



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-IP-PPT-609
Nazwa przedmiotu	Programowanie i symulacja numeryczna procesów spawalniczych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Numerical simulation and programming of welding processes
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/2021

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	INFORMATYKA PRZEMYSŁOWA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	programowanie procesów technologicznych
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Inżynierii Eksploatacji i Przemysłowych Systemów Laserowych
Koordinator przedmiotu	Prof. Antoszewski Bogdan
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 6
Wymagania wstępne	brak
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium
Liczba godzin w semestrze	15		30	15	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie procesy wytwarzania elementów maszyn i urządzeń z wykorzystaniem technologii ubytkowych i bezubytkowych, laserowych i plazmowych, spawalniczych	IP1_W05
	W02	Ma elementarną wiedzę w zakresie modelowania i symulacji procesów w obszarze informatyki przemysłowej	IP1_W14
Umiejętności	U01	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego z obszaru informatyki przemysłowej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	IP1_U03
	U02	Potrafi wykorzystać metody analityczne, numeryczne, symulacyjne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z obszaru informatyki przemysłowej, potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, odpowiednio interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	IP1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość znaczenia i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera informatyka przemysłowego, w aspekcie oddziaływania na środowisko i odpowiedzialność za podejmowane decyzje	IP1_K02
	K02	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	IP1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<p>Charakterystyka modeli w grafice wektorowej oraz podziału na elementy skończone, utwierdzenia spawanych elementów</p> <p>Charakterystyka geometrii oraz rodzajów źródeł ciepła stosowanych w procesach spawalniczych</p> <p>Charakterystyka podstawowych parametrów procesów spawalniczych dla spawania konwencjonalnego</p> <p>Charakterystyka parametrów determinujących liniową gęstość mocy dla niekonwencjonalnych metod spawania</p> <p>Charakterystyka zaawansowanych metod spawalniczych (spawanie wielowiązkowe, zakładkowe, wiązkowe, hybrydowe)</p> <p>Charakterystyka naprężeń, odkształceń oraz przemian fazowych w spawanym materiale</p> <p>Dobór metod spawania oraz parametrów technologicznych na podstawie analiz numerycznych</p>

laboratorium	<p>Zapoznanie z interfejsem programu SimufactWelding</p> <p>Tworzenie geometrii komponentów oraz podział na elementy skończone</p> <p>Definiowanie geometrii źródeł ciepła oraz ich podstawowych parametrów</p> <p>Definiowanie bibliotek i wybór materiałów dla założonych procesów spawalniczych</p> <p>Programowanie trajektorii ruchu źródeł ciepła</p> <p>Programowanie symulacji numerycznej dla konwencjonalnych metod spawania</p> <p>Programowanie symulacji numerycznej dla wiązkowych metod spawania</p> <p>Programowanie kombinacji źródeł ciepła wielowiązkowych i hybrydowych</p> <p>Analiza odkształceń oraz naprężeń dla różnych metod procesów spawalniczych</p> <p>Wykonanie przestrzennych modeli części maszyn</p> <p>Dyskretyzacja wykonanych geometrii zbadanie zbieżności zagęszczenia siatek</p> <p>Dobór geometrii oraz parametrów źródła ciepła dla spawania łukowego</p> <p>Dobór geometrii oraz parametrów źródła ciepła dla spawania laserowego</p> <p>Analiza naprężeń, odkształceń oraz przemian fazowych spawanych części</p> <p>Dobór metod oraz parametrów spawania dla zmniejszenia naprężeń oraz dystorsji w materiale po procesie spawania</p>
projekt	<p>Tworzenie przestrzennych geometrii elementów do spawania</p> <p>Tworzenie siatek elementów skończonych</p> <p>Tworzenie modeli źródeł ciepła</p> <p>Programowanie parametrów technologicznych spawania</p> <p>Interpretowanie wyników symulacji numerycznej</p> <p>Dobór metod i parametrów dla zaprojektowanych konstrukcji</p>

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X				
W02					X	
U01					X	
U02				X		
K01		X				
K02				X		

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego
laboratorium	zaliczenie z oceną	Poprawne wykonanie sprawozdań z zajęć oraz uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego
projekt	zaliczenie z oceną	Oddane poprawnie napisanego projektu oraz uzyskanie z niego co najmniej 50% punktów

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		30	15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		h

3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66	h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6	ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	34	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	75	h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,0	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4	ECTS

LITERATURA

1. Wiliam Steen, Laser Material Processing,
2. Jan Kusiński, Lasery I ich zastosowania w inżynierii materiałowej, Wydawnictwo Naukowe „Akapi” Kraków 2000
3. Adam Kujawski, Paweł Szczepański, Lasery podstawy fizyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.
4. J. M. Dowden, The Mathematical of Thermal Modeling – An Introduction to the Theory of Laser Material Processing, Chapman and Hall/CRC, London, 2001.
5. Zimny J. - Laserowa obróbka stali. - Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej. - 1999
6. Ocożo K. - Kształtowanie materiałów skoncentrowanymi strumieniami energii - Redakcja Wydawnictw Uczelnianych Politechniki Rzeszowskiej. - 1988