

**PROJEKTOVANJE INDUSTRIJSKIH UREĐAJA I MERNIH SISTEMA  
(PRIUMS)**

**PRAVILA IGRE 2023/2024**

**Polaganje ispita:**

Predavanja obavezna.

Vežbe obavezne.

Vežbe se polažu putem kolokvijuma u toku semestra dok se sluša ovaj predmet. Sledeća prilika za polaganje je tek sledeća školska godina.

Ispit se polaže putem ispitnog rada.

Podela u „timove“ sa 1 do 2 studenta za izradu ispitnog rada. Može se raditi samostalno u „timu“, ali je onda sav posao samo na jednom studentu. Poenta „tima“ je da vežbate raspodelu posla sa drugima. Očekuje se da urađen posao bude raspoređen približno 50%-50% za dvočlane timove. Ukoliko nije tako, ocena će biti skalirana srazmerno učešću.

Student za kojeg se pokaže da nije skoro ništa radio u „timu“ i da se priključio samo da bi položio ispit koristeći tuđi rad (što se lako pokazuje na usmenom delu ispita), poništava mu se projekat i da bi položio ispit, mora samostalno da uradi novi projekat od početka, i ne može više polagati sa prethodnom temom. Nažalost, svake godine bude barem jedan takav, pa probajte da to ne budete vi.

Teme za ispitne radove se daju posle 2/3 proteklog semestra.

Bira se tema sa spiska ili sopstvena, ako zadovoljava potrebne uslove.

Odabir teme je do poslednjeg termina predavanja u semestru. Ko ne odabere temu do tada, na poslednjem terminu će mu se dodeliti tema po slučajnom uzorku.

Jednom dodeljene teme, kao ni članovi tima se ne mogu menjati nakon završetka predavanja. Pažljivo birajte.

### **Ispitni rad obuhvata:**

1. Projektovanje kola.
2. Crtanje šeme (KiCad ili Altium) za projektovano kolo.
3. Tek kada je šema u potpunosti urađena bez grešaka (šalje se putem emaila), može da se pređe na projektovanje PCB-a (KiCad ili Altium).
4. Po završetku PCB-a, izrađuje se kompletna dokumentacija, prema zadatim zahtevima.

Šeme i PCB se šalju na uvid u pdf ili jpg formatu. Dokumentacija se šalje u pdf ili docx formatu.

Kolokvijum, šema, PCB i dokumentacija su predispitne obaveze, tj. uslovi bez kojih se ne može polagati ispit.

Sva generisana dokumentacija mora se poslati na uvid MINIMUM 48 h pre odbrane projekta tj. usmenog dela ispita!

Usmena prezentacija celokupnog projekta se vrši po timovima, tj. oba člana tima istovremeno moraju da brane rad, ne može odvojeno.

### **Minimalni zahtevi kompleksnosti projekta za ispit** (ako nije sa liste datih tema):

- 1 mikroprocesor ili A/D konvertor ili D/A konvertor
- 2 linarna kola (OPA, oscilatori, komparatori...)
- 1 digitalno kolo
- 2 tranzistora
- Napajanje (mrežni ispravljač sa stabilizatorima napona)

### **Obavezna dokumentacija za projekat treba da sadrži:**

- Motivacija (uvod), rešenja, opcije, zašto je urađeno baš na taj način.
- Opis rada kola sa šemama, svaki podmodul posebno objašnjen.
- I/O karakteristike.
- Potrošnja struje po modulima i ukupno.
- BOM
- Izgled kutije sa priključcima, kontrolama, displejima, rasporedom PCB i većih komponenti unutar kutije. Konkretno: skica u 3 projekcije – prednja strana, zadnja ili sa strane (zavisno gde su priključci) i od gore, tako da se vide položaj PCB-a, transformatora, prekidača i sl. Moraju biti naznačene dimenzije kutije. Može biti urađeno i u Paint-u.

## **Plan i program predmeta:**

- Motivacija
- Filozofija dizajna mernih uređaja
- Šema i komponente
- Napajanje
- Osnovni merni pretvarači
- Mere bezbednosti usled pogrešnog korišćenja i prenapona
- Primeri korišćenja standardnih komponenti
- Analiza rad analognih i digitalnih uređaja
- SCH i PCB
- EDA - Electronic design automation
- BOM - Bill of materials
- Datasheet (čitanje, razumevanje, navigacija)

## **Vežbe:**

- Softver EDA: KiCad ili Altium
- Crtanje SCH
- Crtanje PCB
- Autoruter (Altium ili dodatak na KiCad)

## **Ključni pojmovi u predmetu:**

- Filozofija industrijske proizvodnje
- Pouzdanost
- Duži vremenski periodi rada
- Cena
- Cost to benefit ratio (optimalnost)
- Inženjersko razmišljanje
- Worst case scenario
- Kredibilitet
- Šta nije uredu sa ovom slikom
- Motivacija
- Ulazni parametri i početni zahtevi
- Marfi je bio u pravu