

## **Egzamin końcowy.**

### **Zasady ogólne.**

- W przypadku, kiedy student kilka razy podchodzi do egzaminu, do oceny ostatecznej liczy się podejście najlepsze. Zasady wyliczania oceny ostatecznej są podane w konspekcie, a skalę ocen podaję na końcu.
- W przypadku naruszenia przez studenta reguł podanych przez Dziekana, przeze mnie, lub wynikających z ogólnie przyjętych zasad godziwego postępowania, nastąpi zawieszenie całego regulaminu zaliczenia w stosunku do takiego studenta, który zachowa jedynie prawo do egzaminu ustnego z całości materiału.
- Egzamin końcowy będzie się składał z dwóch pytań: o zagadnienie i przykłady. Będzie oceniony w skali (0-50), z czego 40 przypada na przykłady (po 10 na każdy), a 10 na zagadnienie.
- Część pisemna obejmować będzie przykłady, a część ustna zagadnienie. Wynik egzaminu wyrazi się sumą wyniku z części pisemnej i następującego po niej egzaminu ustnego. Jeśli student rezygnuje z niektórych terminów ustnego, to z pisemnego liczy się najlepszy wynik od czasu poprzedniego podejścia do ustnego.

**Uwagi szczegółowe.** Odpowiedź na zagadnienie polega na jego wyczerpującym omówieniu bez dowodów - w miarę potrzeby będą zadawał szczegółowe pytania.

Przykłady podane będą w formie zadaniowej i podobne do przeliczonych na wykładzie. Tematy przykładów zostaną wylosowane z podanej listy bez zwracania, tj. w ramach jednego terminu każdy przykład na inny temat.

## Zagadnienia.

1. Lokalne i globalne twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań równania zwyczajnego, rozwiązania wysycone.
2. Schematy różnicowe rozwiązywania równań zwyczajnych - pojęcie rzędu metody, schematy otwarte i zamknięte, jedno- i wielokrokowe, schematy Adamsa.
3. Rozwiązania równań i układów liniowych jednorodnych: przestrzeń rozwiązań, układ fundamentalny, macierze rozwiązujące, wrońskiany, wzory Liouville'a i Abela.
4. Twierdzenia o ciągłej i różniczkowalnej zależności od warunków początkowych i parametrów.
5. Pojęcia stabilności i stabilności asymptotycznej oraz metody ich badania - przypadek liniowy, wniosek z tw. Grobmana-Hartmana i funkcje Lapunowa.
6. Równanie falowe - wzory d'Alemberta i Kirchhoffa oraz ich stosowanie z uwzględnieniem warunków brzegowych i początkowych.

## Przykłady.

1. Rozwiązywanie równań metodą szeregów potęgowych w przypadku punktu regularnego, w tym wyróżnianie rozwiązań wielomianowych.
2. Metoda Frobeniusa w przypadku punktu regularnie osobliwego.
3. Zastosowania twierdzenia spektralnego, wyznaczanie macierzy spektralnych.
4. Zasada Duhamela i funkcje Greena, rozwiązania ogólne równań liniowych jednorodnych i niejednorodnych.
5. Rozwiązywanie równań Laplace'a oraz dyfuzji metodą rozdzielania zmiennych.
6. Rozwiązywanie równań kwazi-liniowych pierwszego rzędu metodą charakterystyk.

**Skala ocen.** Razem do uzyskania jest  $K \in [0, 200]$  punktów - co do definicji  $K$ , proszę sprawdzić w konspekcie.

**100-124** dostatecznie

**125-139** dostatecznie z plusem

**140-154** dobrze

**155-169** dobrze z plusem

**170-** bardzo dobrze

Życzę powodzenia,  
Grzegorz Świątek  
dn. 13 grudnia 2023