

ZAŁĄCZNIK NR 5

do Wytycznych dotyczących warunków jakim powinny odpowiadać
programy
studiów pierwszego i drugiego stopnia

Szczegółowy opis zajęć
(KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: ADVANCED TOPICS IN NUMERICAL METHODS

Kod zajęć: ATiNM

Przynależność do grupy zajęć: podstawowy

Rodzaj zajęć: obowiązkowy

Kierunek studiów: Control; Electronics and Information Engineering (makrokierunek), Wydział AEI

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja): wszystkie specjalności

Rok studiów: 1

Semestr studiów: 1

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

wykłady – ...15...;

laboratorium – ...15...;

projekt - 15

Język, w którym prowadzone są zajęcia: angielski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 3

** – pozostawić właściwe*

1. Założenia przedmiotu:

The main objective is to develop students' skills in applications of numerical methods in solving practical engineering problems. They also study classical, but up-to-date numerical methods used in data processing and analysis. Particular attention is paid to self-dependent solutions of numerical problems.

Celem przedmiotu jest kształcenie umiejętności w zakresie zastosowania metod numerycznych do rozwiązywania zadań inżynierskich. Studenci poznają również klasyczne, nowoczesne metody numeryczne używane w przetwarzaniu i analizie danych. Szczególną uwagę przykładą się do samodzielnego rozwiązywania problemów numerycznych.

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 student, który zaliczył zajęcia:	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K_W03	Student posiada wiedzę o zaawansowanych metodach numerycznych służących do rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie automatyki, elektroniki i informatyki.	Wykład multimedialny	Dyskusja i sprawdzian podczas wykładu
K_W03	Zna warunki, w jakich można wykorzystywać zaawansowane procedury numeryczne, opracowane dla popularnych środowisk obliczeniowych	Wykład multimedialny	Dyskusja i sprawdzian podczas wykładu
K_W04	Ma wiedzę o standardowych procedurach zawartych w bibliotekach często używanych środowisk obliczeniowych	Wykład multimedialny	Dyskusja i sprawdzian podczas wykładu
Umiejętności: potrafi			
K_U09	dobrać właściwą metodę numeryczną dla rozwiązywanego problemu	Ćwiczenia laboratoryjne	Ocena wyników zadań lab., pytania sprawdzające
K_U14	wykorzystać procedury istniejące w środowisku obliczeniowym	Ćwiczenia laboratoryjne	Ocena wyników zadań lab., pytania sprawdzające
K_U14	Posiada umiejętności łączenia obliczeń w różnych środowiskach	Projekt	Ocena wyników zadań projektowych, pytania

			sprawdzające
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
...K_K06	Potrafi przedstawić swój sposób ujęcia problemu i uzasadnić poprawność rozwiązania	Projekt	Ocena raportu z projektu, pytania sprawdzające

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

Operacje macierzowe. Interpolacja funkcjami sklejanymi. Grupowanie i modelowanie danych. Liniowa analiza dyskryminacyjna. Wartości i wektory własne w zagadnieniach inżynierskich. Zastosowanie rozkładów alfa-stabilnych w metodach analizy sygnałów.

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	45/3
Wykład: Praca wł. 1: Analiza treści poprzedniego wykładu jako przygotowanie do wykładu bieżącego i sprawdzianu na wykładzie	15/1
Laboratorium: Praca wł. 2: Przygotowanie do ćwiczenia laboratoryjnego	15/1
Projekt; Praca wł. 3: Wybór metod rozwiązania zadania projektowego, wykonanie obliczeń i sporządzenie raportu z projektu	15/1
Suma godzin	90
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	3

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: 45/3
- 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: 45/3
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym:
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 45

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

Ewa Straszeczka, dr hab. inż., prof.PŚ, ewa.straszeczka@polsl.pl

Tomasz Pander, dr hab. inż., prof.PŚ, tomasz.pander@polsl.pl

Michał Jeżewski, dr inż., michal.jezewski@polsl.pl

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

- szczegółowe treści programowe:

Lecture

Advanced matrix operations. Spline interpolation with error analysis. Data clustering as a method of exploring data structure. Data modeling as an approach to data mining.. Linear discriminant analysis. Use of eigenvalues in engineering practice - Housholder's transformation and deflation. Alpha-stable distribution properties. Using the distributions in signal analysis methods.

Wykład

Operacje macierzowe. Interpolacja funkcjami sklejanymi z analiza błędów. Grupowanie danych jako metoda badania struktury danych. Modelowanie danych jako metoda zgłębiania danych. Liniowa analiza dyskryminacyjna. Wykorzystanie wartości własnych w praktyce inżynierskiej – przekształcenie Householdera i deflacja. Własności rozkładów alfa-stabilnych. Zastosowanie tych rozkładów w metodach analizy sygnałów.

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

Wykład multimedialny. Materiały do wykładu znajdują się na platformie edukacyjnej Rau-3 Wydziału AEiI

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

Zaliczenie wykładu na podstawie sprawdzianów podczas wykładów (około 7 sprawdzianów) oraz odpowiedzi na pytania podczas wykładu

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

Wykład w wymiarze 2 godz. lekcyjne w pierwszej połowie semestru. Obecność nie jest obowiązkowa. W razie nieobecności na sprawdzianach – kolokwium pisemne.

2) opis pozostałych form prowadzenia zajęć:

Laboratory exercises

1. Introduction
2. Matrix operations
3. Spline interpolation
4. Data clustering
5. Data modeling.
6. Linear discriminant analysis
7. Housholder's transformation and deflation

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Wstęp
2. Operacje macierzowe
3. Interpolacja funkcjami sklejanymi
4. Grupowanie danych
5. Modelowanie danych
6. Liniowa analiza dyskryminacyjna
7. przekształcenie Householdera i deflacja

Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych obowiązkowa, niezaliczone zajęcia mogą być uzupełnione na odrabianiu (1 termin) lub konsultacjach.

Project

The students solve numerical part of engineering tasks, for instance select useful features of a digital signal. Project topics are relevant to lecture problems. Data are provided for which students find methods of analysis. The chosen method as well as results of the analysis must be described and discussed in the project report.

Projekt

Studenci rozwiązują problemy inżynierskie z punktu widzenia obliczeń numerycznych, np. dokonują wyboru użytecznych cech sygnału cyfrowego. Tematy projektów są związane z zagadnieniami omawianymi na wykładzie. Dostarcza się dane, dla których studenci muszą dobrać metody analizy. Wybór metody, jak i wyniki analizy mają być opisane i przedyskutowane w raporcie z projektu.

Obecność na zajęciach w wyznaczonym planie uczelni musi wynosić przynajmniej 8 godz. Resztę godzin można uzupełnić na zasadzie umowy z prowadzącym. Jedno spotkanie (2 godz.) można zaliczyć w formie kontaktu e-mail.

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 zaliczenia jest średnią z ocen z wykładu, laboratorium i projektu. Brak egzaminu.

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach,
odrabianie – patrz wyżej
- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej,
różnice do wykonania ustalone są na podstawie porównania kart przedmiotów

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

Course attendants are supposed to have basic knowledge in numerical methods. They have to manage with at least one high level programming language or with Matlab. It is assumed that students have passed the following courses: fundamentals of computer programming and numerical methods at the first level of studies.

Uczestnicy przedmiotu powinni dysponować podstawową wiedzą z zakresu metod numerycznych i znać przynajmniej jeden język programowania lub posługiwać się środowiskiem Matlab. Zakłada się, że studenci uczestniczyli w kursie inżynierskim w przedmiotach: podstawy programowania i metody numeryczne.

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. W.H. Press, S.A. Teukolsky, W. T. Vetterling, B.P. Flannery, Numerical Recipes – The Art of Scientific Computing, Cambridge Univ. Press, all editions

2. J. i M. Jankowscy – Przegląd metod i algorytmów numerycznych, cz. I oraz (z udziałem M. Dryja) cz. II, WNT, Warszawa 1991, wznowienia,

3. A. Ralston – Wstęp do analizy numerycznej, PWN Warszawa, 1991, wznowienia, również w wersjach angielskich (A first course in numerical analysis)

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia

Prowadzący mają doświadczenie naukowe w dziedzinach: zgłębianie danych i analiza sygnałów, potwierdzone licznymi publikacjami. Biegle posługują się językami programowania wyższych rzędów, a także środowiskiem Matlab. Od kilku lat prowadzą zajęcia z metod numerycznych. Bardzo dobrze znają język angielski.

13. Inne informacje:

.....