

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	M#2-S2-AiR-AP-109
	studia niestacjonarne:	M#2-S2-AiR-AP-109
Nazwa przedmiotu	CAD/CAE	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	CAD/CAE	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Automatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Automatyki i Robotyki
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Paweł Łaski, prof. PŚk
Zatwierdził	dr hab. Jakub Takosoglu, prof. PŚk, Dziekan Wydziału Mechatroniki i Budowy Maszyn

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr I
	studia niestacjonarne	Semestr I
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	2	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15		30		
	studia niestacjonarne:	9		18		



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie mechatroniki, automatyki i robotyki obejmującą zagadnienia projektowania, budowy, digitalizacji układów mechatronicznych.	AiR2_W04
	W02	Ma pogłębioną wiedzę w obszarze metod numerycznych i ich zastosowania do symulacji, optymalizacji, zna komercyjne i bezpłatne oprogramowanie do rozwiązywania problemów obliczeniowych CAD/CAE.	AiR2_W04
	W03	Ma wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie projektowania elementów i układów automatyki i robotyki oraz modelowaniu, tworzeniu i symulacji układów i systemów mechatronicznych w środowisku CAD/CAE.	AiR2_W10
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystywać metody CAD/CAE w rozwiązywaniu problemów z zakresu układów i systemów mechatronicznych, automatyki, robotyki Biegłe posługuje się odpowiednimi narzędziami CAD/CAE, niezbędnymi do realizacji złożonych zadań systemów mechatronicznych.	AiR2_U04
	U02	Potrafi realizować zadania związane z projektowaniem CAD i badaniami modelowymi CAE dla nowoczesnych maszyn i urządzeń, stosując interdyscyplinarne podejście, które obejmuje integrację układów mechatronicznych, łączących podzespoły mechaniczne, elektryczne, płynowe oraz informatyczne.	AiR2_U07
	U03	Potrafi dostrzegać złożone zależności między podejmowanymi decyzjami inżynierskimi a czynnikami pozatechnicznymi, uwzględniając w szczególności aspekty środowiskowe, ekonomiczne, prawne oraz zasady zrównoważonego projektowania z użyciem środowisk CAD złożonych układów mechatronicznych, przy jednoczesnym spełnieniu wymogów dotyczących bezpieczeństwa i dostępności.	AiR2_U13
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość konieczności samodzielnego samokształcenia w obszarze automatyki i robotyki ze szczególnym uwzględnieniem oprogramowania CAD/CAE. Dostrzega również potrzebę zdobywania nowych informacji z różnych źródeł, takich jak literatura branżowa czy doświadczenia ekspertów.	AiR2_K01

**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Projektowanie układów i systemów mechanicznych w automatyce i robotyce, tworzenie oraz definiowanie relacji pomiędzy komponentami mechanicznymi konstrukcji, realistyczne odwzorowanie funkcjonowania złożonych mechanizmów, podstawowe relacje złożeń, takie jak połączenia równoległe, prostopadłe, styczne, cylindryczne i sferyczne, tworzenie relacji między elementami napędowymi, takimi jak koła zębate, pasy uzębione, pasy klinowe, tworzenie i modelowanie konstrukcji spawanych, modelowanie elementów typu blacha, metody badań i analizy MES (Metoda Elementów Skończonych), modelowanie dynamiki i kinematyki mechanizmów oraz analizę ruchu z uwzględnieniem momentów bezwładności, sił reakcji i sił tarcia.
laboratorium	Przypomnienie podstawowych zagadnień projektowania z wykorzystaniem relacji geometrycznych, tworzenie szkiców, projektowanie oraz operacje na bryłach, w tym modelowanie odlewów, odkuwek, konstrukcji zawierających skorupy i żebra. Zapoznanie studentów z tworzeniem i modelowaniem złożeń, definiowaniem podstawowych relacji pomiędzy elementami, takich jak połączenia równoległe, prostopadłe, styczne, cylindryczne czy sferyczne. Wprowadzanie relacji w elementach napędowych, takich jak koła zębate, pasy uzębione, pasy klinowe oraz mechanizmy krzywkowe. Projektowanie konstrukcji spawanych oraz modelowanie elementów typu blacha. Analiza metodą elementów skończonych (MES) dla pojedynczych części i całych złożeń oraz optymalizacja topologiczna z zastosowaniem MES. Modelowanie ruchu w złozeniach w zakresie podstawowym i zaawansowanym z uwzględnieniem dynamicznych interakcji pomiędzy elementami. Modelowanie przepływu z wykorzystaniem symulacji CFD (obliczeniowej mechaniki płynów).

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			X
W02			X			X
W03			X			X
U01					X	X
U02					X	X
U03					X	X
K01						X

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie końcowego kolokwium w formie (rysunku lub złożenia CAD i wybrana analiza CAE). Uzyskanie co najmniej 50 % punktów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie sprawozdań z zajęć. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen cząstkowych.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		30			9		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49,0					31,0					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,6					1,0					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	11,0					29,0					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,4					1,0					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	40,0					40,0					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,3					1,3					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60					60					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS od 25 do 30 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Praca zbiorowa: CAD w praktyce inżynierskiej – Wydawnictwo Naukowo-Techniczne (WNT).
2. Shih R.H.: Parametric Modeling with SOLIDWORKS – SDC Publications.





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



3. Kurowski P.: Engineering Analysis with SOLIDWORKS Simulation – SDC Publications.
4. Hearn E.J., Mottershead J.E.: Analiza MES w praktyce inżynierskiej – PWN.
5. Versteeg H.K., Malalasekera W.: An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method – Pearson Education.
6. Groover M.P.: Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing – Pearson.
7. SolidWorks 2023 User's Guide.
8. Babiuch M.: SolidWorks 2010 PL. Ćwiczenia. HELION, 2009.
9. Markiewicz R., Bis J.: Komputerowe wspomaganie projektowania CAD podstawy. REA, 2008.
10. Lombard M.: SolidWorks 2016.



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

Projekt „Dostosowanie kształcenia w Politechnice
Świętokrzyskiej do potrzeb współczesnej gospodarki”
nr FERS.01.05-IP.08-0234/23



Wydział Mechatroniki
i Budowy Maszyn