

- **Svi studenti je potrebno da upisu svoje stanje prisustva ili laboratorija u tabelu "Spisak studenata" (to moze uradiri i njihov predstavnik), obavezna upisa e-maila studenata!**
- **Studenti koji nijesu na spisku, a kojima je odobreno pohađanje predmeta moraju se upisati na "Spisak studenata"**
- **Obavezno procitati PREZENTACIJE za pripremu kao i preuzeti podatke iz MEDEL\_DATA**
- **Na kolokvijumu dolaze 4 zadatka-pitanja iz poglavlja A), B), C) i D), koji se za svakog od studenata odredjuju "random". Raspodjela zadataka po studentima se istice na sajtu prije pocetka kolokvijuma.**
- **U Wordu se prilazu odgovori na pitanja-zadatke uz ilustracije (dijagrama itd..)**
- **Student radi kolokvijum u odredjenom vremenskom intervalu kada se odrzava ispit i uploduje svoj rad na UPLOAD LINK istovremeno ga salje na e-mail [radovan.stojanovic2@gmail.com](mailto:radovan.stojanovic2@gmail.com) sa Subjectom "Marko\_Markovic\_I\_MEDEL" (pazi kako se tacno pise), to je ujedno i ime fajla kojeg uploaduje Marko\_Markovic\_I\_MEDEL.docx**
- **KOLOKVIJUM: 09.04.2020, 11-14h.**
- **Kontakt u slucaju potrebe: +38268317729 (Pisi na Viber!)**

DIO A)

1. Koja su dva osnovna dijela nervnog sistema (ukratko ih opiši)?
2. Koja je osnovna strukturna jedinica nervnog sistema i od kojih djelova se sastoji (opiši)?
3. Nacrtaj krivu akcionog potencijala i objasni njene segmente?
4. Dati generalni opis kardiovaskularnog sistema i srca?
5. Kako nastaje elektrokardiografski signal (ECG)?
6. Opisati srce kao dinamički dipol?
7. Ilustrovati Einthovenov trougao, skicirati bipolarne i unipolarne izvode i navesti relaciju izmedju njih, dati poziciju Wilsonovih odvoda?
8. Koji su karakteristični talasi, intervali i segmenti, ECG signal i kolike su njihove amplitudske i vremenske vrijednosti.
9. Šta je EEG?
10. Navedi primjer promjene alfa ritma kod EEG signala?
11. Šta je EMG?
12. Objasniti princip mjerenja EVC-a kod EMG signala?
13. Objasniti glavne razlike izmedju ECG, EEG, EOG and EMG signal u pogledu: amplitude ulaznog signal, frekvetnog opsega.

DIO B)

1. Nacrtati i objasniti komponente pojačavača za detekciju biopotencijala.
2. Nacrtati šemu diferencijalnog pojačavača i izračunati pojačanje diferencijalne i srednje vrijednosti.
3. Projektovati diferencijalni pojačavač sa 3 OP-a, čije je pojačanje srednje vrijednosti 100.

4. Projektovati filter propusnik niskih učestanosti prvoga reda sa graničnom frekvencijom  $f_c=100\text{Hz}$ . Izvršiti izbor komponenti.
5. Projektovati filter propusnik visokih učestanosti prvoga reda sa graničnom frekvencijom  $f_c=1\text{Hz}$ . Izvršiti izbor komponenti.
6. Projektovati filter propusnik učestanosti prvoga reda sa graničnom frekvencijama  $f_{cl}=5\text{Hz}$  i  $f_{ch}=15\text{Hz}$ . Izvršiti izbor komponenti.
7. Šta je notch filter i zbog čega je on značajan kod pojačavača biopotencijala?
8. Kako se manifestuju smetnje od indukovanih smetnji mrežnog napona kod biomedicinskih pojačavača i koje su najčešće, objasniti njihove izvore?
9. Objasniti funkciju „right-leg driven” kola i proračunom pokazati njegov uticaj na eliminaciju pojanjanja signala srednje vrijednosti.
10. Sta je opticko razdvajanje i kako se najcesce izvodi.

#### DIO C)

1. Objasniti princip transporta kisenika u organizmu, kolika je frekvencija disanja?
2. Kako proces disanja obezbedjuje priliv svezeg vazduha u organizam?
3. Šta je zasićenost krvi kiseonikom i kako se ona izražava u izvornom obliku?
4. Šta je Fotopletizmografija (PPG), objasniti princip rada?
5. Iz kojih se komponenti sastoji ukupni, naponski/strujni, signal ?
6. Objasniti formulu za izračunavanje  $SpO_2$ .
7. Koja je komponenta dovoljna za izračunavanje Srčanog ritma.
8. Objasniti ključne komponente PPG pojačavača koji ima i osobinu mjerenja  $SpO_2$ .
9. Objasniti ključne komponente PPG pojačavača koji ima samo osobinu mjerenja HR (srčanog ritma).

#### DIO D)

1. Izvršiti prikaz i obradu (filtriranje) ECG signal u MATLABU, fajl ECG\_200Hz\_Noisu
2. Izvršiti prikaz i obradu (filtriranje) ECG signal u MATLABU, fajl ECG\_200Hz\_Noisu
3. Izvršiti prikaz ECG signal u MATLABU i odvojiti odvođe I, II, III, fajl ECG\_1024Hz\_I\_II\_III\_mV
4. Izvršiti prikaz i obradu (filtriranje) ECG signal u MATLAB-u, ECG\_512Hz\_II\_III\_Resp\_mV
5. Izvršiti prikaz i određivanje AC komponente, DC komponente i PULSA iz PPG signala u MATLAB-u, PPG\_128Hz\_miliVolts
6. Izvršiti prikaz i određivanje AC komponente, DC komponente i PULSA iz PPG signala u MATLAB-u, PPG\_200Hz\_miliVolts
7. Izvršiti prikaz i obradu EMG signala u MATLAB-u. Obrada se sastoji u ilustriranju Envelope, PPG\_200Hz\_miliVolts, Fajl EMG\_Ch1\_Ch2\_512Hz\_mV