

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): <b>KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PRAC INŻYNIERSKICH</b>					Kod modułu: C.8	
	Nazwa przedmiotu: <b>KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PRAC INŻYNIERSKICH II</b>					Kod przedmiotu:	
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: <b>INSTYTUT POLITECHNICZNY</b>						
	Nazwa kierunku: <b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>						
	Forma studiów: <b>STACJONARNE</b>		Profil kształcenia: <b>PRAKTYCZNY</b>			Specjalność:	
	Rok / semestr: <b>2/4</b>		Status przedmiotu /modułu: <b>OBOWIĄZKOWY</b>			Język przedmiotu / modułu: <b>POLSKI</b>	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	-	-	<b>22,5</b>	-	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	<b>mgr inż. Tomasz Warzecha</b>
Prowadzący zajęcia	<b>mgr inż. Tomasz Warzecha</b>
Cel przedmiotu / modułu	Opanowanie podstaw wiedzy z zakresu Metody Elementów Skończonych. Modelowanie i analiza numeryczna wybranych elementów konstrukcji za pomocą modułów Abaqus/CAE w zakresie wytrzymałości i dynamiki.
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z zakresu wytrzymałości elementów konstrukcyjnych.

<b>EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>		
Nr	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektów dla kierunku
01	Student umie wykorzystać dostępne oprogramowanie do stworzenia modeli obliczeniowych i ich rozwiązywania.	K1P_W06 K1P_W07 K1P_W10 K1P_U19
02	Zna zasady rządzące tworzeniem modeli elementów.	K1P_W10
03	Umie zoptymalizować proces tworzenia modeli obliczeniowych, rozwiązywania ich i dokumentowania pod kątem oceny wytrzymałościowej elementu konstrukcyjnego.	K1P_U12 K1P_U19
04	W procesie tworzenia modelu poprawnie wykorzystuje standardowe dane materiałowe.	K1P_U13
05	Potrafi wykorzystać dostępne źródła informacji w celu uzupełnienia brakującej wiedzy o programie i jego narzędziach	K1P_U01 K1P_U05

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>
<b>Laboratorium</b>
Podstawowe pojęcia Metody Elementów Skończonych, sposoby dyskretyzacji problemów fizycznych. Wprowadzenie, filozofia pracy i interfejs graficzny w systemach Catia/Analysis i Abaqus/CAE. Tworzenie sparametryzowanych modeli geometrycznych i dyskretnych oraz kroków obliczeniowych dla zagadnień z zakresu wytrzymałości elementów konstrukcyjnych i dynamiki.

<p>Analiza wytrzymałościowa modeli w warunkach zmiennego przepływu ciepła. Analizy utraty stateczności, zagadnienie kontaktowe, z uwzględnieniem plastyczności i pełzania.          Symulacja obciążeń modelu. Modelowanie zagadnień dynamicznych, obliczenia częstości drgań.          Analiza i prezentacje wyników obliczeń.          Sporządzanie dokumentacji obliczeniowej. Wykonanie zadania z zakresu wytrzymałości konstrukcji.          Automatyzacja prac za pomocą skryptów.</p>	
<p><b>Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 50%</b>          Przygotowanie i przeprowadzenie procesu analizy wytrzymałościowej wraz z dokumentacją techniczną elementów i zespołów mechanicznych w oparciu o kryteria wytrzymałościowe.          Optymalizacja konstrukcji ze względu na kryteria wytrzymałościowe, redukcję kosztów materiałowych lub strojenia dynamicznego</p>	
Literatura podstawowa	<p>Dokumentacja programu Abaqus/CAE          Szmelter Jan: Metoda elementów skończonych w statyce konstrukcji : przykłady obliczeń, Warszawa : Arkady, 1979          Chmielewski Tadeusz: Zbiór zadań z mechaniki budowli : metoda przemieszczeń i metoda elementów skończonych / Warszawa: Wydaw. Nauk.-Tech., 2002.</p>
Literatura uzupełniająca	<p>Rakowski G, Kacprzyk Z: Metoda Elementów Skończonych w Mechanice Konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2005          Zienkiewicz O: Metoda Elementów Skończonych Arkady 1972</p>

Metody kształcenia	<p>Omówienie podstaw teoretycznych MES wspomagane prezentacją multimedialną.          Materiały w postaci opisu lub prezentacji do samodzielnego zapoznania się z nimi przez studentów.</p>	
Metody weryfikacji przedmiotowych efektów kształcenia		Nr przedmiotowego efektu kształcenia
Aktywne uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych, przygotowanie do zajęć		05,
Poprawność użytych narzędzi programu w procesie tworzenia modelu, wykonywania obliczeń i dokumentacji.		01, 04
Optymalizacja cyklu tworzenia modelu obliczeniowego (poprawny tok czynności)		03, 04
Poprawność realizacji zadań		01, 02, 04
Sprawdziany, kolokwium		01, 02, 04
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu		Zaliczenie na podstawie samodzielnie wykonanych modeli obliczeniowych, analiz wyników i dokumentacji oraz wyników 2 sprawdzianów i kolokwium.

<b>NAKŁAD PRACY STUDENTA</b>		
	Liczba godzin	
	ogółem	zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	-	-
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	-	-
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych, laboratoryjnych, projektowych i seminariach	<b>22,5</b>	<b>11,25</b>
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	12,5	6,25
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	-	-
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	3	-

Udział w konsultacjach	2	1
Inne	-	-
<b>ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.</b>	40	18,5
<b>Liczba punktów ECTS za przedmiot</b>	<b>1,5</b>	
Liczba p. ECTS związana z zajęciami powiązаныmi z praktycznym przygotowaniem zawodowym	<b>0,7</b>	
Liczba p. ECTS za zajęciach wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	22,5+2=24,5/27 0,9	

Wypełnia Zespól Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): <b>KOMPUTEROWE WPOMAGANIE PRAC INŻYNIERSKICH</b>						Kod modułu: C.8	
	Nazwa przedmiotu: <b>KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PRAC INŻYNIERSKICH III</b>						Kod przedmiotu:	
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / modułu: <b>INSTYTUT POLITECHNICZNY</b>							
	Nazwa kierunku: <b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>							
	Forma studiów: <b>STACJONARNE</b>			Profil kształcenia: <b>PRAKTYCZNY</b>			Specjalność:	
	Rok / semestr: <b>2/4</b>			Status przedmiotu / modułu: <b>OBOWIĄZKOWY</b>			Język przedmiotu / modułu: <b>POLSKI</b>	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)	
	Wymiar zajęć	-	-	<b>22.5</b>	-	-	-	

Koordynator przedmiotu / modułu	<b>mgr inż. Bogdan Brzozowski</b>
Prowadzący zajęcia	<b>mgr inż. Bogdan Brzozowski</b>
Cel przedmiotu / modułu	Zapoznanie studentów z ogólną wiedzą o obrabiarkach sterownych numerycznie, systemach sterowania i ich zastosowań. Opanowanie systemu komputerowego MTS do tworzenia ręcznego programów na obrabiarki sterowane komputerowo. Opanowanie wiedzy z podstaw obsługi obrabiarki sterowanej CNC na przykładzie frezarki. Opanowanie podstaw wykorzystania systemu komputerowego EdgeCAM, w celu wykonywania podstawowych procesów obróbki wiertarsko-frezarskiej z wirtualną symulacją obróbki oraz generacji programów dla obrabiarek sterowanych numerycznie.
Wymagania wstępne	Umiejętność obsługi komputera, umiejętność tworzenia rysunku technicznego w systemach CAD. Znajomość zagadnień z zakresu obróbki skrawaniem i narzędzi skrawających.

<b>EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>		
Nr	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektów dla kierunku

01	Student potrafi zastosować podstawowe typy obrabiarek, ich kinematykę i sposób sterowania CNC dla uzyskania kształtu i wymiarów przedmiotu obróbki	K1P_U17 K1P_K06 K1P_W04 K1P_W13
02	Student stosuje zasady warsztatowego programowania obrabiarek CNC z wykorzystaniem systemu MTS-CNC, podobnego do pulpitu obrabiarki CNC	K1P_U19 K1P_W12
03	Potrafi opracować prosty program NC dla tokarki z wykorzystaniem systemu komputerowego wspomaganie programowania MTS-CNC	K1P_U05 K1P_U19
04	Potrafi opracować prosty program NC dla frezarsko - wiertarki z wykorzystaniem systemu komputerowego wspomaganie programowania MTS-CNC	K1P_U05 K1P_U19
05	Umie zastosować metodologię pracy w systemie wspomaganie komputerowego wytwarzania (CAM) na podstawie systemu EdgeCAM	K1P_U17 K1P_U19 K1P_W12 K1P_W13
06	Umie wykorzystać dokumentację konstrukcyjną CAD (AutoCAD, SolidWorka, CATIA) do opracowania prostego programu obróbkowego w systemie EdgeCAM	K1P_U05 K1P_U19 K1P_W12
07	Potrafi stworzyć w systemie EdgeCAM zabieg obróbki frezarskiej dla typowego zastosowania warsztatowego	K1P_U19 K1P_W13

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>	
<b>Laboratorium</b>	
Symulacja kinematyki i układu osi dla maszyn typu tokarka i frezarka oraz odpowiadające im systemy sterowania CNC	
Opanowanie języka programowania CNC oparte na kodzie ISO /MTS-CNC/	
Tworzenie ręczne programów CNC na układzie sterowania obrabiarki z wykorzystaniem dokumentacji stworzonej przez studenta dla detalu typ wałek / tuleja w systemie MTS z wizualizacją ruchów.	
Tworzenie ręczne programów CNC dla detalu typ kostka profilowa w systemie komputerowego wspomaganie MTS z wizualizacją ruchów.	
Wykorzystanie modeli z systemu CAD do Systemu EdgeCAM i tworzenia modelu technologicznego do opracowania obróbki.	
Tworzenie zabiegów obróbczych dla detali bryłowych (wiertarsko-frezarskie) w systemie Edge CAM.	
Dobór typowych strategii obróbki systemu CAM w oparciu o modele 3D lub dokumentację 2D.	
Uruchomienie i wizualizacja programu CNC na maszynie sterownej numerycznie (frezarka).	
<b>Zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym: 95%</b> <i>(weryfikacja w zakresie wiedzy i umiejętności)</i>	
Zasady przygotowania i opracowania programu CNC dla tokarki. Przykłady praktyczne programowania pojedynczymi blokami i cyklami standardowymi.	
Zasady przygotowania i opracowania programu CNC dla frezarki. Przykłady praktyczne programowania pojedynczymi blokami i cyklami standardowymi.	
Zasady przygotowania i opracowania procesu obróbki dla frezarki CNC w systemie CAM. Przykłady praktyczne tworzenia procesu obróbki z wykorzystania typowych cykli.	

Literatura podstawowa	Przemysław Kochan "EdgeCAM Wieloosiowe frezowanie CNC", Wydanie 2014, Wydawnictwo Helion Krzysztof Augustyn: "EdgeCAM. Komputerowe wspomaganie wytwarzania. Wydanie II"; HELION Grzesik W., Bartoszek M.: Programowanie obrabiarek NC/CNC, Wydawnictwo
-----------------------	--

	WNT 2008. Habrat W.: Obsługa i programowanie obrabiarek CNC. Podręcznik operatora. Wydawnictwo Kebe s.c., Krosno 2007. Robert Dubas: Dialog przygotowawczy TopMill V7(4) PL.pdf Wersja 7.4 PL – 04.2011
Literatura uzupełniająca	Instrukcja obsługi obrabiarki CNC – emco concept mill 55 pl_v1.pdf Feld M.: Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn. Wydawnictwo WNT, 2007. Miecielica M., Wiśniewski W.: Komputerowe wspomaganie projektowania procesów technologicznych. Wydawnictwo MIKOM, listopad 2005. Katalogi i bazy firm narzędziowych

Metody kształcenia	Prezentacja i ćwiczenia samodzielne na systemie MTS-CNC Prezentacja i ćwiczenia samodzielne na systemie EdgeCAM. Ćwiczenie (wspólnie z prowadzącym) na obrabiarce EMCO Concept Mill 55. Konsultacje z prowadzącym ćwiczenia.	
Metody weryfikacji przedmiotowych efektów kształcenia		Nr przedmiotowego efektu kształcenia
Bieżąca ocena opanowania języka CNC poprzez testy i ćwiczenia		02, 03, 04
Wykonanie prostego zabiegu na obrabiarce Emco koncept Mill 55		01, 04
Opracowani programu CNC w systemie ręcznego programowania CNC MTS		01, 02, 03, 04
Opracowanie programu dla prostego zabiegu w systemie EdgeCAM		01, 05, 06, 07
Forma i warunki zaliczenia przedmiotu	Warunkiem zaliczenia jest systematyczny udział w zajęciach (min 75%)  <b>Na ocenę końcową z przedmiotu składają się:</b> 1. Ocena opanowanie języka CNC (ISO) w testach sprawdzających (30%) 2. Ocena samodzielnie wykonanie procesu toczenia z dokumentacją (40%) 3. Ocena samodzielnie wykonanie procesu frezowania-wiercenia (30%) Po min 60% punktów z każdej części 1-3	
<b>NAKŁAD PRACY STUDENTA</b>		
	Liczba godzin	
	ogółem	zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	-	-
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	-	-
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych, laboratoryjnych, projektowych i seminariach	22,5	21,5
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń*	7,5	7,5
Przygotowanie projektu / eseju / itp.*	8	8
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	5	-
Udział w konsultacjach	2	1
Inne	-	-
<b>ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.</b>	<b>45</b>	<b>38</b>
<b>Liczba punktów ECTS za przedmiot</b>	<b>1,5</b>	
Liczba p. ECTS związana z zajęciami powiązanymi z praktycznym przygotowaniem zawodowym	<b>1,3</b>	
Liczba p. ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	22,5+2=24,5/30 <b>0,8</b>	