C3	P1-P2	3, 4, 5	O3
EK 7	MI1A_K05++	C1, C2, C3	W1-W11 L1-L5 P1-P2	1-5	O1, O2, O3

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

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

Przedmiot:	Systemy wbudowane w opiece zdrowotnej
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M703.1
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	Przekazanie wiedzy z zakresu budowy systemów wbudowanych
C2	Zapoznanie z zagadnieniami wykorzystania systemów wbudowanych w opiece zdrowotnej
C3	Nabycie umiejętności programowania sterowników logicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu algorytmów i struktur danych
2	Wiedza z zakresu programowania
3	Umiejętność obsługi komputera

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	objaśnia budowę oraz zasadę działania systemów wbudowanych
EK 2	ma wiedzę z zakresu metod pomiaru wielkości stosowanych w systemach wbudowanych
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi programować sterownik logiczny
EK4	potrafi zaprojektować i wykorzystać system wbudowany oparty na sterowniku logicznym do akwizycji danych z czujników zewnętrznych
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK5	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów sterowania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie systemów wbudowanych w opiece zdrowotnej
W2	Mikrokontrolery i programowalne sterowniki logiczne jako systemy wbudowane
W3	Architektura sprzętowa systemów wbudowanych
W4	Języki programowania sterowników i mikrokontrolerów
W5	Czujniki w aplikacjach biomedycznych
W6	Protokoły komunikacyjne systemów medycznych
W7	Panele operatorskie HMI i wizualizacja w systemach medycznych
W8	Czas rzeczywisty i niezawodność systemów wbudowanych
W9	Systemy rozproszone i redundantne
W10	Przykłady rzeczywistych systemów wbudowanych
W11	Nowoczesne trendy w systemach wbudowanych opieki zdrowotnej
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Pomiar wielkości analogowych w systemach opieki zdrowotnej
L2	Obsługa sygnałów wejściowych i wyjściowych
L3	Programowanie zdarzeń czasowych w systemach monitorujących
L4	Programowanie liczników i mechanizmów wyzwalanych zdarzeniami
L5	Organizacja pamięci w systemach wbudowanych urządzeń medycznych
L6	Pomiar wielkości analogowych w systemach opieki zdrowotnej
L7	Operacje na danych i przetwarzanie informacji pomiarowych
L8	Strukturyzacja oprogramowania systemów wbudowanych
L9	Integracja systemów wbudowanych z interfejsem użytkownika
L10	Komunikacja systemów wbudowanych
L11	Wymiana danych w sieciach systemów medycznych
L12	Programowanie układów złożonych
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Projekt koncepcyjny systemu wbudowanego w opiece zdrowotnej
P2	Projekt systemu akwizycji danych z czujników
P3	Projekt oprogramowania sterownika (logika działania)

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	Pełka, Ryszard, i Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. Mikrokontrolery: architektura, programowanie, zastosowania. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2000.
2	Kasprzyk, Jerzy. Programowanie Sterowników Przemysłowych. Wyd. Naukowe PWN, 2017.

Literatura uzupełniająca	
1	Allen, Nathan, Hammond Pearce, and Partha Roop. Biomedical Embedded Systems: From Design to Security. ACM, 2025.
2	Siemens. Przewodnik programowania dla S7-1200/S7-1500. 2019.
3	Sen Gupta Gourab, Subhas Chandra Mukhopadhyay. Embedded Microcontroller Interfacing: Designing Integrated Projects. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol. 65, Springer Berlin Heidelberg, 2010.

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 przedmiotowego	Odniesienie przedmiotowego efektu uczenia się	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny

efektu uczenia się	do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów wraz z określeniem stopnia powiązania				
EK 1	MI1A_W08+++ MI1A_W14++	C1, C2	W1-W11	1	O1
EK 2	MI1A_W09+++ MI1A_W08++	C1, C2	W1-W11	1	O1
EK 3	MI1A_U09+++ MI1A_U06++	C3	L1-L12 P1-P3	2, 3	O2, O3
EK 4	MI1A_U04+++ MI1A_U06++ MI1A_U11++	C3	L1-L12 P1-P3	2, 3	O2, O3
EK 5	MI1A_K01++ MI1A_K05++	C1, C2 ,C3	W1-W11 L1-L12 P1-P3	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr inż. Łukasz Sobaszek
Adres e-mail:	l.sobaszek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Sterowniki programowalne
Rodzaj przedmiotu:	obieralny
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M703.2
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	Przekazanie wiedzy z zakresu budowy kontrolerów i sterowników
C2	Zapoznanie z zagadnieniami wykorzystania kontrolerów i sterowników w systemach automatyki
C3	Nabywanie umiejętności programowania sterowników logicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z zakresu algorytmów i struktur danych
2	Wiedza z zakresu programowania
3	Umiejętność obsługi komputera

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	objaśnia budowę oraz zasadę działania programowalnych sterowników logicznych
EK 2	ma wiedzę z zakresu metod pomiaru wielkości stosowanych w systemach automatyki
	W zakresie umiejętności:
EK3	potrafi programować sterownik logiczny
EK4	potrafi wykorzystać sterownik logiczny w celu akwizycji danych z czujników zewnętrznych
	W zakresie kompetencji społecznych:

EK5	jest gotów do podejmowania działań przedsiębiorczych związanych z wykorzystaniem programowalnych sterowników i systemów automatyki w rozwiązywaniu problemów technicznych w obszarze medycyny
------------	---

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie do kontrolerów i sterowników programowalnych
W2	Algebra Boole’a i podstawy logiki sterowania
W3	Budowa i zasada działania programowalnego sterownika logicznego
W4	Idea programowania sterowników logicznych
W5	Języki i normy programowania sterowników
W6	Kluczowe elementy systemów automatyki
W7	Akwizycja i przetwarzanie danych w sterownikach i kontrolerach
W8	Charakterystyka protokołów komunikacyjnych sterowników
W9	Panele operatorskie HMI i wizualizacja procesów
W10	Kontrolery nadrzędne i systemy SCADA
W11	Nowoczesne trendy w programowalnych kontrolerach i sterownikach
Forma zajęć - laboratoria	
	Treści programowe
L1	Podstawy programowania sterowników logicznych
L2	Obsługa wejść i wyjść sterownika – wykorzystanie zmiennych przypisanych do pamięci wewnętrznej sterownika
L3	Programowanie zdarzeń zależnych od czasu
L4	Programowanie liczników i układów wyzwalanych przez liczniki
L5	Obszary pamięci sterownika logicznych – typy danych i ich zastosowanie
L6	Operacje w pamięci sterownika – przenoszenie danych oraz realizacja operacji arytmetycznych
L7	Pomiar wielkości analogowych, skalowanie, obróbka sygnału
L8	Praktyczne organizowanie programów – wykorzystanie bloków danych i bloków funkcyjnych
L9	Integracja sterownika z panelem operatorskim
L10	Komunikacja z urządzeniami za pomocą protokołów sieciowych
L11	Wymiana danych z urządzeniami sieciowymi
L12	Programowanie układów złożonych
Forma zajęć - projekt	
	Treści programowe
P1	Integracja systemu: HMI + komunikacja + SCADA
P2	Projekt systemu akwizycji i przetwarzania danych
P3	Projekt układu sterowania (logika procesu)

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	Kasprzyk, Jerzy. Programowanie Sterowników Przemysłowych. Wyd. Naukowe PWN, 2017.
2	Kwaśniewski, Janusz. Sterowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej. Wyd. BTC, 2013.
3	Kwiecień, Roman, i in. Komputerowe systemy automatyki przemysłowej. Wyd. Helion, 2013.

Literatura uzupełniająca	
1	Siemens. Przewodnik programowania dla S7-1200/S7-1500. 2019.
2	Hugh, Jack. Automating Manufacturing Systems with PLCs. 2009.
3	Podsiadły Marcin. Automatyka przemysłowa dla początkujących. Poznaj sterowniki PLC oraz panele HMI i naucz się je programować. Helion, 2025.

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 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	MI1A_W08+++ MI1A_W14++	C1, C2	W1-W11	1	O1
EK 2	MI1A_W08++ MI1A_W09+++	C1, C2	W1-W11	1	O1
EK 3	MI1A_U09+++ MI1A_U06++	C3	L1-L12 P1-P3	2, 3	O2, O3
EK 4	MI1A_U04+++ MI1A_U11++ MI1A_U06++	C3	L1-L12 P1-P3	2, 3	O2, O3
EK 5	MI1A_K03++	C1, C2, C3	W1-W11 L1-L12 P1-P3	1, 2, 3	O1, O2, O3

Autor programu:	dr inż. Łukasz Sobaszek
Adres e-mail:	l.sobaszek@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki Technicznej, PL

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

Przedmiot:	Ochrona własności intelektualnej
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M704
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 eksploatowania 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	znajomość obsługi wyszukiwarek internetowych i baz danych
2	zdolność logicznego myślenia
3	podstawowa wiedza o ustawodawstwie

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	zna i rozumie ważność 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, również w kontekście działalności gospodarczej

	W zakresie kompetencji społecznych:
EK3	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i krytycznej weryfikacji własnych wyników poszukiwań w naukowych bazach literatury, w bazach patentowych oraz literaturze patentowej
EK4	jest gotów do odpowiedzialnego i etycznego działania w zakresie tworzenia, wykorzystywania i ochrony przedmiotów własności intelektualnej

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
	Treści programowe
W1	podstawy prawne własności intelektualnej oraz przybliżenie pojęć własności intelektualnej
W2	przedmiot i podmiot autorskich praw majątkowych i praw pokrewnych
W3	ochrona własności przemysłowej: pojęcie wynalazku, patentu, wzoru użytkowego, wzoru przemysłowego, znaku towarowego, oznaczenia geograficznego oraz topografii układów scalonych; zasady uzyskiwania i zakres ochrony
W4	procedury uzyskiwania ochrony prawnej przedmiotów własności intelektualnej na poziomie krajowym i międzynarodowym; instytucje zajmujące się rejestracją i ochroną praw własności intelektualnej
W5	komercjalizacja własności intelektualnej: przenoszenie praw, licencjonowanie, know-how, zasady wykorzystywania wyników badań naukowych i prac rozwojowych w działalności gospodarczej
W6	naruszenia praw własności intelektualnej oraz sposoby ich ochrony; odpowiedzialność cywilna i karna; mechanizmy przeciwdziałania nieuczciwej konkurencji
W7	etyczne i społeczne aspekty korzystania z własności intelektualnej; znaczenie ochrony własności intelektualnej w działalności naukowej, technicznej i gospodarczej

Metody dydaktyczne	
1	wykład informacyjny
2	pokaz z objaśnieniami
3	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 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	MI1A_W13+++	C1-C3	W1-W7	1-3	O1
EK 2	MI1A_W13+++	C1-C3	W1-W7	1-3	O1
EK 3	MI1A_K01+++	C1-C3	W1-W7	1-3	O1
EK 4	MI1A_K04++	C1-C3	W1-W7	1-3	O1

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

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

Przedmiot:	Seminarium dyplomowe
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M705
Rok:	IV
Semestr:	7
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	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:
EK 1	wyszukuje dostępne informacje z wybranego obszaru tematycznego dotyczącego informatyki medycznej
EK 2	analizuje dostępną wiedzę z wybranego obszaru tematycznego z zakresu informatyki medycznej
EK3	potrafi opracować dokumentację oraz przedstawić prezentację wyników badań lub projektu inżynierskiego z zakresu informatyki medycznej, stosując właściwą terminologię specjalistyczną
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 służbie zdrowia
	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 medycznej
ĆW6	Prezentacja wyników - metody wizualizacji danych
ĆW7	Wyciąganie wniosków oraz krytyczna analiza uzyskanych wyników

Metody dydaktyczne	
1	przygotowanie prezentacji
2	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	Taranenko W., Świć A., Zubrzycki J., Opielak M. Metodyka opracowania prac inżynierskich i magisterskich. Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2007.

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	MI1A_U08+++ MI1A_U15+++ MI1A_U13+++	C1-C3	ĆW1-ĆW7	1, 2	O1, O2
EK 2	MI1A_U08+++ MI1A_U15+++ MI1A_U13+++	C1-C3	ĆW1-ĆW7	1, 2	O1, O2
EK 3	MI1A_U08+++ MI1A_U15+++ MI1A_U13+++	C1-C3	ĆW1-ĆW7	1, 2	O1, O2
EK 4	MI1A_U08+++ MI1A_U15+++ MI1A_U13+++	C1-C3	ĆW1-ĆW7	1, 2	O1, O2
EK 5	MI1A_K01+++ MI1A_K05+++	C1-C3	ĆW1-ĆW7	1, 2	O1, O2

Autor programu:	prof. dr hab. n. med. Ryszard Maciejewski; prof. dr hab. inż. Kamil Jonak
Adres e-mail:	maciejewski.r@gmail.com; k.jonak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk o Zdrowiu, KUL

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

Przedmiot:	Praca dyplomowa
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MI-1-S-M706
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:
EK 1	posiada wiedzę z wybranych obszarów kierunku studiów, bezpośrednio związanych z tematyką pracy dyplomowej
EK 2	zna i rozumie zasady tworzenia dokumentacji technicznej oraz metody opracowania, testowania i opisu funkcjonalności rozwiązania inżynierskiego realizowanego w ramach pracy dyplomowej
EK 3	zna i rozumie wybrane dylematy informatyki medycznej związane z tematyką pracy dyplomowej, w tym aspekty etyczne, społeczne, bezpieczeństwa i odpowiedzialnego wykorzystania danych oraz technologii
	W zakresie umiejętności:

EK4	potrafi zidentyfikować i sformułować problem inżynierski oraz określić założenia jego rozwiązania z uwzględnieniem aspektów technicznych, systemowych, ekonomicznych i pozatechnicznych
EK5	potrafi zaprojektować i zaimplementować system informatyczny zgodny z założeniami projektowymi, uwzględniając analizę wymagań oraz ocenę efektywności zastosowanych rozwiązań
EK 6	potrafi przeprowadzić krytyczną ocenę opracowanego rozwiązania informatycznego, wskazać problemy w jego działaniu oraz zaproponować kierunki dalszego rozwoju odpowiadające potrzebom odbiorców
EK 7	korzysta z literatury naukowej, norm, standardów i innych źródeł, ocenia wiarygodność i przydatność tych źródeł, oraz wybiera najwłaściwsze dla rozwiązania problematyki zawartej w pracy dyplomowej
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	jest gotów do krytycznej oceny własnej pracy oraz przyjmowania konstruktywnej krytyki
EK 9	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej informatyka 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	efekty kierunkowe zależne od tematyki pracy dyplomowej	C1-C3	P1	1	O1
EK 2	MI1A_W22+++	C1-C3	P1	1	O1
EK 3	MI1A_W11+++	C1-C3	P1	1	O1
EK 4	MI1A_U21+++	C1-C3	P1	1	O1
EK 5	MI1A_U04+++ MI1A_U09++ MI1A_U21++	C1-C3	P1	1	O1
EK 6	MI1A_U20+++	C2, C3	P1	1	O1
EK 7	MI1A_U15+++ MI1A_U13+++	C1-C3	P1	1	O1
EK 8	MI1A_K01++ MI1A_K05++	C1-C3	P1	1	O1
EK 9	MI1A_K04+++	C1-C3	P1	1	O1

Autor programu:	prof. dr hab. n. med. Ryszard Maciejewski; prof. dr hab. inż. Kamil Jonak
Adres e-mail:	maciejewski.r@gmail.com; k.jonak@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk o Zdrowiu, KUL