

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Inżynieria Materiałowa
 Studia drugiego stopnia
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

Przedmiot:	Modelowanie właściwości materiałów
Rodzaj przedmiotu:	<i>Obowiązkowy</i>
Kod przedmiotu:	IM 2 S 0 3 28-0_0
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	-
Ćwiczenia	-
Laboratorium	-
Projekt	30
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	<i>Zaliczenie</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski</i>

Cel przedmiotu	
C1	Poznanie zasad modelowania właściwości materiałów inżynierskich z wykorzystaniem metody elementów skończonych.
C2	Nauczenie samodzielnego prowadzenia analiz numerycznych MES oraz właściwej interpretacji wyników obliczeń.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość zasad mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów na poziomie kompetencji studiów pierwszego stopnia (W).
2	Umiejętność prowadzenia symulacji numerycznych z wykorzystaniem metody elementów skończonych (U).

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Po zakończeniu kursu student zna w zaawansowanym stopniu techniki modelowania właściwości nowoczesnych materiałów inżynierskich z wykorzystaniem MES.
EK 2	Po zakończeniu kursu student zna zasady symulacji numerycznych z wykorzystaniem metody elementów skończonych w zakresie analiz wytrzymałościowych, dynamicznych oraz termicznych.
	W zakresie umiejętności:
EK 3	Student potrafi odtworzyć kształt złożonych części maszyn i mechanizmów z wykorzystaniem zasad komputerowego wspomagania projektowania.
EK 4	Student na podstawie modelu geometrycznego potrafi przeprowadzić dyskretyzację obiektu z uwzględnieniem warunków brzegowych oraz sposobu obciążenia modelu.
EK 5	Student potrafi zdefiniować odpowiedni model materiału oraz rodzaj i parametry analizy numerycznej dla zagadnień statycznych i dynamicznych z wykorzystaniem zagadnień geometrycznie i fizycznie nieliniowych.
EK 6	Student potrafi samodzielnie rozwiązać przygotowane zadanie obliczeniowe i przeprowadzić poprawną interpretację otrzymanych wyników obliczeń.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Ma świadomość odpowiedzialności za własną pracę oraz konieczności postępowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – projektowanie	
	Treści programowe
P1	Zasady przygotowania symulacji numerycznych – zagadnienia geometryczne i fizycznie nieliniowe.
P2	Zasady modelowania materiałów o właściwościach hipersprężystych.
P3	Modelowanie właściwości termicznych materiałów inżynierskich.
P4	Sprężona analiza termiczno-naprężeniowa z uwzględnieniem zagadnień kontaktowych.
P5	Modelowanie zagadnień własnych – wyboczenie, drgania własne.
P6	Techniki modelowania laminatów.
P7	Modelowanie struktur typu sandwich.
P8	Modelowanie kompozytów typu FML.
P9	Analizy dynamiczne typu Explicit.
P10	Modelowanie zniszczenia materiałów.
P11	Metody edycji wyników obliczeń – mapy konturowe, wykresy, zdjęcia.

Metody dydaktyczne	
1	<i>Praktyczne zajęcia symulacyjne z wykorzystaniem oprogramowania CAE.</i>
2	<i>Projekcje multimedialne przykładowych symulacji numerycznych.</i>
3	<i>Samodzielne rozwiązywanie w pracowni zadania obliczeniowego z sytuacją zdefiniowaną opisem słownym lub opisem słownym i rysunkiem.</i>
4	<i>Samodzielna interpretacja poprawności otrzymanych wyników obliczeń w odniesieniu do modelowanego zagadnienia inżynierskiego.</i>
5	<i>Samodzielne modyfikowanie parametrów modelu numerycznego w celu uzyskania poprawnych wyników obliczeń.</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Srednia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	35
<i>Udział w zajęciach projektowych</i>	30
<i>Udział w konsultacjach</i>	5
Praca własna studenta, w tym:	15
<i>Merytoryczne przygotowywanie się do zajęć projektowych</i>	15
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

Literatura podstawowa	
1	Rusiński E., Czmochoński J., Smolnicki T.: Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000.
2	Bąk R., Burczyński T. – “Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego”. WNT, Warszawa 2001.
3	Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda Elementów Skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza PW., Warszawa 2005

Literatura uzupełniająca	
1	Niezgoda T. – „Analizy numeryczne wybranych zagadnień mechaniki”. WAT, Warszawa 2007.

2	Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.; Wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa 2003.
3	Osiński J.: Obliczenia wytrzymałościowe elementów maszyn z zastosowaniem metody elementów skończonych, Oficyna Wydawnicza PW., Warszawa 1997.

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	<i>IM2A_W08++</i>	<i>[C1]</i>	<i>[P1-P3, P5-P8]</i>	<i>[1, 2]</i>	<i>[O1, O2]</i>
EK 2	<i>IM2A_W07+++</i>	<i>[C2]</i>	<i>[P1,P4,P5, P8, P10]</i>	<i>[1, 2, 3]</i>	<i>[O1, O2]</i>
EK 3	<i>IM2A_U21++</i>	<i>[C1]</i>	<i>[P1, P6 –P8]</i>	<i>[1, 2]</i>	<i>[O1, O2]</i>
EK 4	<i>IM2A_U07+</i>	<i>[C1]</i>	<i>[P1, P4,P5,P9, P10]</i>	<i>[1, 2, 3, 5]</i>	<i>[O1, O2]</i>
EK 5	<i>IM2A_U14+</i>	<i>[C1, C2]</i>	<i>[P1 – P10]</i>	<i>[1 - 4]</i>	<i>[O1, O2]</i>
EK 6	<i>IM2A_U16+++</i>	<i>[C2]</i>	<i>[P1,P4,P5, P9-P11]</i>	<i>[1, 3 - 5]</i>	<i>[O1, O2]</i>
EK 7	<i>IM2A_K07++</i>	<i>[C1, C2]</i>	<i>[P1, P11]</i>	<i>[3 - 5]</i>	<i>[O1, O2]</i>

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Uczestnictwo w zajęciach</i>	<i>75%</i>
O2	<i>Zaliczenie praktyczne w formie wykonania analizy numerycznej wybranego przykładu</i>	<i>50%</i>

Autor programu:	dr hab. inż. Hubert Dębski
Adres e-mail:	h.debski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn i Mechatroniki, Wydział Mechaniczny