

**Катедра за управљање системима**

## **ТЕОРИЈА СИСТЕМА**

**Предавање 1:**

**Увод и историјски развој теорије система**



UNIVERSITY OF BELGRADE  
FACULTY OF ORGANIZATIONAL SCIENCES

# Катедра за управљање системима

- **Наставници:**

- др Братислав Петровић, редовни професор у пензији
- др Ивана Драговић, доцент
- др Ана Поледица, доцент

понедељак 13-15ч

понедељак 13-15ч

- **Сарадници:**

- Александар Ракићевић, асистент
- др Павле Милошевић, асистент

среда 14-17ч

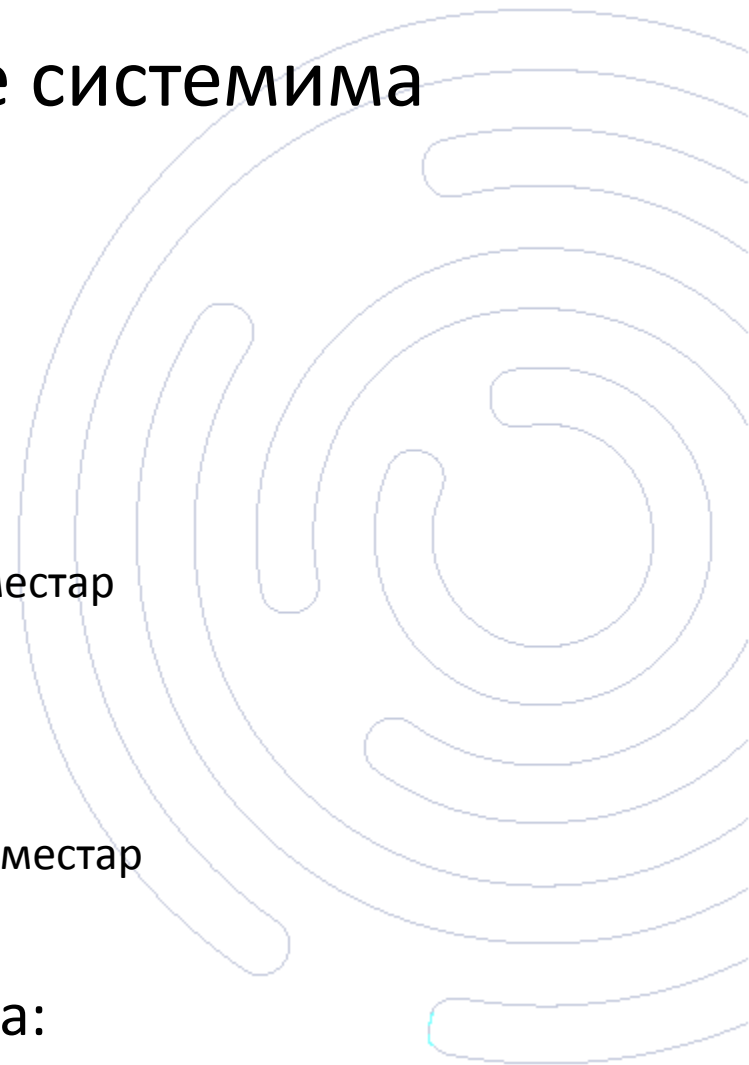
среда 14-17ч

- Кабинет 211

- Сајт: <http://labsys.fon.bg.ac.rs/>

# Катедра за управљање системима

- Обавезни предмет:
  - Теорија система, V семестар
- Изборни предмети:
  - Динамика организационих система, VII семестар
  - Увод у неуронске мреже, VIII семестар
  - Увод у фази логику, VIII семестар
  - Теорија система 2, VIII семестар
  - Моделовање финансијских система, VIII семестар
- Презентација изборних предмета на:  
<http://labsys.fon.bg.ac.rs/>



# Начин полагања испита

- **Испит**

- Писмени део: 200 поена (4 задатка)
- Усмени део: 30 поена (тест – ради се писмено)
- Коначна оцена: Просек оцена са писменог и усменог дела испита

- **Колоквијуми**

- Практични део у Матлаб-у
- 2 колоквијума = укупно 50 поена (мења један задатак на писменом делу испита)
- Остварени поени важе само у јануарском и фебруарском испитном року.
- Услов за излазак на колковвијум: 50% присуства на лабораторијским вежбама

- **Додатни поени**

- Предавања: присуство (7 поена) + активност на часу (3 поена) = 10 поена
- Вежбе: присуство (7 поена) + активност на часу (3 поена) = 10 поена
- Услов за признавање додатних поена: бар 50% присуства и на предавањима и на рачунским вежбама
- Додатни поени се сабирају са поенима оствареним на писменом делу испита и на основу тога се формира коначна оцена на писменом.

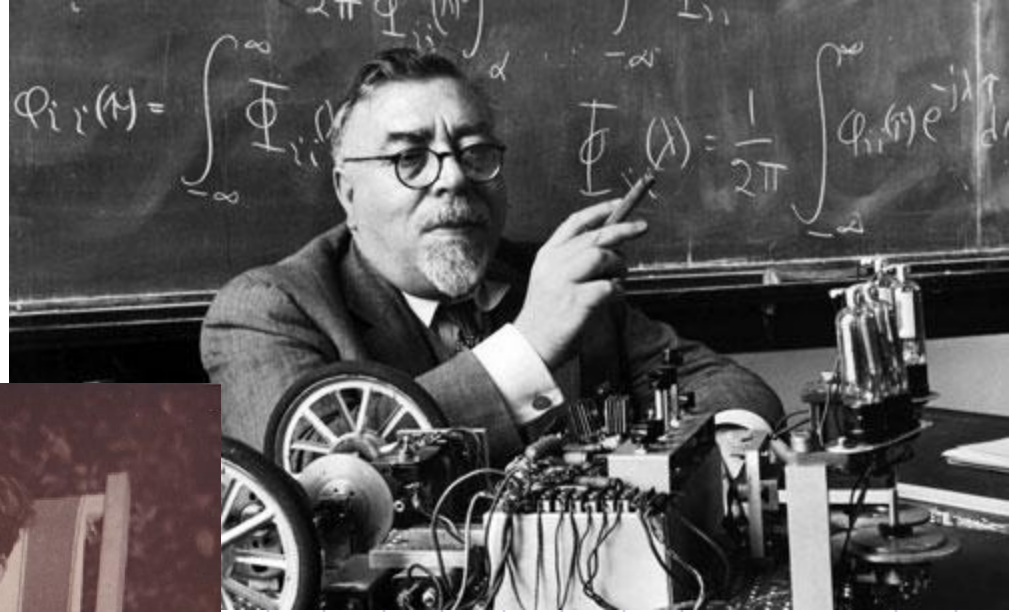
# Литература

- Потребно математичко предзнање:
  - Линеарна алгебра,
  - Основно знање из диференцијалних једначина,
  - Лапласова трансформација.
- Основна литература:
  - Б. Петровић (1998). *Теорија система*. ФОН.
- Додатна литература:
  - Z. Gajic & M. Lelic (1996). *Modern control systems engineering*. Prentice-Hall.
  - С.-Т. Chen (1998). *Linear system theory and design (2<sup>nd</sup> Edition)*. Oxford University Press.

# План предавања 2018/2019.

1. **Увод и историјски развој теорије система**
2. Основни појмови - систем, модел система, улаз и излаз
3. Врсте сигнала, дискретизација и теорема одабирања
4. Улазно-излазни опис, одзив система и преносна функција
5. Стање, особина сагласности стања и аналогни модел
6. Модел у простору стања, преносна функција и линеаризација
7. Преносна функција сложених система и Мејсоново правило
8. Матрица прелаза стања и фундаментална матрица, управљивост, достижљивост и осмотривост
9. Управљива, осмотрива и Јорданова канонична форма
10. Управљивост и осмотривост стационарних и нестационарних континуалних система
11. ОУОИ стабилност
12. Асимптотска стабилност, стабилност у смислу Љапунова

Норберт Винер  
(Norbert Wiener)  
1894-1964



Лудвиг вон Берталанфи  
(Ludwig von Bertalanffy)  
1901-1972



Рудолф Калман  
(Rudolf Kalman)  
1930-2016

# Историјски развој

- **Богданов** – почетком XX века поставио основне идеје које су касније преузете у кибернетици и анализи система
  - Проучавајући опште проблеме природних наука успоставио теорију организације, уводећи појам организације као основни појам
  - Број организационих структура је мали те је општа теорија могућа
- **Вон Берталанфи** – предложио општу теорију система
  - Кроз проучавање најопштијих фундаменталних процеса можемо да обухватимо појаве из било које научне дисциплине
- **Винер** – поставио основе кибернетике
  - Кибернетика: наука о управљању односно добијању, преносу и обради информација у управљивим системима



# Кибернетика

- Могућност да се човек замени у области управљања доводи до развоја кибернетике
- Кибернетика је наука о методама и поступцима управљања
- Кибернетика проучава појаве које су предмет веома различитих наука како би се њима управљало (прави њихове математичке моделе)
  - Показало се да веома различите појаве могу да се опишу истим моделом  
Пример: кретање ракете и размножавање ћелија описују се диференцијалним једначинама
- Такође, математичари почињу да развијају методе које омогућавају потпуније описивање процеса, одређивање оптималног управљања и аутоматску обраду података
  - На основу информација о процесу бира се такво управљање при којем се процес обавља оптимално

# Теорија система

- **Теорија система** је научна дисциплина која проучава различите појаве без обзира на њихову конкретну природу; заснива се на формалним везама између различитих чинилаца и на начинима њихових промена под утицајем спољних услова.
- Објекат изучавања није “физичка стварност” појава, већ модел система: формална узајамна веза између посматраних особина и основних својстава (атрибута).
- Модел мора довољно добро да описује појаву и да буде погодан за коришћење.

# Објекат, предмет и циљ теорије система

- Особине:
  - **Динамика:** проучава појаве и процесе у њиховом кретању и развоју
  - **Моделовање:** свођење процеса управљања на модел
- Објекат проучавања:
  - Динамички системи
- Предмет проучавања:
  - Информациони процеси повезани са динамичким системом којим се управља
- Циљ проучавања:
  - Откривање принципа и метода за постизање најефикаснијих резултата управљања

# Четири фазе у проучавању (реалних) система

- Физички системи се могу проучавати:
  - емпиријским и
  - аналитичким методама.
- **Аналитичке методе** се састоје из четири дела:
  - моделовање,
  - математички опис,
  - анализа и
  - пројектовање.

