



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy projektowania urządzeń medycznych, PG_00047846						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
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	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Inżynierii Biomedycznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Jerzy Wtorek					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Jerzy Wtorek					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	15.0	0.0	60
	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	60		5.0		60.0	125
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami projektowania elektronicznej aparatury medycznej						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W01] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień związanych z kierunkiem studiów	Student potrafi wybrać odpowiednią metodę obliczeniową, w tym numeryczną, do uzyskania przewidywanego efektu.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_U04] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu metod i technik programowania oraz dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia programistyczne w tworzeniu oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, charakterystycznych dla danego kierunku studiów	Student potrafi dobrać odpowiednie rozwiązanie do konkretnego problemu technicznego.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U10] potrafi samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie, w tym wykorzystując zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT) oraz komunikować się z otoczeniem, stanowczo uzasadniać swoje stanowisko, brać udział w debacie, przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich a także komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii związanej z kierunkiem studiów	Student realizuje prace projektowe samodzielnie i w grupie według opracowanego harmonogramu i umie przedstawić efekty swojej pracy	[SK3] Ocena umiejętności organizacji pracy [SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK2] Ocena postępów pracy
[K6_K01] jest gotów do kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim, samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje, i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań, do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: – przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, – dbałości o dorobek i tradycje zawodu	Student rozumie konsekwencje błędnych rozwiązań w konstrukcji sprzętu medycznego.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce	
Treści przedmiotu	1.Wspomaganie projektowania, CAD, CAM, 2.Rodzaje i typy aparatury medycznej, 3.Bezpieczeństwo użytkownika, aspekty, 4.Klasy bezpieczeństwa, 5.Monitorowanie a pomiary, 6.Wymagania, definicja (końcowego użytkownika, producenta, sprzedawcy) Właściwości funkcjonalne, eksploatacyjne, 7.Elementy niezawodności urządzeń elektronicznych, 8.Definicja produktu, 9.Uwarunkowania projektowe (środowiskowe, produkcyjne...), 10.Cykl życia projektu, 11.Projektowanie ekologiczne, 12.Budowa typowego aparatu medycznego, 13.Sposoby realizacji części aplikacyjnej, 14.Sposoby realizacji barier sygnałowych, 15.Pomiary inwazyjne i nieinwazyjne, 16.Zasilanie, oraz aspekty bezpieczeństwa, 17.Zarządzanie zasilaniem, 18.Normy i wymagania, 19.Środowisko EM, 20.Charakterystyka zakłóceń, 21.Kompatybilność EM, 22.Kompatybilność biologiczna, 23.Normy, 24.Oprogramowanie, 25.System czasu rzeczywistego, 26.Samodiagnostyka, 27.Metody diagnostyki oprogramowania, 28.Standard IEEE 829-1998, 29.Starzenie sprzętu, metody, 30.Procedury certyfikacyjne		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Układy elektroniczne, Podstawy techniki cyfrowej, Mikrokontrolery		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Laboratorium	60.0%	30.0%
	Wykład	60.0%	30.0%
	Projekt	60.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Kisiel R., Bajera A., Podstawy konstrukcji urządzeń elektronicznych Norma PN-EN 60601	
	Uzupełniająca lista lektur	Biomedical Circuits and Systems, IEEE Transactions on	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Zaprojektuj i wykonaj układ do pomiaru EOG.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy