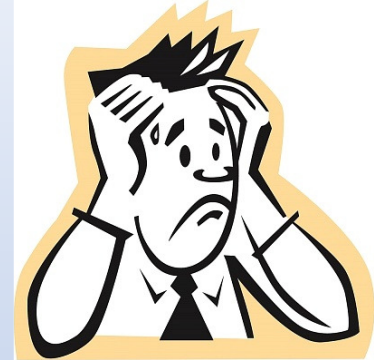


**Elektrotehnički fakultet Podgorica**

**AUTOMATIKA I  
INDUSTRIJSKA  
ELEKTROTEHNIKA**

# Modul AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA

## VI semestar



1. Elementi sistema automatskog upravljanja
2. Električne mašine
3. Digitalno upravljanje
4. Inteligentni SAU
5. Arhitektura i integracija računarskih sistema u upravljanju
6. Izborni predmet

# Master AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA

## MASTER STUDIJE –AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA

| R. br                         | Naziv predmeta                              | Sem | Broj časova |    |   | BROJ ECTS |
|-------------------------------|---|-----|-------------|----|---|-----------|
|                               |   |     | P           | V  | L |           |
| <b>PRVA GODINA</b>            |   |     |             |    |   |           |
| 1                             | Matematika                                  | 1   | 3           | 2  | 0 | 5         |
| 2                             | Upravljanje tehnološkim procesima           | 1   | 3           | 0  | 1 | 5         |
| 3                             | Električni pogoni                           | 1   | 2           | 2  | 1 | 6         |
| 4                             | Mikroprocesori u industriji                 | 1   | 3           | 1  | 0 | 5         |
| 5                             | Modelovanje i simulacija dinamičkih sistema | 1   | 3           | 0  | 1 | 5         |
| 6                             | Robotika i fleksibilni proizvodni sistemi   | 1   | 2           | 0  | 1 | 4         |
| 7                             | Upravljanje i regulacija električnih pogona | 2   | 3           | 2  | 0 | 6         |
| 8                             | Izrada investiciono tehničke dokumentacije  | 2   | 1           | 0  | 2 | 4         |
| 9                             | Optimalno upravljanje                       | 2   | 3           | 1  | 0 | 5         |
| 10                            | Projektovanje EP pretvarača                 | 2   | 3           | 1  | 0 | 5         |
| 11                            | Specijalne električne mašine                | 2   | 3           | 0  | 1 | 5         |
| 12                            | Izborni predmet                             | 2   | 3           | 1  | 0 | 5         |
| Ukupno časova aktivne nastave |   |     | 32          | 10 | 7 |           |
| Ukupno ECTS kredita           |   |     |             |    |   | 60        |

# Master AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA

| DRUGA GODINA                  |  |   |    |   |   |    |
|-------------------------------|--|---|----|---|---|----|
| 1                             | Projektovanje i implementacija inteligentnih sistema automatskog upravljanja | 3 | 3  | 1 | 0 | 5  |
| 2                             | Upravljanje u realnom vremenu  | 3 | 3  | 1 | 0 | 5  |
| 3                             | Adaptivno upravljanje  | 3 | 3  | 1 | 0 | 5  |
| 4                             | Projektovanje mikroprocesorskih sistema                                      | 3 | 2  | 0 | 2 | 5  |
| 5                             | Mehatronika  | 3 | 3  | 2 | 0 | 5  |
| 6                             | Izborni predmet  | 3 | 3  | 1 | 0 | 5  |
| 7                             | Izrada master rada   | 4 |    |   |   | 30 |
| Ukupno časova aktivne nastave |  |   | 17 | 6 | 2 |    |
| Ukupno ECTS kredita           |  |   |    |   |   | 60 |

# **Master AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA**

**Po završetku master studija studijskog programa Automatika i industrijska elektrotehnika, student će biti sposoban da:**

- Definiše, opiše i kreira parametarske i neparametarske modele kompleksnih elektrodinamičkih sistema,
- Analizira i kreira upravljačke metode nad kompleksnim električnim, računarskim, elektro-mehaničkim i drugim sistemima – pogonima, primjenjujući razne metodologije i zakone upravljanja (optimalno, robusno, adaptivno, digitalno, analogno, fuzzy, nelinerano, distribuirano, ...).
- Vršiti sintezu elemenata sistema automatskog upravljanja shodno izvršenim analizama i funkcionalnim zahtjevima.

# **Master AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA**

**Po završetku master studija studijskog programa Automatika i industrijska elektrotehnika, student će biti sposoban da:**

- Projektuje pojedine sisteme upravljanja ili njihove komponente (električne instalacije, električne mašine, tehnološke procese, energetske pretvarače, mikrokontrolerske sisteme, manipulatore, robotske sisteme, itd).
- Istražuje, analizira, prilagođava i implementira savremene inteligentne sisteme upravljanja (SMART sisteme) u svakodnevnom okruženju i industriji.
- Izrađuje i kontroliše projektnu dokumentaciju koja je neophodna u svim fazama od apliciranja do izrade dokumentacije izvedenog stanja inženjerskih projekata.

# SPECIFIČNOST ODSJEKA AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA

- Raznolike discipline



- Predavanja + vježbe + lab. vježbe

- Dosta predmeta zahtijeva praktičan rad

- Rješavanje konkretnih problema

# Profesori



Prof. dr Vladan Vujičić



Prof. dr Božo Krstajić



Prof. dr Milovan Radulović



# Profesori



Prof dr. Radovan Stojanović



Prof. dr Neđeljko Lekić

# Profesori



Doc. dr Žarko Zečević



Doc. dr Martin Čalasan

# Saradnici u nastavi...



Mr Mihailo Micev



Spec. Sci Luka Martinović

# SPECIFIČNOST ODSJEKA AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA

## Zaposlenje?????

- Sve energetske kompanije u Crnoj Gori...  
(EPCG, CGES, CEDIS, VE KRNOVO, ...)
- Ministarstva, agencije, instituti,...
- Privatan sektor – firme za projektovanje,  
izgradnju malih HE...

# Šta studenti izučavaju na odsjeku AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA

- Automatika

Automatika/Upravljanje je sve u životu!



- **Električne mašine**  
**„izvori i ponori energije“**

Mašine su i početak i kraj svakog elektroenergetskog sistema!

# Šta studenti izučavaju na odsjeku AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA



## Električne mašine

- DC
- SINHRONE
- ASINHRONE



# Šta studenti izučavaju na odsjeku AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA



## Električne mašine

- **DC**
- **SINHRONE**
- **ASINHRONE**



# Šta studenti izučavaju na odsjeku AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA



## Električne mašine

- DC
- SINHRONE
- ASINHRONE





# Šta studenti izučavaju na odsjeku AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA



## Električne mašine

- **ELEKTRIČNI  
POGONI**
- **Upravljanje  
električnim  
pogonima**



# Šta studenti izučavaju na odsjeku AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA

## Električne mašine

**- ASINHRONE  
MAŠINE U  
POGONIMA**



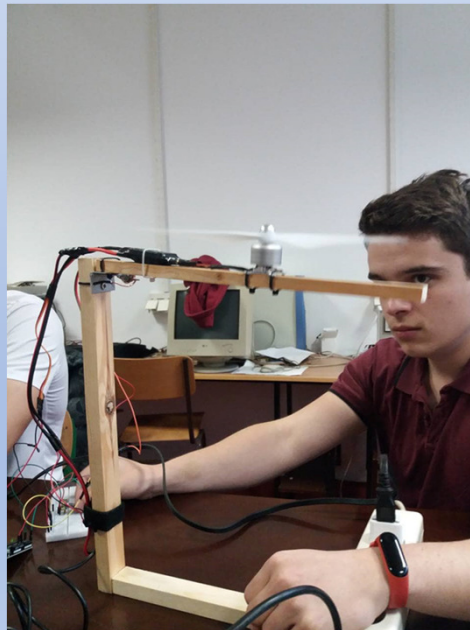
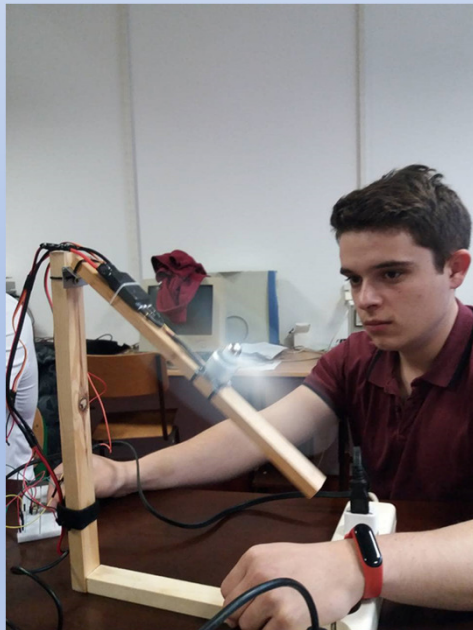
# Šta studenti izučavaju na odsjeku AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA

## Specijalne električne mašine



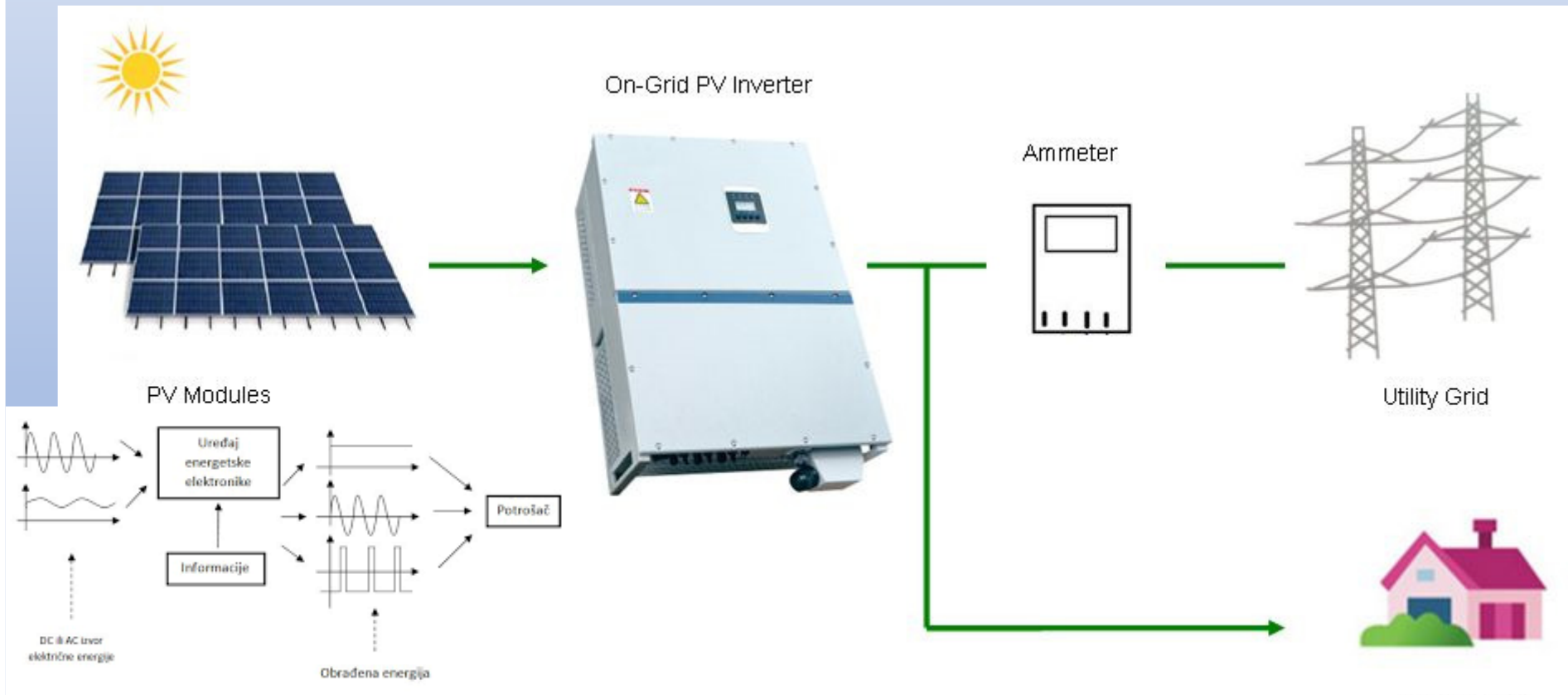
# Šta studenti izučavaju na odsjeku AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA

## Specijalne električne mašine



Rješavanje  
praktičnih  
problema –  
problem  
stabilnosti drona

# Šta studenti izučavaju na odsjeku AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA Poluprovodnički pretvarači



Šta studenti izučavaju na odsjeku  
**AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA  
ELEKTROTEHNIKA**

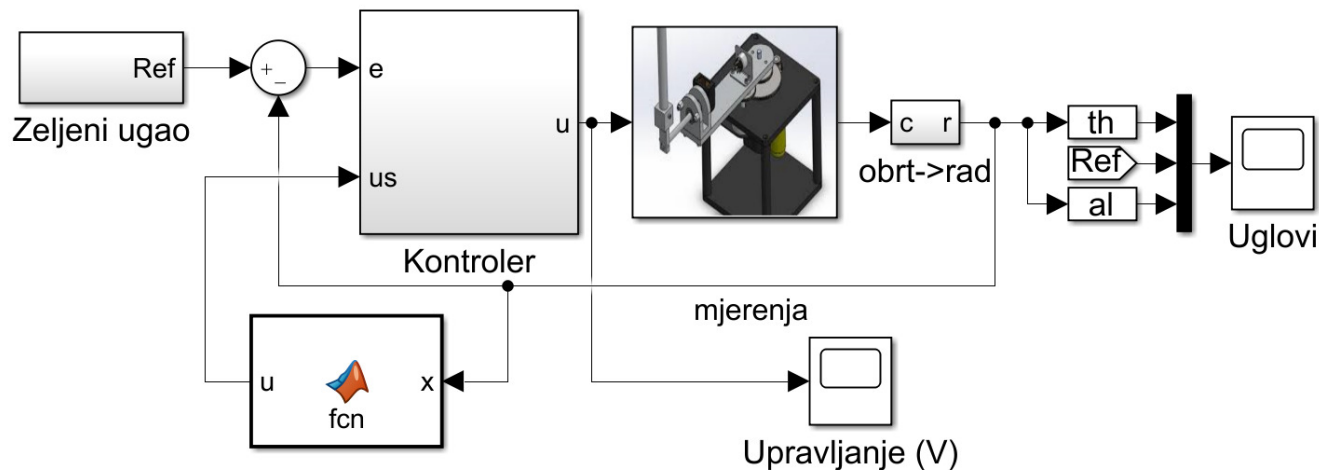
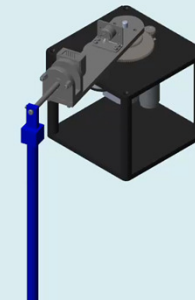
Različite discipline iz upravljanja

- **Digitalno upravljanje**
  - **Optimalno upravljanje**
- **Adaptivno upravljanje**
  - **Upravljanje u realnom vremenu**
- **Upravljanje tehnološkim procesima**



# Šta studenti izučavaju na odsjeku AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA

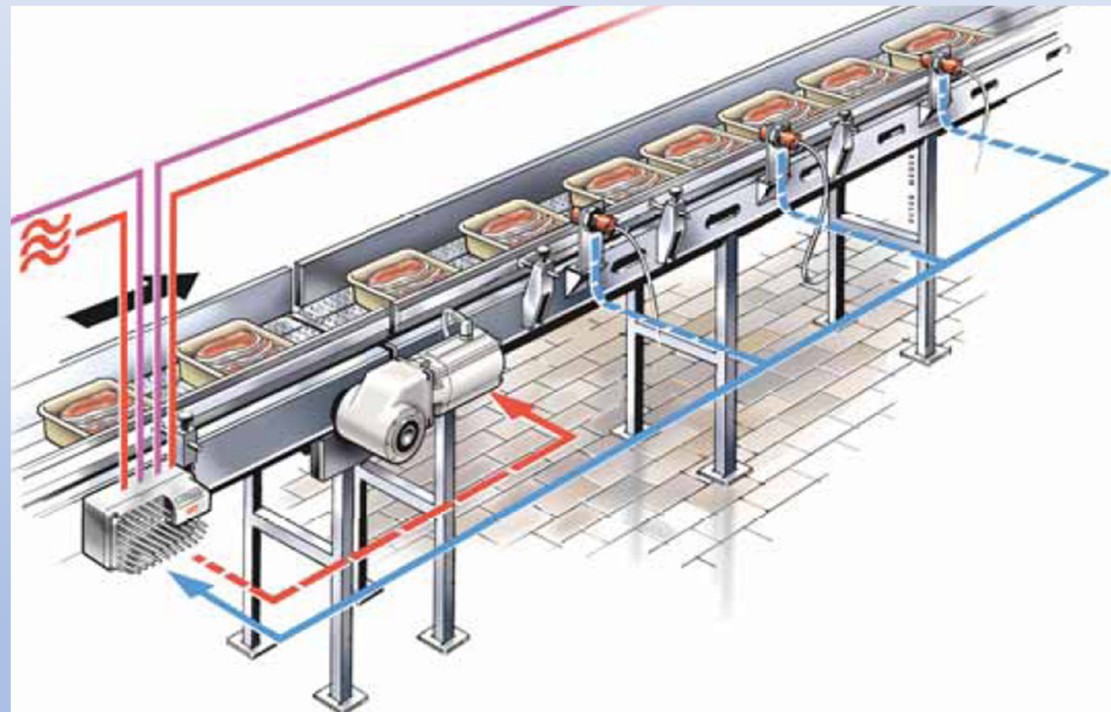
## Digitalno upravljanje



Šta studenti izučavaju na odsjeku  
**AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA  
ELEKTROTEHNIKA**

- **Mehatronika**

- **Robotika**

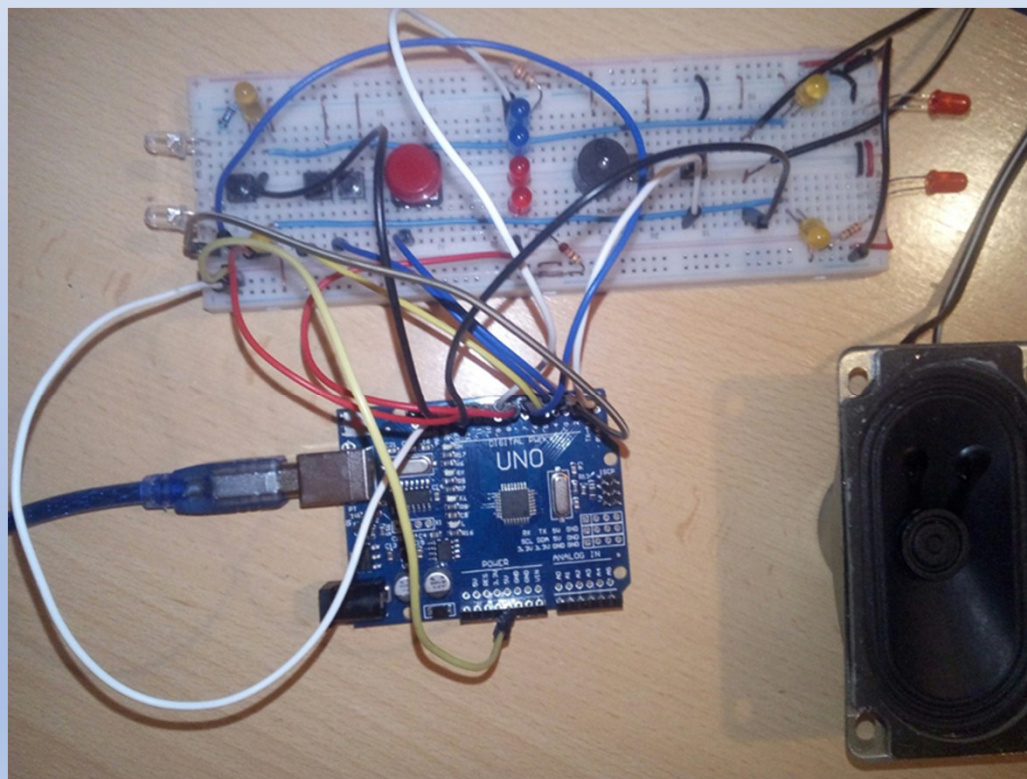


- **Upravljanje tehnološkim procesima**



# Šta studenti izučavaju na odsjeku AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA

Mikroprocesori  
u industriji



**Signalizacija policijskog automobila**

# Šta studenti izučavaju na odsjeku AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA

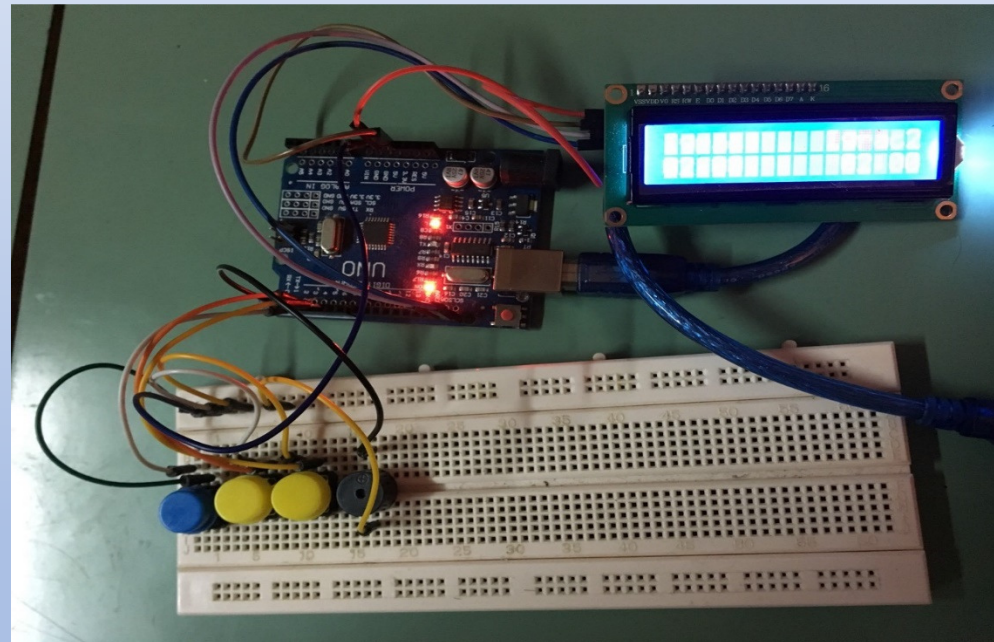
Mikroprocesori  
u industriji



**Pametna kanta za otpatke**

# Šta studenti izučavaju na odsjeku AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA

Mikroprocesori  
u industriji

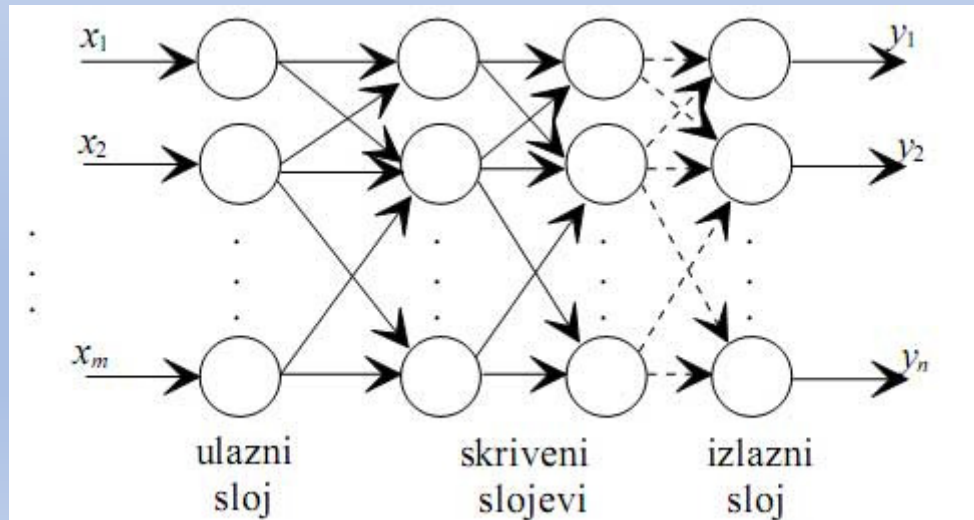


**Sat za šah**

# Šta studenti izučavaju na odsjeku AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA

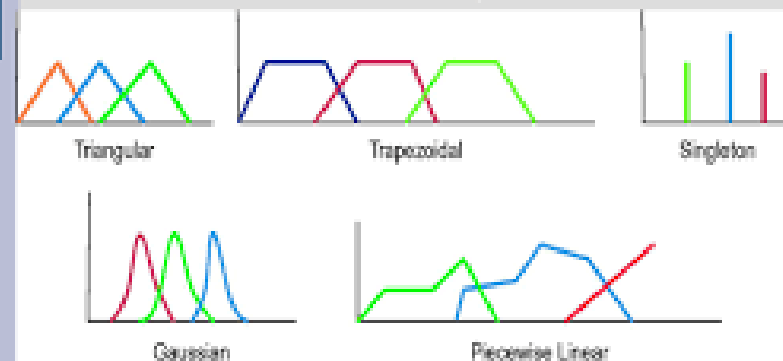
## Inteligentni SAU

- Ovaj kurs je orijentisan na vještačke neuralne mreže i fuzzy logiku, odnosno njihovu primjenu u modelovanju i upravljanju sistemima, predikciji i detekciji kvarova, klasifikaciji itd.



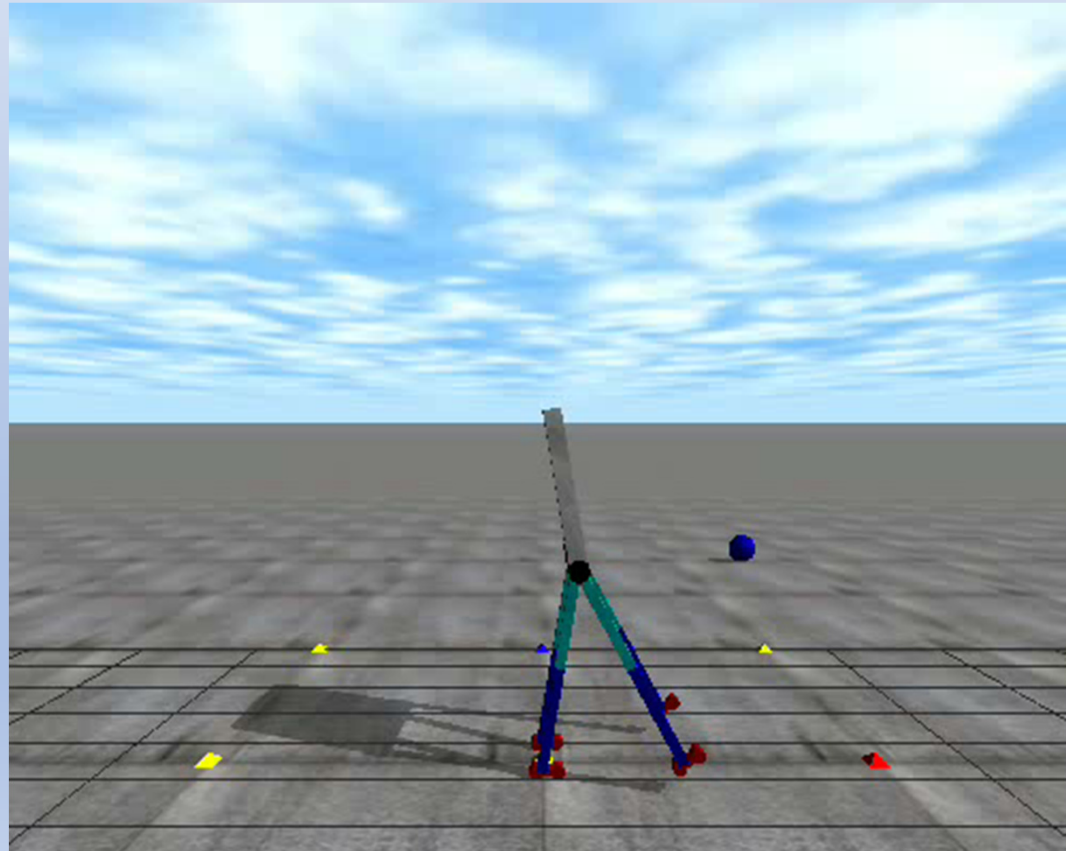
### Fazi logika (fuzzy logic) fazi funkcija pripadnosti

- Često korišćene fazi funkcije



# Šta studenti izučavaju na odsjeku AUTOMATIKA I INDUSTRIJSKA ELEKTROTEHNIKA

Inteligentni SAU



# Projekti

- Neki od projekata na kojima rade profesori i studenti odsjeka Automatika i Industrijska elektrotehnika

Horizont 2020 “Cross border management of variable renewable energies and storage units enabling a transnational wholesale market – CROSSBOW“, 2018-2022.

**Martin Čalasan, Lazar Nikitović, Mihailo Micev,  
Marija Milikić, Maja Rolevski**

# Projekti

- Neki od projekata na kojima rade profesori i studenti odsjeka Automatika i Industrijska elektrotehnika

„Razvoj i optimizacija infrastrukture za napajanje električnih i hibridnih vozila u gradskim i turističkim sredinama Crne Gore i Srbije“, rukovodilac projekta: Prof. dr Saša Mujović, Elektrotehnički fakultet Podgorica, Podgorica, Vladimir Katić, Univerzitet u Novom Sadu – Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu

**Martin Čalasan, Andrija Ostojić, Tamara Ninković**

# Projekti

- Neki od projekata na kojima rade profesori i studenti odsjeka Automatika i Industrijska elektrotehnika

EUREKA projekat - Uređaj za detekciju stanja i otkaza na rotacionim mašinama na bazi akustičkih signala

Prof. dr Božo Krstajić, Elektrotehnički fakultet Podgorica, Podgorica,  
Željko Đurović, Univerzitet u Beogradu – Elektrotehnički fakultet

**Božo Krstajić, Milovan Radulović, Žarko Zečević, Mihailo Micev**



# Drobnilica uglja Pljevlja



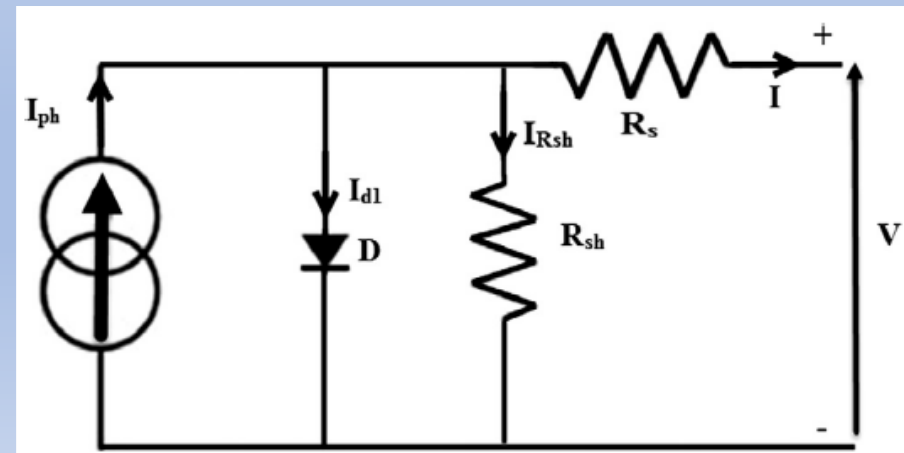
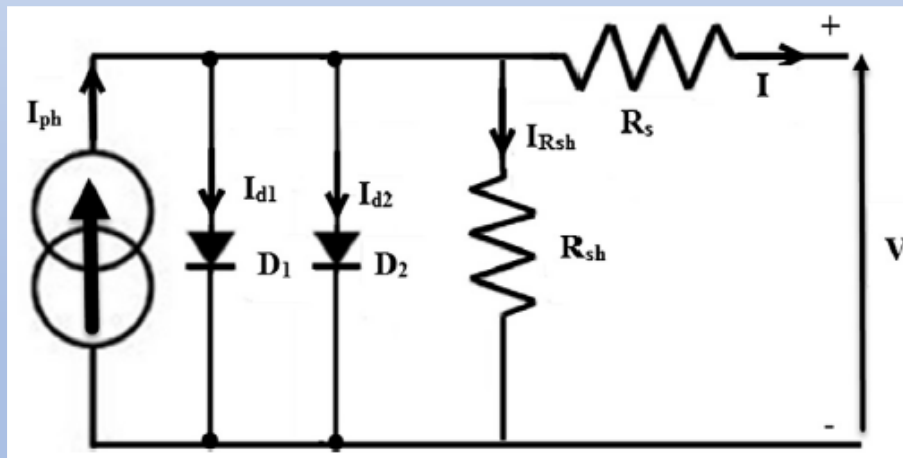
- Detekcija stanja mašine na osnovu mjerenja akustičnih signala
- Vrše se periodična mjerenja zvuka iz kojih se ekstraktuju „obilježja“ i treniraju algoritmi kojima se vrši predikcija stanja mašine



# Neke teme na kojima studenti rade

## Master teme

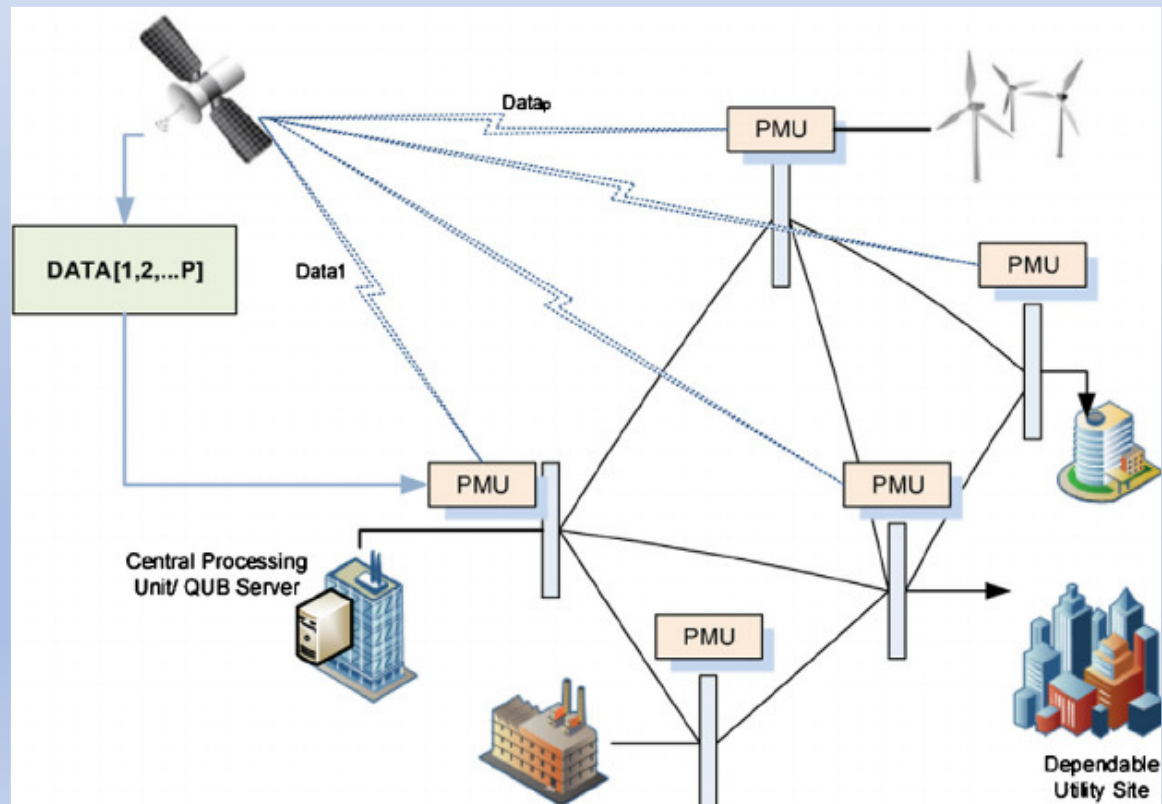
- Primjena neuralnih mreža u modelovanju solarnih panela i praćenju tačke maksimalne snage
- Estimacija parametara solarnih ćelija



# Neke teme na kojima studenti rade

## Master teme

- Estimacija  
sinhrofazora u  
EES

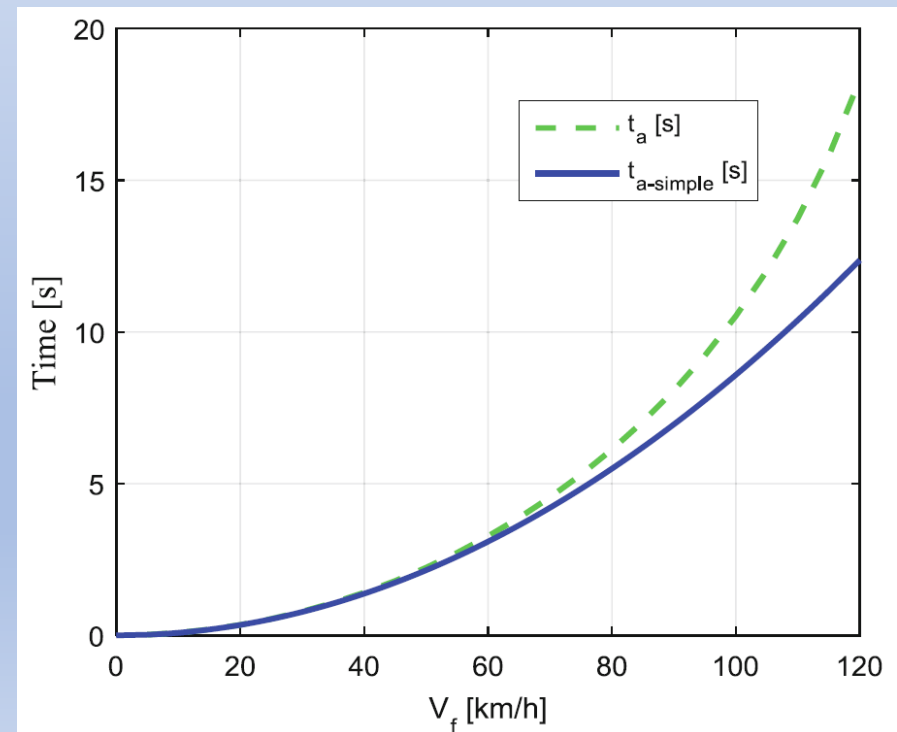
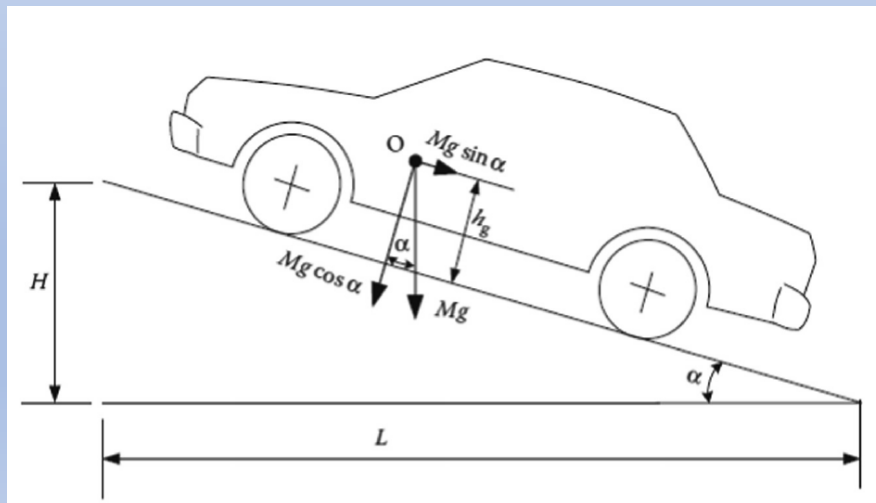


# Neke teme na kojima studenti rade

## Master teme



- Projektovanje parametara asinhronne mašine za električna vozila

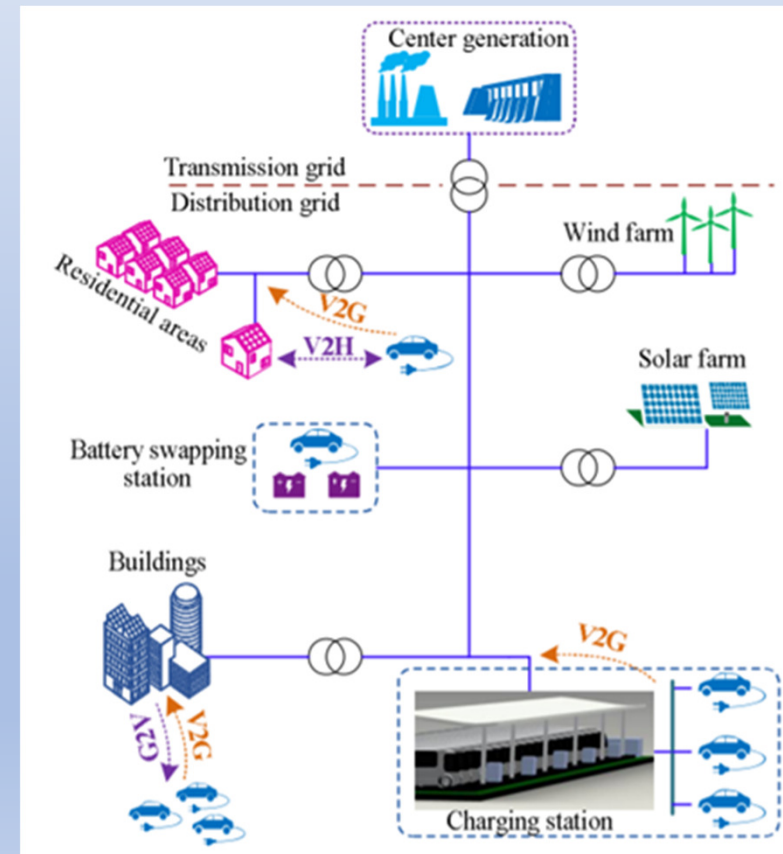
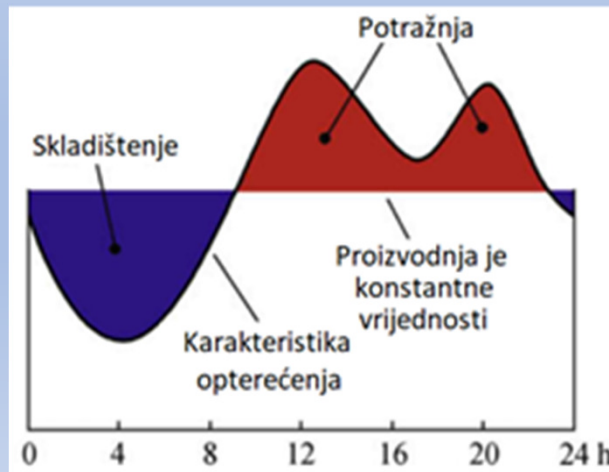


# Neke teme na kojima studenti rade

## Master teme



- Implementacija V2G modela bi-direkcionog punjenja električnih automobila u cilju poboljšanja karakteristike opterećenja sistema

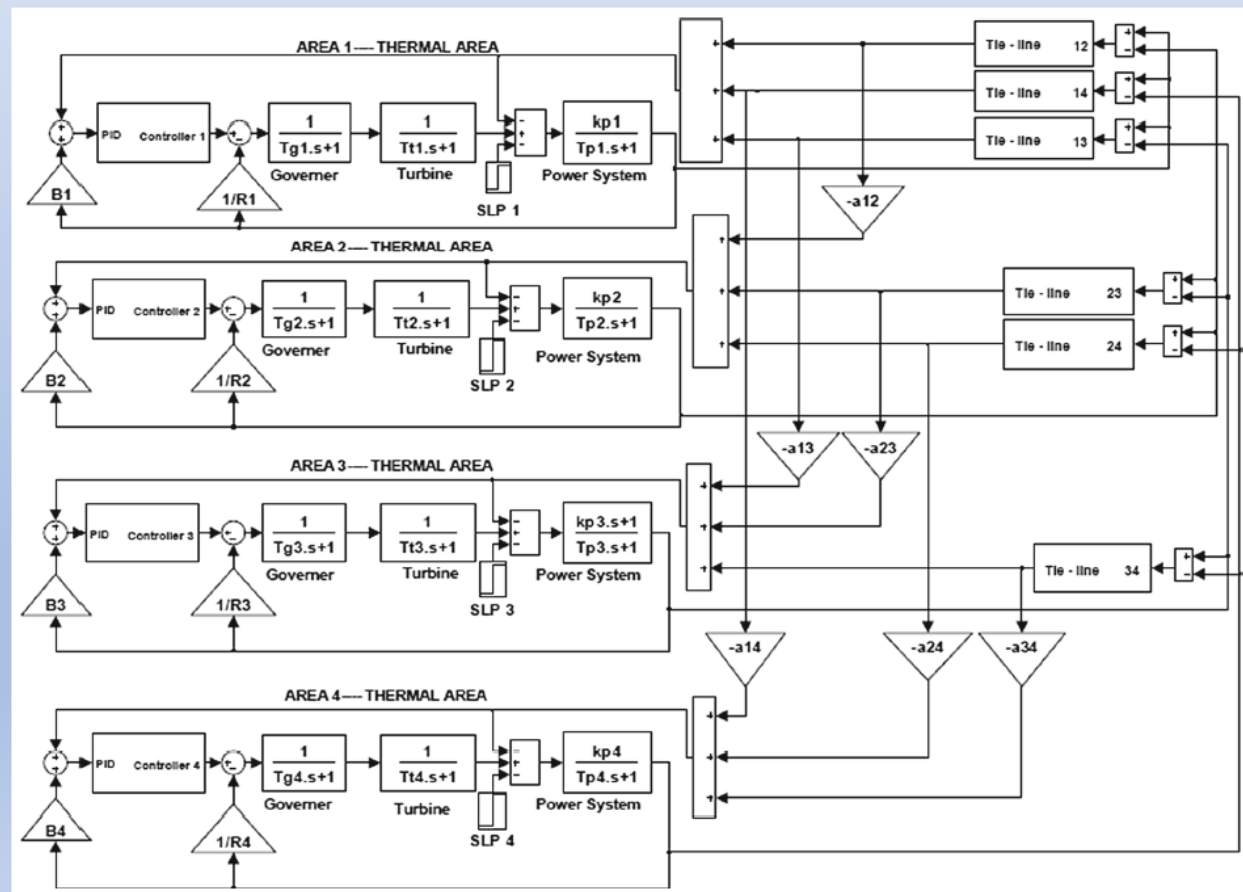


# Neke teme na kojima studenti rade

## Master teme



- Regulacija frekvencije međusobno povezanih generatorskih sistema

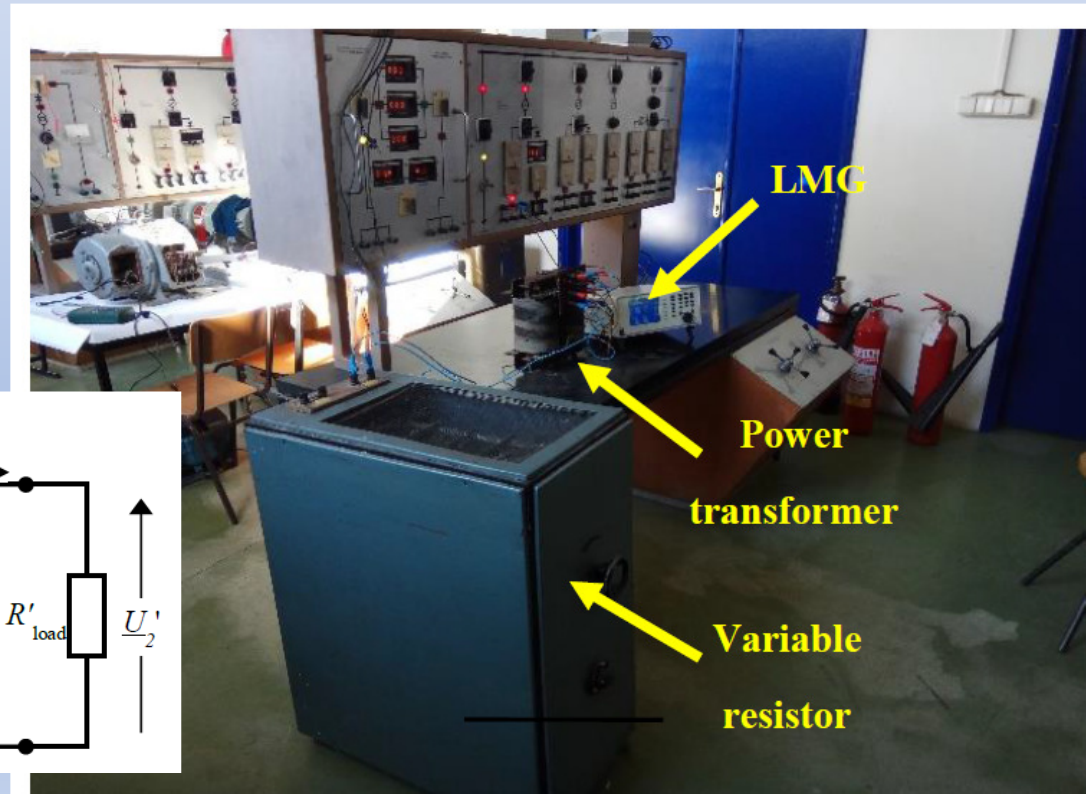
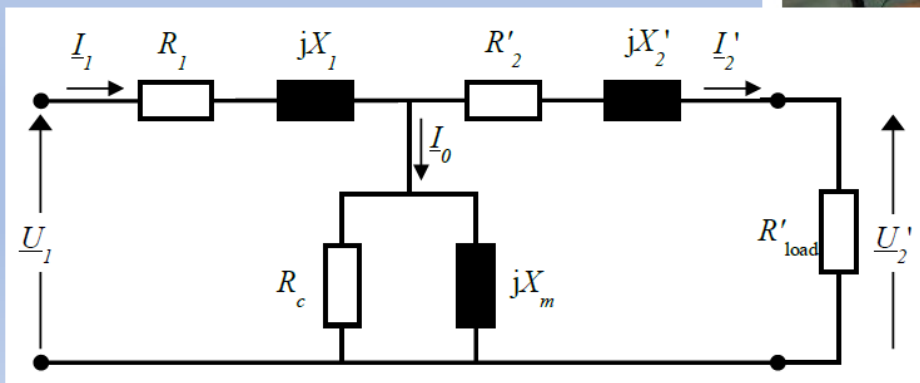


# Neke teme na kojima studenti rade

## Master teme



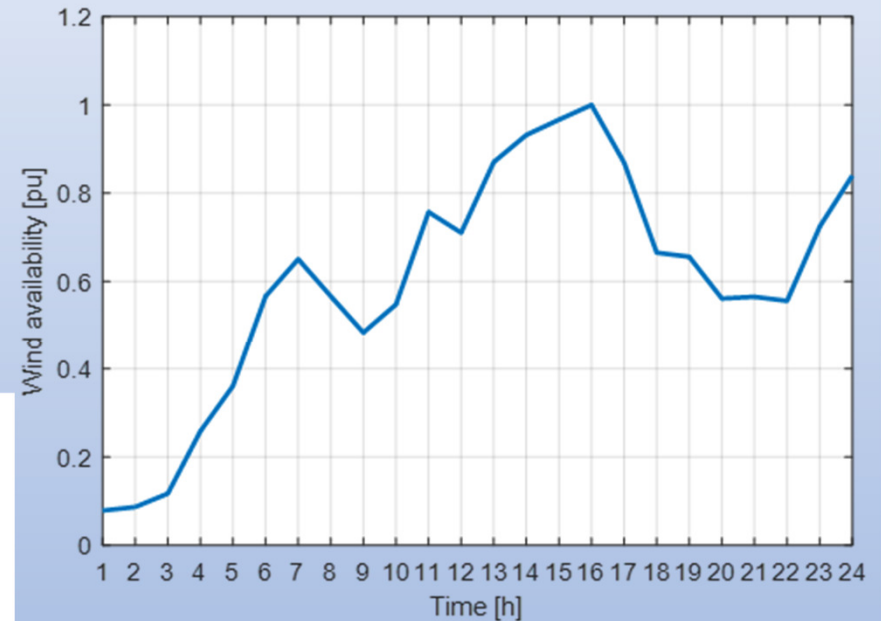
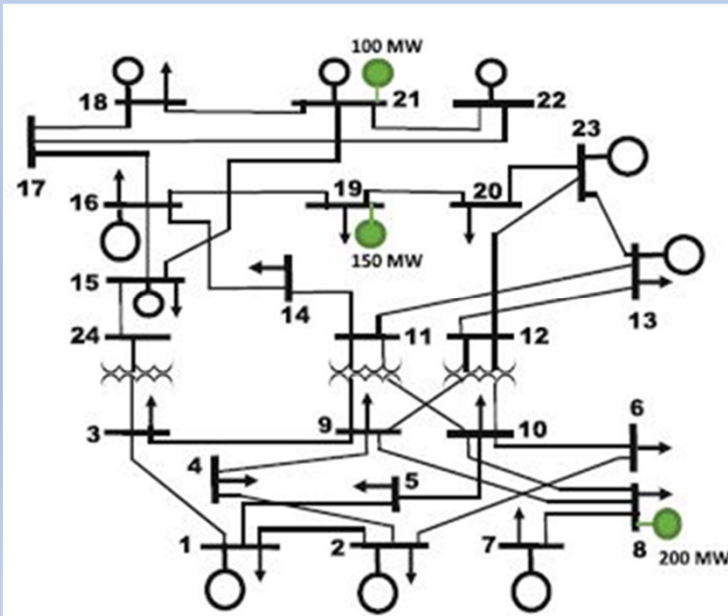
- Estimacija parametara transformatora



# Neke teme na kojima studenti rade

## Master teme

- Optimalna lokacija sistema za skladištenje energije i kompenzaciju reaktivne energije u EES



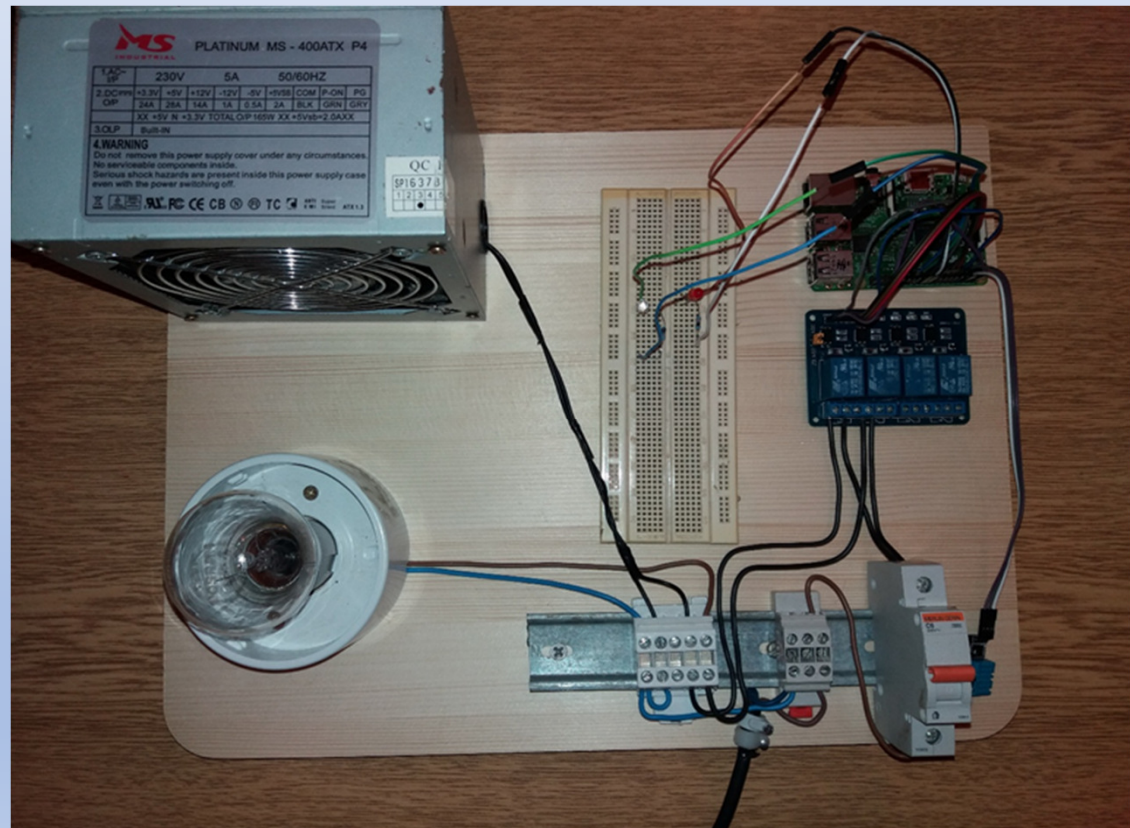


# Neke teme na kojima studenti rade

## Master teme

### Smart home

mjerenje temp,  
osvjetljenje, paljenje  
i gašenje ventilatora  
+ Android aplikacija





SREĆNO!