

Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: Zaawansowane obliczenia inżynierskie

Kod zajęć: 4

Przynależność do grupy zajęć: przedmioty wspólne

Rodzaj zajęć: specjalnościowy
obowiązkowy

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja): Nowoczesne materiały i technologie

Rok studiów: I

Semestr studiów: I

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

laboratorium – 30

Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia: język polski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 2

* – pozostać właściwe

1. Założenia przedmiotu:

Wykształcenie umiejętności samodzielnego doboru metod, praktycznego rozwiązywania problemów z zakresu planowania eksperymentu, analizy wyników badań i optymalizacji, budowania modeli za pomocą metod analizy regresji, symulacji komputerowej zjawisk/procesów na podstawie numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych. Wykształcenie umiejętności posługiwania się arkuszem Excel do rozwiązania wybranych zagadnień z zakresu zaawansowanych obliczeń inżynierskich.

2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się <i>student, który zaliczył zajęcia:</i>	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K2A_W05	metody, techniki i narzędzia w tym techniki informatyczne stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii materiałowej	Laboratorium	Kolokwium zaliczeniowe
Umiejętności: potrafi			
K2A_U10	ocenić jednorodność statystyczną wyników pomiarów (odrzuć wyniki „wątpliwe”).	Laboratorium	Kolokwium zaliczeniowe
K2A_U10	zbudować i zweryfikować model za pomocą analizy regresji wielokrotnej; potrafi właściwie dobrać podzbiór zmiennych objaśniających	Laboratorium	Kolokwium zaliczeniowe
K2A_U10	zastosować w praktyce wybraną metodę optymalizacyjną	Laboratorium	Kolokwium zaliczeniowe
K2A_U10	wykonać prostą symulację komputerową wybranych zjawisk i procesów na podstawie numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych	Laboratorium	Kolokwium zaliczeniowe

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Treści programowe przedmiotu obejmują wiedzę z zakresu metod obliczeniowych dotyczących: a) analizy wyników pomiarów, doboru zmiennych niezależnych i budowania na ich podstawie modeli za pomocą analizy regresji wielokrotnej, b) wybranych metod planowania eksperymentu i optymalizacji oraz c) metod numerycznych służących do rozwiązywania równań różniczkowych I i II rzędu, zwyczajnych i cząstkowych oraz wykonywania prostych symulacji na ich podstawie.

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	30/1
Praca własna studenta: przygotowanie do kolokwium zaliczeniowych, zapoznanie z literaturą	5/0
Praca własna studenta: przygotowanie do realizacji zajęć laboratoryjnych, wykonanie ćwiczeń	20/1

Praca własna studenta: przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	3/0
Inne: konsultacje i zaliczenia	2/0
Suma godzin	60
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	2

Objaśnienia:

* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

** – inne np. *dotatkowe godziny zajęć*

5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 32 / 1 ECTS
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 30/1 ECTS
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: 0
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 30 (liczba godzin na przedmiot)

6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):

- 1) Jacek Chrapoński, dr inż., jacek.chraponski@polsl.pl

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) Laboratoria:

1. Metody eliminacji wyników „wątpliwych”.
2. Dwuczynnikowa analiza wariancji.
3. Nieliniowe modele regresji jednej zmiennej.
4. Budowa modelu na podstawie analizy regresji wielokrotnej. Dobór zmiennych (z uwzględnieniem zmiennych niemierzalnych) do równania regresji wielokrotnej. Metoda Helwiga.
5. Weryfikacja jakości równania regresji wielokrotnej.
6. Optymalizacja za pomocą metody Himsworthe'a.
7. Dwupoziomowe, całkowite plany eksperymentu (metoda Boxa-Wilsona).
8. Dwupoziomowe, ułamkowe plany eksperymentu.
9. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych I rzędu. Metody Eulera i Rungego-Kutty.
10. Symulacja komputerowa na podstawie numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych II rzędu.
11. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych za pomocą metody strzałów i różnic skończonych.
12. Symulacja komputerowa dyfuzji w materiałach. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych.

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

dyskusja, samodzielne wykonywanie ćwiczeń przez studentów,

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego, wykonanie ćwiczeń,

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

prezentacja treści programowych zgodnie z kartą przedmiotu / obecność na 100% realizowanych zajęć laboratoryjnych;

8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Ocena końcowa jest średnią z ocen dla każdego efektu kształcenia uzyskanych na kolokwium zaliczeniowym..

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach – *odrabianie nieobecności na laboratoriach – terminy ustalone indywidualnie z prowadzącym zajęcia,*
- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznowiających studia na Politechnice Śląskiej – *ustalone indywidualnie ze studentem na podstawie karty przedmiotu, zrealizowanych treści kształcenia,*

10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

matematyka, informatyka, obliczenia inżynierskie

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. Maliński M.: Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej w Excelu i pakiecie Statistica (wyd. II). Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2015.
2. Maliński M.: Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej w Excelu i pakiecie Statistica (wyd. I). Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.
3. Gonet M.: Excel w obliczeniach naukowych i inżynierskich (wyd. II). Wyd. Helion, Gliwice 2011.
4. D. M. Bourg: Excel w nauce i technice. Receptury. Wyd. Helion, 2006.
5. Taylor J.R.: Wstęp do analizy błędu pomiarowego. PWN, Warszawa 1995.
6. Pająk E., Wieczorkowski K.: Podstawy optymalizacji operacji technologicznych w przykładach. PWN, Warszawa-Poznań.
7. E. Joseph Billo: Excel for Scientists and Engineers. Numerical Methods. Wiley, 2007.
8. R. Johnson, P. Kuby: Elementary Statistics. 10th ed., Thomson, 2008.
9. S. C. Chapra, R. P. Canale: Numerical Methods for Engineers. 6th ed., McGraw-Hill, 2009.

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

Dr inż. Jacek Chrapoński

Publikacje:

- 1) J. Chrapoński, SPC. Podstawy statystycznego sterowania procesami, podręcznik akademicki, Wyd. SiTPH Katowice 2010.
- 2) Cz. Sajdak, A. Kurek, R. Przułucki, J. Chrapoński, Z. Hradilek, J. Galvas, V. Kral, Obliczenia parametrów oraz symulacja pracy pieców i nagrzewnic elektrycznych, skrypt Politechniki Śląskiej.
- 3) Z. Hradilek, J. Galvas, A. Kurek, R. Przułucki, J. Chrapoński, Elektrotepelná technika. Simulace – pocitacove programy, skrypt wydany przez wydawnictwo Vysoka Skola Banska – Technicka Univerzita Ostrava.
- 4) Madej L., Legwand A., Mojzeszko M., Chrapoński J., Roskosz S., Cwajna J.: Experimental and numerical two- and three-dimensional investigation of porosity morphology of the sintered metallic material. Archives of Civil and Mechanical Engineering 18 (4) (2018) 1520÷1534.
- 5) Madej L., Mojzeszko M., Chrapoński J., Roskosz S., Cwajna J.: Digital material representation model of porous microstructure based on 3D reconstruction algorithm. Archives of Metallurgy and Materials 62 (2017) 563÷569.
- 6) M. Maliński, J. Chrapoński: Application of point sampled intercept method for quantitative description of anisotropic structures, Materials Science Forum, Trans Tech Publications, Vols, 567-568, 2008, p. 157-160
- 7) J. Chrapoński: The effect of lamellar separation on the properties of a Ti-46Al-2Nb-2Cr intermetallic alloy. Materials Characterization, Elsevier, 56, 2006, 414-420.
- 8) J. Chrapoński, W. Szkliniarz: Quantitative metalography of two-phase titanium alloys, Materials Characterization, 46, 2001, 149-154.
- 9) J. Chrapoński, J. Cwajna, M. Maliński: Usefulness evaluation of the stereological methods applied for grain size estimation, Acta Stereologica, Vol. 18, No. 1, May 1999, p. 81.
- 10) J. Cwajna, J. Chrapoński, M. Maliński: Grain size description – relationships between 2D and 3D parameters, Acta Stereologica, Vol. 18, No. 1, May 1999, p. 61.

Doświadczenie zawodowe:

33 lata pracy jako nauczyciel akademicki; prowadzenie wykładów, ćwiczeń, laboratoriów, seminariów i projektów m.in. z takich przedmiotów, jak: Obliczenia inżynierskie, Zaawansowane obliczenia inżynierskie, Statystyka inżynierska, Statystyczna kontrola jakości, Statystyczne sterowanie procesami, Planowanie badań i analiza wyników, Metody optymalizacji w gospodarce materiałowej, Komputerowe wspomaganie w inżynierii materiałowej, Kontrola jakości w przedsiębiorstwie.

Szkolenia:

- Ukończone z wynikiem bardzo dobrym Studium Doskonalenia Pedagogicznego w Politechnice Śląskiej,
- Udział w webinarium organizowanym przez Statsoft,
- Udział w latach 1997-2009 w trzynastu Szkołach Stereologii i Analizy Obrazu jako uczestnik oraz jako wykładowca.

13. Inne informacje: -