



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Telemedycyna i aplikacje mobilne, PG_00068239						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2029/2030		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	4	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	7	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Biomedycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Mariusz Kaczmarek					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Mariusz Kaczmarek					
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		3.0		27.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi technikami i standardami używanymi w telemedycynie jak również rozwinięcie zdobytej do tej pory wiedzy z zakresu programowania do oprogramowania urządzeń przenośnych typu smartfon. Ważnym celem szczegółowym jest ukazanie konieczności zapewnienia spójności i bezpieczeństwa analizowanych i przesyłanych danych. Zakłada się, że przedstawiane treści kształcenia w zakresie tego przedmiotu powinny zachęcać do samodzielnego poszerzania wiedzy z wykorzystaniem udostępnionych w ramach przedmiotu elementów edukacji na odległość.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W51] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane aspekty z zakresu diagnostyki biomedycznej oraz anatomii i fizjologii człowieka, stanowiące wiedzę ogólną związaną z kierunkiem studiów	Potrafi w oparciu o poznane podstawy fizjologii dobrać odpowiedni czujnik (np. ciśnieniowy, przepływowy, elektrochemiczny) do pomiaru wybranego parametru biologicznego i uzasadnić swój wybór, doposażyć go w wybrany interfejs komunikacji na odległość. Potrafi zaimplementować w wybranym języku prostą aplikację mobilną do gromadzenia pomiarów sygnałów fizjologicznych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_W03] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia	Potrafi zaproponować specyfikację sprzętu dla danego zbioru zagadnień.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K6_U07] potrafi wykorzystać metody wspomaganie procesów i funkcji, specyficzne dla kierunków studiów	Potrafi przeprowadzić analizę ryzyka rozwiązania informatycznego i sprzętowego.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład</p> <p>WYKŁAD:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do telemedycyny <ul style="list-style-type: none"> • Definicja i zakres telemedycyny (teleradiologia, telekonsultacje, telemonitoring) • Przegląd architektury systemów telemedycznych • Szyfrowanie end-to-end, TLS, VPN, Autoryzacja i uwierzytelnianie (OAuth2, JWT) 1. Akwizycja danych z urządzeń medycznych, Norma ISO 1073 <ul style="list-style-type: none"> • Standardy i interfejsy komunikacyjne (przewodowe, bezprzewodowe, szeregowo, równoległe) <ul style="list-style-type: none"> • Bluetooth LE (GATT), NFC, Wi-Fi Direct • Integracja z sensorami: pulsoksymetr, glukometr, ciśnieniomierz • Zarządzanie zezwoleniami i profilami Bluetooth w Android/iOS 1. Telekonsultacje i teleporady <ul style="list-style-type: none"> • Przykłady zastosowań w dermatologii, okulistyce, otolaryngologii • Integracja teleporad z EHR/EMR, dokumentacja i fakturowanie 1. Zdalny monitoring pacjentów przewlekle chorych <ul style="list-style-type: none"> • Architektura systemów RPM (remote patient monitoring): bramka, chmura, dashboard • Przykłady mierników: CPAP, pulsoksymetria, monitorowanie glikemii, ciśnienia tętniczego • Algorytmy alertów i eskalacji od powiadomień SMS po interwencję zespołu medycznego 1. Tele-ICU i zdalne wsparcie oddziałów wysokiego nadzoru <ul style="list-style-type: none"> • Centralne stacje nadzoru i konsolidacja danych z wielu łóżek • Zautomatyzowane systemy wczesnego ostrzegania (EWS) i analiza trendów fizjologicznych 1. Teletriage i sztuczna inteligencja w wstępnej ocenie pacjenta <ul style="list-style-type: none"> • Chatboty medyczne i symptom checkery architektura, NLP, ograniczenia bezpieczeństwa • Integracja wyników teletriage z systemem EMS i szpitalnym systemem przyjęć 1. Trendy i przyszłość telemedycyny <ul style="list-style-type: none"> • Telechirurgia i roboty zdalnie sterowane • VR/AR w zdalnym szkoleniu i terapii • Blockchain w zarządzaniu historią choroby 1. Architektura aplikacji mobilnych w telemedycynie <ul style="list-style-type: none"> • Front-end (np. Flutter/React Native) vs. back-end (Node.js, Python/Django) • Wzorce projektowe (MVC, MVVM) • Offline first, synchronizacja danych 1. Przetwarzanie i wizualizacja danych w aplikacji <ul style="list-style-type: none"> • Przechowywanie lokalne (SQLite, Realm) vs. chmura (Firebase, AWS) • Alerty i powiadomienia push (FCM, APNs) 1. Algorytmy w aplikacjach mobilnych <ul style="list-style-type: none"> • Proste metody analizy sygnałów (filtry cyfrowe, detekcja pików) • Wprowadzenie do edge computing: TensorFlow Lite, Core ML 1. UX/UI w aplikacjach medycznych <ul style="list-style-type: none"> • Zasady projektowania interfejsów dla użytkowników medycznych (seniorzy, personel) • Accessibility (kontrast, skalowalność tekstu, VoiceOver/ TalkBack) • Prototypowanie <p>LABORATORIUM:</p> <p>Ćwiczenie 1: Interaktywne serwisy www do badań profilaktycznych i przesiewowych</p> <p>Ćwiczenie 2: Monitoring i przetwarzanie sygnałów życiowych</p> <p>Ćwiczenie 3: Programowanie urządzeń mobilnych pracujących pod kontrolą systemu Android - część 1</p> <p>Ćwiczenie 4: Programowanie urządzeń mobilnych pracujących pod kontrolą systemu Android - część 2</p> <p>Ćwiczenie 5: Kompresja, kodowanie i transmisja sygnałów diagnostycznych w urządzeniach mobilnych</p>		

Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>Metody i techniki programowania: umiejętność programowania w co najmniej jednym z języków: JAVA, Python, C# lub Matlab/Octave</p> <p>Podstawy przetwarzania obrazów:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Akwizycja i model reprezentacji obrazów 2. Operacje na pikselach 3. Techniki poprawy jakości obrazów 4. Przetwarzanie geometrii <p>Biopomiary:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pomiar i reprezentacja danych w badaniach termicznych w podczerwieni 2. Podstawy EKG <p>Rozwój aplikacji internetowych w medycynie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Standardy przesyłania informacji medycznej 2. Normy w prowadzeniu dokumentacji medycznej 														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="451 618 794 651">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 618 1142 651">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1142 618 1487 651">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="451 651 794 685">Laboratorium</td> <td data-bbox="794 651 1142 685">51.0%</td> <td data-bbox="1142 651 1487 685">60.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 685 794 719">Kolokwium 2</td> <td data-bbox="794 685 1142 719">0.0%</td> <td data-bbox="1142 685 1487 719">20.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 719 794 752">Kolokwium 1</td> <td data-bbox="794 719 1142 752">0.0%</td> <td data-bbox="1142 719 1487 752">20.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Laboratorium	51.0%	60.0%	Kolokwium 2	0.0%	20.0%	Kolokwium 1	0.0%	20.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Laboratorium	51.0%	60.0%													
Kolokwium 2	0.0%	20.0%													
Kolokwium 1	0.0%	20.0%													
Zalecana lista lektur	<table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="451 763 794 931">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 763 1487 931"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Systemy komputerowe i teleinformatyczne w służbie zdrowia, BiIB2000, Tom 7, Exit 2002 2. Inżynieria biomedyczna. Podstawy i zastosowania. Tom1-9: Wydawnictwo Exit, 2021 3. Materiały do przedmiotu opracowane w formie edukacji na odległość, dostęp: http://eNauczenie.pg.edu.pl 4. Artykuły z bazy IEEE Xplore </td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 931 794 1010">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 931 1487 1010"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grażyna Szpor, Marek Świerczyński, Irena Lipowicz (red.), Telemedycyna i e-Zdrowie. Prawo i informatyka, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2019, ISBN 978-83-8160-322-5 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 1010 794 1043">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1010 1487 1043"></td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Systemy komputerowe i teleinformatyczne w służbie zdrowia, BiIB2000, Tom 7, Exit 2002 2. Inżynieria biomedyczna. Podstawy i zastosowania. Tom1-9: Wydawnictwo Exit, 2021 3. Materiały do przedmiotu opracowane w formie edukacji na odległość, dostęp: http://eNauczenie.pg.edu.pl 4. Artykuły z bazy IEEE Xplore 		Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grażyna Szpor, Marek Świerczyński, Irena Lipowicz (red.), Telemedycyna i e-Zdrowie. Prawo i informatyka, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2019, ISBN 978-83-8160-322-5 		Adresy eZasobów					
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Systemy komputerowe i teleinformatyczne w służbie zdrowia, BiIB2000, Tom 7, Exit 2002 2. Inżynieria biomedyczna. Podstawy i zastosowania. Tom1-9: Wydawnictwo Exit, 2021 3. Materiały do przedmiotu opracowane w formie edukacji na odległość, dostęp: http://eNauczenie.pg.edu.pl 4. Artykuły z bazy IEEE Xplore 														
Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grażyna Szpor, Marek Świerczyński, Irena Lipowicz (red.), Telemedycyna i e-Zdrowie. Prawo i informatyka, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2019, ISBN 978-83-8160-322-5 														
Adresy eZasobów															
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania															
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.