

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	PROTOTYPOWANIE WSPOMAGANE KOMPUTEROWO, PG_00049614						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Automatyki Napędu Elektrycznego i Konwersji Energii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Jarosław Guziński				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Marcin Drzewiecki				
			dr hab. inż. Marek Adamowicz				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	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	30		5.0		40.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest rozszerzenie umiejętności związanych z zagadnieniami szybkiego prototypowania wspomaganego komputerowo.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K7_U06] potrafi analizować, modelować, przeprowadzać symulacje i projektować systemy elektryczne		Umie przygotować modele prostych elementów magnetycznych, przeprowadzić symulację i zinterpretować wyniki z wykorzystaniem programu FEMM			[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu	
	[K7_W06] ma pogłębioną wiedzę z zakresu elektroniki przemysłowej, mikroprocesorowych układów sterowania, układów logiki programowalnej oraz projektowania obwodów drukowanych i prototypowania wspomaganego komputerowo		Student ma wiedzę w zakresie: programowania i obsługi CNC, projektowania obwodów drukowanych, projektowania i analizy konstrukcji magnetycznych z wykorzystaniem metody FEM, projektowania i wykonania elementów konstrukcyjnych 3D.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K7_U12] potrafi projektować i programować aplikacje komputerowe wykorzystując programowanie zorientowane obiektowo, wykonać dokumentację techniczną z wykorzystaniem techniki CAD		Umie zaprojektować element magnetyczny (dławik, transformator) wykorzystując program polowy FEMM, umie przygotować dokumentację prostej przetwornicy impulsowej.			[SU1] Ocena realizacji zadania	

Treści przedmiotu	Wprowadzenie do technik CAX komputerowe wspomaganie. Programy wspomagające projektowanie: budowa, obsługa, obliczenia, analiza. Szybkie prototypowanie (Rapid prototyping). Systemy CAD/CAM w elektrotechnice. Komputerowo wspomagane - projektowanie elementów indukcyjnych (FEMM), prototypowanie obwodów drukowanych (Eagle), prototypowanie układów cyfrowych, prototypowanie urządzeń energoelektronicznych (TCAD). Techniki numeryczne w programach CAE, metoda elementów skończonych. Wspomaganie wytwarzania CAM, programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie. Języki zapisu poleceń: G-code, HPGL. Techniki modelowania geometrycznego. Formaty wymiany danych w CAX. Systemy CAM. Wytwarzanie prototypów obwodów drukowanych, format Gerber. Przykłady prototypów i procesów prototypowania. Metody i urządzenia do drukowania przestrzennego.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowe umiejętności związane z projektowaniem elementów w programach typu CAD, znajomość języków programowania, znajomości energoelektroniki.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium	60.0%	30.0%
	Projekt laboratoryjny	60.0%	70.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Włodzimierz Przybylski, Mariusz Deja: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn Podstawy i zastosowanie, WNT 2007. 2. MTS: Podstawy obróbki CNC, Wyd. REA, Warszawa 1999. 3. Kosmol J.: Serwonapedy obrabiarek sterowanych numerycznie, WNT, Warszawa, 1998. 4. Konopiński T., Pac R.: Transformatory i dławiki elektronicznych urządzeń zasilających. WNT, Warszawa 1979. 5. Wieczorek H.: Eagle, pierwsze kroki, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007.	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Kaźmierczak M. i inni: Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie, Wyd. PŚ, Gliwice 2007. 2. Kazimierzczuk M.K.: High-frequency magnetic components. John Wiley & Sons, 2009. 3. Konopiński T., Pac R.: Transformatory i dławiki elektronicznych urządzeń zasilających. WNT, Warszawa 1979. 4. Jankowski M.: Elementy grafiki komputerowej, WNT, Warszawa 1990.	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: PROTOTYPOWANIE WSPOMAGANE KOMPUTEROWO [2023/24] - Moodle ID: 35962 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35962">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35962</a>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Modelowanie cewki powietrznej. 2. Modelowanie dławika kubkowego. 3. Przygotowanie symulacji układu energoelektronicznego. 4. Projekt obwodu drukowanego. 5. Montaż układu elektronicznego. 6. Programowanie systemu mikroprocesorowego. 7. Modele osiowosymetryczne i planarne w programie FEMM. 8. Omówić orientację układów współrzędnych w CNC. 9. Jakie rodzaje instrukcji stosowane są w G-kodzie? Podać przykłady. 10. Napisać program w G kodzie do wykonywania obróbki przykładowego prostego elementu na maszynie CNC.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		