

Medicinski fakultet u Rijeci

## IZVEDBENI NASTAVNI PLAN 2021/2022

Za kolegij

### Neurofiziologija

Studij:	<b>Medicina (R)</b> Sveučilišni integrirani prijediplomski i diplomski studij
Katedra:	<b>Katedra za fiziologiju, imunologiju i patofiziologiju</b>
Nositelj kolegija:	<b>prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med.</b>
Godina studija:	<b>2</b>
ECTS:	<b>5</b>
Stimulativni ECTS:	<b>0 (0.00%)</b>
Strani jezik:	<b>Mogućnost izvođenja na stranom jeziku</b>

## Podaci o kolegiju:

### Ciljevi, zadaci i planirani ishod kolegija

Zadaća je ovog kolegija omogućiti studentu da primjenom prethodno stečenih znanja iz Neuroanatomije i Fiziologije i patofiziologije I usvoji najprije znanje o normalnoj funkciji živčanog sustava, a neposredno potom i znanje o patofiziološkim mehanizmima, koji dovode do poremećaja normalne funkcije i pojave specifične bolesti.

Nastava se izvodi u ljetnom semestru druge godine studija: **26** sati predavanja, **18** sati seminarara i **16** sati vježbi što iznosi **5 ECTS-a**.

**Cilj** kolegija je usvajanje znanja o normalnoj i narušenoj funkciji živčanog sustava u obimu koji je neophodan za daljnje uspješno praćenje studija. Zadatak nastave jest usvajanje osnovnih znanja o funkcionalnoj organizaciji živčanog sustava kao supstratu fizioloških i patofizioloških zbivanja, te usvajanje znanja o osnovnim neurofiziološkim i neuropatološkim procesima.

#### **Izvođenje nastave:**

Nastava se izvodi u obliku predavanja, seminarara i vježbi, koje uključuju primjenu kompjuterskih programa tipa Biopac i SymbioSys, koji prezentiraju fiziološke funkcije ili određene bolesti u ljudi, te programski orijentiranu nastavu. Određena patološka stanja demonstriraju se i na životinjskim modelima. Dio seminarara se izvodi kao problemski orijentirana nastava tako da studenti na temelju tipičnih anamnestičkih i dijagnostičkih podataka mogu uz pomoć nastavnika rješavati složene fiziološke i patofiziološke probleme.

Na seminarima i vježbama student s nastavnikom aktivno raspravlja o fiziološkim i patofiziološkim mehanizmima. **Student je obavezan pripremiti gradivo o kojem se raspravlja na seminarima i vježbama. Nastavnik ocjenjuje sudjelovanje studenta u radu seminarara i vježbi (pokazano znanje, razumijevanje, sposobnost postavljanja problema, zaključivanje, aktivnost** itd.). Rad svake grupe studenata nadgleda nastavnik-mentor, koji ima pravo i dužnost da posebno poziva na razgovor studenta koji zakazuje u nastavi.

U skladu sa Zakonom i Statutom Medicinskog fakulteta, svi oblici nastave (predavanja, vježbe, seminarari,) su obvezni. Opravdanost izostanaka sa seminarara i vježbi dokazuje se valjanim potvrdama.

Predavanja, seminarari i vježbe održavaju se prema Izvedbenom programu (INP). Raspored studenata po grupama nalazi se na Share point portalu Zavoda za fiziologiju i imunologiju na slijedećoj adresi [https://spp.uniri.hr/ss\\_medri/katedre/427/](https://spp.uniri.hr/ss_medri/katedre/427/) INP je dostupan na platformama za e-učenje SPP i Merlin na koje se pristupa / ulazi sa AAI adresom.

### Okvirni sadržaj kolegija

Opća organizacija živčanog sustava: centralni, periferni i autonomni. Stanična biologija neurona: mikrookoliš neurona -glija stanice, moždani krvotok i njegovi poremećaji; krvno-moždana barijera i njeni poremećaji; cerebrospinalni likvor i hidrocefalus; opći energijski metabolizam mozga; Fundamentalni neurofiziološki procesi: membranski i akcijski potencijali; nastanak i širenje živčanog impulsa. Građa i funkcija sinapsi. Neurotransmiteri i njihovi receptori: biokemijske osobitosti sinteze i razgradnje, distribucija, te interakcija neurotransmiterskih sustava. Membranski receptori: razdioba, građa, aktivacija, distribucija; patofiziologija živčanog prijenosa. Neuronski sklopovi za obradu informacija. Organizacija senzoričkih sustava i senzoričke funkcije: somatska (receptori) i specijalna osjetila (vid, sluh, ravnoteža, okus, miris). Senzorički poremećaji, patofiziološka podloga boli. Opće ustrojstvo motoričkih sustava: spinalni i supraspinalni refleksi; piramidni i ekstrapiramidni motorični sustav; funkcija bazalnih ganglija: cerebelarna kontrola motorike; motorički živčani poremećaji. Autonomi živčani sustav: fiziološki i patofiziološki aspekti. Opće i upravljačke funkcije mozga: ascendentni retikularni aktivacijski sustav (pažnja, budnost, spavanje); limbički sistem (čuvstva, neuroendokrinologija ponašanja), spolnost. Više moždane funkcije: laminarna i vertikalna organizacija moždane kore: integracijska funkcija živčanog sustava. Intelektualne funkcije (pamćenje, mišljenje, govor); poremećaji psihičkih funkcija.

ISHODI UČENJA uključuju parametre:

#### **I. KOGNITIVNA DOMENA - ZNANJE**

#### **II. PSIHOMOTORIČKA DOMENA - VJEŠTINE**

#### **Razvijanje općih kompetencija (znanja i vještina)**

#### **Na kraju kolegija Neurofiziologija očekuje se da će student biti sposoban:**

1. interpretirati i objasniti osnove funkcioniranja živčanog sustava
2. interpretirati i objasniti osnove poremećaja rada živčanog sustava
3. povezati i odrediti važnost živčanog sustava unutar cjelokupnog organizma

## **Razvijanje specifičnih kompetencija (znanja i vještina)**

### **Na kraju kolegija Neurofiziologija očekuje se da će student biti sposoban:**

1. objasniti načela nastanka i širenja akcijskog potencijala (impulsa) kao i osnovu patofiziologije živčanog prijenosa
2. objasniti pojam sinaptičke transmisije, biokemijske osobitosti sinteze i razgradnje, te distribucije i interakcije neurotransmiterskih sustava
3. nabrojiti i opisati razdiobu, građu, distribuciju i aktivaciju membranskih receptora
4. objasniti somatska (dodir, tlak, položaj, bol, temperatura) i specijalna osjetila (vid, sluh, okus, miris, ravnoteža) počevši od senzoričkih receptora preko ulaznih ( aferentnih) vlakana do kore mozga
5. objasniti patofiziološke procese vezane uz oštećenja somatosenzoričkih i specijalnih osjetila
6. objasniti ulogu živčanog sustava u kontroli motorike: ustroj motorne jedinice, spinalna kontrola motoričkog sustava, voljni motorički pokreti, stav tijela, uloga bazalnih ganglija i malog mozga u kontroli pokreta
7. objasniti opće i upravljačke funkcije mozga, stanja budnosti i svijesti, emocije i raspoloženje
8. objasniti reakciju i važnost autonomnog živčanog sustava
9. opisati vrste učenja i pamćenja, stanične mehanizme učenja i pamćenja te poremećaje učenja i pamćenja
10. opisati građu i funkciju krvnomoždane barijere, cerebrospinalnog likvora, mehanizme regulacije protoka krvi te poremećaje cirkulacije (cerebrovaskularni inzult)

### **Popis obvezne ispitne literature:**

1. Medicinska fiziologija, A. C. Guyton i J. E. Hall, Medicinska naklada Zagreb, četrnaesto izdanje, 2022.
2. Patofiziologija, Gamulin S., Marušić M., Kovač Z., sedmo obnovljeno i izmijenjeno izdanje, Medicinska naklada - Zagreb, 2011.
3. Barac-Latas, Vesna; Ćurko-Cofek, Božena; Grubić Kezele, Tanja; Jakovac, Hrvoje; Kučić, Natalia. Priručnik za vježbe iz Neurofiziologije / Barac-Latas, Vesna (ur.). Rijeka: Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, 2019.
4. Patofiziologija. Zadatci za problemske seminare, Z. Kovač Z, S Gamulin i sur. (knjiga druga), treće obnovljeno izdanje, 2011.

### **Popis dopunske literature:**

1. Judaš M, Kostović I. Temelji neuroznanosti, MD, Zagreb, 1997.

## Nastavni plan:

### Predavanja popis (s naslovima i pojašnjenjem):

#### 1. predavanje: Organizacija i osnove funkcioniranja živčanog sustava. Centralna i periferna sinapsa

Opisati organizaciju živčanog sustava; objasniti glavne značajke u funkciji središnjeg živčanog sustava (SŽS); opisati staničnu građu neurona i glija stanica; opisati građu i funkciju sinapsi: nabrojiti vrste sinapsa, opisati fiziološku građu sinapse; objasniti ulogu kalcijevih iona, opisati funkciju receptorskih bjelančevina na postsinaptičkom neuronu, objasniti prijenos i obradu signala u neuronskim skupinama; objasniti divergenciju i konvergenciju signala, te lateralnu inhibiciju, objasniti pojmove reverberacije, trajnog izlaženja signala te ritmičnog izlaženja signala.

#### 2. predavanje: Neurotransmiteri, neuropeptidi i njihovi receptori

Definirati pojam neurotransmitera; grupirati niskomolekularne prijenosnike brzog djelovanja; grupirati neuropeptidne prijenosnike sporog djelovanja; opisati razlike ovih dviju skupina prijenosnika; opisati postupke identifikacije neurotransmitera i neuropeptida (prema Sheperd 1988); opisati djelovanja neurotransmitera posredovana preko ionotropnih odnosno metabotropnih postsinaptičkih receptora; objasniti pojam i značenje desenzitizacije receptora; objasniti metabolizam glutamata u mozgu; opisati građu i funkciju NMDA i non-NMDA receptora; objasniti mehanizam djelovanja inhibicijskih neurotransmitera GABA i glicina; opisati nastanak i djelovanje acetilkolina preko acetilkolinskih receptora; opisati nastanak i djelovanja monoaminskih neurotransmitera (dopamina, noradrenalina i adrenalina) i serotoninina; opisati sintezu i obradu neuropeptida.

#### 3. predavanje: Električna zbivanja tijekom ekscitacije i inhibicije neurona

Opisati membranski potencijal mirovanja some neurona: ponoviti koncentracije iona s obje strane membrane neurona, definirati pojam Nernstovog potencijala, opisati ulogu difuzije i Na/K crpke u nastanku membranskog potencijala živca; ponoviti nastanak i sve faze akcijskog potencijala živca, definirati ulogu natrijskih i kalijevih kanala reguliranih naponom; opisati zakon sve ili ništa; objasniti pojam saltatornog vođenja impulsa u živcima, objasniti nastanak ekscitacijskog i inhibicijskog postsinaptičkog potencijala; opisati nastanak akcijskog potencijala na aksonu neurona i pojam praga podražaja; definirati pojam presinaptičke inhibicije; objasniti pojam prostorne i vremenske sumacije neurona; objasniti pojam facilitacije neurona; opisati pojmove "elektroničke struje" i "dekrementnog" vođenja uzduž dendrita prema somi; objasniti zamor sinaptičkog prijenosa; opisati učinak acidoze i alkaloze na sinaptički prijenos; opisati pojam sinaptičkog usporenja.

#### 4. predavanje: Osjetni receptori; osjetni putevi za prijenos somatskih signala

Grupirati osjetila; definirati osjetne receptore; grupirati osjetne receptore; definirati pojam modaliteta osjeta i načelo "obilježene crte"; opisati nastanak receptorskog (generatorskog) potencijala na primjeru Pacinijeva tjelešca; definirati odnos receptorskog i akcijskog potencijala; opisati mehanizme prilagodbe receptora; objasniti pojam "tonični" i "fazni" receptor; opisati fiziološku podjelu i funkciju živčanih vlakana; opisati odnos taktilnih osjeta dodira, tlaka i vibracije; opisati receptore za opip; opisati građu i funkciju osjetnih puteva; za prijenos somatskih signala u središnji živčani sustav: 1. sustav dorzalna kolumna - medijalni lemnisk i 2. anterolateralni sustav; opisati položaj, dijelove i slojeve somatosenzoričke kore; objasniti funkcije pojedinih dijelova somatosenzoričke kore; opisati somatosenzorički homunculus; definirati osjet položaja; definirati pojam dermatoma.

#### 5. predavanje: Specijalna osjetila. Osjet vida, sluha i ravnoteže, okusa i mirisa.

Poznavati fizička načela optike; opisati optiku oka; objasniti pojam oštine vida; objasniti stvaranje i funkciju intraokularne tekućine; opisati građu mrežnice; objasniti fotokemiju vida; objasniti fenomen adaptacije i akomodacije; objasniti fenomen gledanja boja; opisati živčanu funkciju mrežnice i svih njezinih stanica; objasniti fenomen lateralne inhibicije u prijenosu vidnog signala; opisati vidni put; opisati analizu kontrasta u vidnoj slici; objasniti metodu određivanja vidnog polja; opisati pokrete očiju i nadzor nad njima; opisati spajanje vidnih slika iz oba oka.

Znati opisati anatomske građu vanjskog, srednjeg i unutarnjeg uha; objasniti mehanizam prilagođavanja impedancije sustavom slušnih košćica; opisati "putujući val"; opisati funkciju Cortijeva organa; objasniti fenomen određivanja frekvencije zvuka (načelo mjesta); opisati određivanje glasnoće zvuka; opisati slušni živčani put; uloga slušne kore mozga; navesti poremećaje sluha. Opisati građu i funkciju vestibularnog aparata. Definirati vrste okusa; opisati građu i funkciju okusnog pupoljka; opisati okusne puteve. Opisati osjet mirisa: vrste, prijenos signala u živčani sustav.

#### 6. predavanje: Patofiziologija živčanog prijenosa; periferni i centralni osjetni poremećaji; osjet boli

Objasniti poremećaje živčane provodljivosti; izdvojiti poremećaje hipo i hiper funkcije neurotransmitera dopamina, acetilkolina, serotoninina; objasniti nastanak Miastenije gravis; ponoviti mehanizam desenzitizacije; opisati fenomen kasne tardivne diskinezije kao i mehanizam apstinencijske krize; objasniti pojmove denervacijske prosvjetljivosti,

hipoestezije, parestezije kao i pojam unatražnog odumiranja; opisati sindrom anatomskih tjesnaca; definirati neuropatije i polineuropatije; opisati Brown-Sequard sindrom, sindrom konusa i epikonusa; opisati talamički sindrom, opisati fantomske senzacije; definirati vrste boli; opisati receptore za bol; opisati dva puta za bol: neospinotalamički trakt i paleospinotalamički trakt; opisati funkcije retikularne formacije, talamusa i moždane kore u zamjećivanju boli; opisati analgezijski sustav u mozgu i kralježničnoj moždini, objasniti značaj sustava opijata u mozgu; objasniti pojam odražene i visceralne boli; opisati i nabrojiti vrste glavobolja.

### **7. predavanje: Ustrojstvo moždane kore; Inteliktualne funkcije mozga; učenje i pamćenje**

Opisati fiziološku građu moždane kore; opisati talamokortikalni sustav; objasniti funkcije specifičnih kortikalnih područja: asocijacijska područja: parijeto-okcipito-temporalno, prefrontalno i limbičko asocijacijsko područje; objasniti položaj i značenje Wernickeovog područja; objasniti pojam dominantne hemisfere; objasniti značaj nedominantne hemisphere; opisati funkciju mozga u komunikaciji (govor); navesti i opisati vrste poremećaja govora; opisati značaj kaloznog korpusa; definirati pojam misli, svijesti i pamćenja; objasniti pojam pozitivnog i negativnog pamćenja; grupirati pamćenja; opisati mehanizam nastanka kratkotrajnog, srednje dugog i dugotrajnog pamćenja; opisati fenomen učvršćivanja pamćenja; uloga hipokampusa u procesu pamćenja.

### **8. predavanje: Stanja moždane aktivnosti - spavanje; epilepsije, moždani valovi. Funkcije mozga u ponašanju i motivaciji.**

Znati opisati dvije vrste spavanja; objasniti osnovne teorije spavanja; opisati nastanak i podrijetlo moždanih valova; znati razlikovati epilepsije; znati definirati shizofreniju, Alzheimerovu bolest i demenciju; opisati dijelove limbičkog sustava i aktivacijsko-poticajnog sustava mozga; opisati funkcije hipotalamusa; objasniti važnost nagrade i kazne u ponašanju; opisati funkcije hipokampusa i amigdala.

### **9. predavanje: Ustrojstvo motoričkog sustava; motoričke funkcije kralježnične moždine**

Definirati tri vrste motorike: voljna, podsvjesna i refleksna; opisati građu kralježnične moždine; opisati funkciju alfa i gama motoneurona, interneurona, Renshawovih stanica; opisati građu mišićnog vretena, te senzoričku i motoričku inervaciju vretena; objasniti receptorsku funkciju mišićnog vretena; opisati refleksni luk; opisati refleks na istezanje (dinamički i statički dio refleksa); opisati važnost nadzora gama-motoričkog sustava; opisati pojam klonusa; opisati Golgijev tetivni refleks; opisati polisinaptički refleks fleksora; objasniti obrazac uklanjanja; opisati ukriženi refleks ekstenzora; definirati pojam recipročne inhibicije; opisati refleks za stav tijela i hod; opisati spinalni šok.

### **10. predavanje: Kontrola motoričkih funkcija; kortikalna razina i moždano deblo.**

Definirati položaj i funkcionalne dijelove motoričke kore; opisati motorički homunculus; izdvojiti specijalizirana motorička kontrolna područja; definirati medijalni i lateralni motorni sustav; opisati kortikospinalni put; opisati ostale živčane puteve koji odlaze iz motoričke kore; opisati ulazne puteve u motoričku koru; opisati kortikokorubrospinalni put; opisati građu i funkciju stupača neurona moždane kore; opisati podraživanje motoneurona kralježnične moždine; opisati ulogu moždanog debela u nadzoru nad motoričkom funkcijom - uloga retikularnih i vestibularnih jezgara (opisati retikulospinalne i vestibulospinalne puteve).

### **11. predavanje: Cerebelarna kontrola motoričkih funkcija i poremećaji. Funkcije i poremećaji bazalnih ganglija.**

Opisati položaj te anatomske i funkcionalne dijelove malog mozga; definirati ulazne puteve u mali mozak; opisati duboke jezgre i izlazne puteve malog mozga; opisati funkcionalnu jedinicu kore malog mozga; opisati dijelove i funkciju vestibulocerebeluma; opisati dijelove i funkciju spinocerebeluma; opisati dijelove i funkciju cerebrotocerebeluma; opisati kliničke poremećaje malog mozga.

Znati imenovati bazalne ganglije; opisati sklop putamena; opisati kaudatni sklop; objasniti funkciju neurotransmitera u sustavu bazalnih ganglija; objasniti nastanak Parkinsonove bolesti; objasniti nastanak i kliničku sliku Huntingtonove bolesti; objasniti nastanak atetoze i hemibalizma; objasniti funkcionalnu povezanost bazalnih ganglija s moždanim deblom i s motoričkom korom; opisati osnovne motoričkih živčanih poremećaja; opisati posljedice oštećenja kortikospinalnog puta; opisati poremećaje cerebelarne kontrole; opisati poremećaje neuromuskularne spojnice (Mistena gravis); opisati poremećaje perifernog motoneurona; opisati poremećaje rada motoričke jedinice.

### **12. predavanje: Autonomni živčani sustav (ANS); poremećaji neurovegetativne regulacije**

Opisati opće ustrojstvo ANS-a; opisati ustrojstvo simpatičkog živčanog sustava: preganglijski i postganglijski neuroni; opisati ustrojstvo parasimpatičkog živčanog sustava: pre i post ganglijski neuroni; opisati kolinergična i adrenergična vlakna; opisati adrenergične i kolinergične receptore i njihove funkcije; opisati učinke simpatičkog i parasimpatičkog podraživanja pojedinih organa: oko, žlijezde, probavni sustav, srce, krvne žile, krvni tlak; opisati funkciju srži nadbubrežne žlijezde; objasniti simpatički i parasimpatički tonus; opisati autonomne reflekse; opisati alarmnu reakciju simpatičkog sustava; opisati kontrolu ANS-a; navesti etiološke čimbenike neurovegetativnih poremećaja; objasniti pojmove primarnih i sekundarnih poremećaja ANS-a; opisati poremećaje cirkadijalnih ritmova; opisati poremećaje spavanja- budnosti; objasniti pojam psihosomatske bolesti; opisati sindrom kroničnog zamora.

### **13. predavanje: Krvno moždana barijera; protok krvi u mozgu, cerebrospinalna tekućina i moždani metabolizam**

Opisati Willisov prsten; objasniti ulogu perivaskularnog prostora; opisati građu krvno-moždane barijere; objasniti funkciju krvno-moždane barijere; opisati osobitosti moždane mikrocirkulacije; diskutirati prijenos kroz krvno moždanu barijeru; opisati regulaciju moždanog protoka krvi: autonomna i živčana; objasniti nastanak i kliničku sliku moždanog udara (ishemičnog i hemoragičnog); opisati moždani metabolizam; opisati sustav cerebrospinalne tekućine: stvaranje, protjecanje i apsorpcija likvora; objasniti funkciju likvora; opisati sastav likvora; opisati krvno likvorsku barijeru; opisati nastanak komunicirajućeg i nekomunicirajućeg hidrocefalusa; opisati funkcije ependima; nabrojiti i definirati funkcije cirkumventrikularnih organa.

#### **Seminari popis (s naslovima i pojašnjenjem):**

##### **1. seminar: Osnove građe i funkcioniranja živčanog sustava (centralne i periferne sinapse )**

Znati grupirati stanice živčanog sustava; opisati građu i funkciju neurona; opisati građu i funkciju glija stanica; znati opisati dijelove i funkciju centralnih i perifernih sinapsi; opisati proces egzocitoze neurotransmitera.

##### **Literatura:**

Poglavlje 2. Stanična građa središnjeg živčanog sustava: neuroni, glija (str. 7-23)

Poglavlje 10. Građa i funkcija sinapsi (str. 153-175)

Udžbenik: **Temelji neuroznanosti, M. Judaš i I. Kostović**

##### **2. seminar: Somatska osjetila**

Osjetni receptori; osjetni putevi za prijenos somatskih signala; osjet boli; sustav za suzbijanje boli (analgezijski sustav); klinički poremećaji koji se odnose na bol i druge somatske osjete.

##### **Literatura:**

Poglavlje 48. Tjelesni osjeti: I. Opća organizacija, osjetila za opip I osjetila za položaj

Poglavlje 49. Tjelesni osjeti: II. Bol, glavobolja I toplinski osjeti

Udžbenik: **Medicinska fiziologija, A.C. Guyton and Hall**

##### **3. seminar: Osjet vida**

ponoviti fizička načela optike; opisati optiku oka; objasniti pojam oštine vida; objasniti stvaranje i funkciju intraokularne tekućine; opisati građu mrežnice; objasniti fotokemiju vida; objasniti fenomen adaptacije i akomodacije; objasniti fenomen gledanja boja; opisati živčanu funkciju mrežnice i svih njezinih stanica; objasniti fenomen lateralne inhibicije u prijenosu vidnog signala; opisati vidni put; opisati analizu kontrasta u vidnoj slici; objasniti metodu određivanja vidnog polja; opisati pokrete očiju i nadzor nad njima; opisati spajanje vidnih slika iz oba oka.

##### **Literatura:**

Poglavlje 50. Oko I: Optika vida

Poglavlje 51. Oko II: Receptorska i živčana funkcija mrežnice

Poglavlje 52. Oko III: Centralna neurofiziologija vida

Udžbenik: **Medicinska fiziologija, A.C. Guyton and Hall**

##### **4. seminar: Osjet sluha, osjet ravnoteže, kemijski osjeti - okus i miris**

Opisati anatomsku građu vanjskog, srednjeg i unutarnjeg uha; objasniti mehanizam prilagođavanja impendancije sustavom slušnih košćica; opisati "putujući val"; opisati funkciju Cortijeva organa; objasniti fenomen određivanja frekvencije zvuka (načelo mjesta); opisati određivanje glasnoće zvuka; opisati slušni živčani put; uloga slušne kore mozga; navesti poremećaje sluha; definirati vrste okusa; opisati građu i funkciju okusnog pupoljka; opisati okusne puteve; opisati osjet mirisa: vrste, prijenos signala u živčani sustav; opisati građu i funkciju vestibularnog aparata.

##### **Literatura:**

Poglavlje 53. Osjet sluha

Poglavlje 54. Kemijski osjeti-okus i miris

Poglavlje 56. Vestibularni sustav (str. 714-719)

Udžbenik: **Medicinska fiziologija, A.C. Guyton and Hall**

##### **5. seminar: Moždana kora i inetelektualne funkcije mozga**

Opisati dijelove i funkciju asocijacijskih područja; opisati sve inetelektualne funkcije mozga (komunikacija; misao, svijest, pamćenje), opisati mehanizme nastanka kratkotrajnog, srednje dugog i dugotrajnog pamćenja; opisati ekscitacijsko-aktivacijski sustav mozga; opisati dijelove i funkciju limbičkog sustava (hipotalamus, hipokampus, amigdala, limbička kora); opisati faze spavanja; ponoviti osnovne teorije spavanja; definirati vrste moždanih valova; opisati epilepsije; definirati depresiju, shizofreniju i alzheimerovu bolest.

## Literatura:

Poglavlje 58. Moždana kora; intelektualne funkcije mozga; učenje i pamćenje

Poglavlje 59. Funkcija mozga u ponašanju i motivaciji; limbični sustav i hipotalamus

Poglavlje 60. Stanja moždane aktivnosti - spavanje; moždani valovi; epilepsije; psihoze

Udžbenik: **Medicinska fiziologija, A.C. Guyton and Hall**

## 6. seminar: Kontrola motoričkih funkcija

Definirati ustrojstvo motoričkog sustava; motoričke funkcije kralježnične moždine i moždanog debla; kortikalnu i cerebelarnu kontrolu motoričkih funkcija te doprinos bazalnih ganglija u kontroli motorike.

### Literatura:

Poglavlje 55. Motoričke funkcije kralježnične moždine; spinalni refleksi

Poglavlje 56. Nadzor moždane kore i moždanoga debla nad motoričkim funkcijama

Poglavlje 57. Doprinos malog mozga i bazalnih ganglija sveukupnoj kontroli motoričkih funkcija

Udžbenik: **Medicinska fiziologija, A.C. Guyton and Hall**

## Vježbe popis (s naslovima i pojašnjenjem):

### 1. vježba: Neuromuskularna spojnica

Opisati membranski i akcijski potencijal; opisati kontrakciju skeletnog mišića; opisati građu i funkcioniranje neuromuskularne spojnice; opisati djelovanje strihnina na kralježničnu moždinu; objasniti pojam i značenje elektromiografije; opisati pojam mišićnog umora.

#### Praktični dio:

EMG<sub>1</sub>- Biopac

- video zapisi-

- prikazivanje ovisnosti napona električne struje i frekvencije podražaja na kontrakciju mišića u štakora (kontinuirano pojačavanje podražaja do tetanije)-neuromuskularna veza

- učinak strihnina

Za ovu vježbu studenti trebaju pripremiti slijedeće gradivo: iz Udžbenika *A.C. Guyton and Hall, Medicinska fiziologija,*

**Poglavlje 5.** Membranski potencijali i akcijski potencijali; **Poglavlje 6.** Kontrakcija skeletnog mišića; **Poglavlje 7.**

Podraživanje skeletnog mišića: neuromuskularni prijenos; sprega podraživanja i kontrakcije te **vježbe** iz Priručnika za vježbe iz Neurofiziologije, Rijeka, 2019

### 2. vježba: Osjetilo vida

Ispitati pokrete očiju i opisati nadzor nad njima; izvesti pupilarni refleks; izvesti kornealni refleks; odrediti oštrinu vida; ispitati raspoznavanje boja; odrediti širinu vidnog polja metodom perimetrije; izvesti optokinetski test, opisati pojam fiksacije pogleda.

#### Praktični dio:

##### Oko:

1.) Određivanje oštrine vida;

2.) Raspoznavanje boja;

3.) Refleksne reakcije;

4.) Bulbomotorika;

5.) Perimetrija (pretraga vidnog polja);

6.) Očna pozadina u štakora;

7.) Optokinetski zapis.

Student na vježbu dolazi sa predznanjem kojeg je dobio na predavanju, a treba pripremiti i gradivo iz udžbenika *A.C.*

*Guyton and Hall, Medicinska fiziologija,* **Poglavlja 50.** Optika vida, **51.** Receptorska i živčana funkcija mrežnice, **52.**

Centralna neurofiziologija vida te **vježbe** iz Priručnika za vježbe iz Neurofiziologije, Rijeka, 2019.

### 3. vježba: Osjetila: sluha, ravnoteže, okusa i mirisa

Ispitati sluh glazbenom viljuškom; ispitati osjet ravnoteže; ispitati podražljivost vestibularnog sustava; ispitati osjete okusa i mirisa.

#### Praktični dio:

**A. Uho:** Osjet sluha; Funkcionalne pretrage organa ravnoteže

**B. Okus:** Ispitivanje osjeta okusa za kiselo, slano i gorko (primjena u klinici)

**C. Miris:** Mjerenje njuha po Borsteinu

Studenti trebaju pripremiti iz udžbenika *Medicinska fiziologija, A.C. Guyton and Hall,* **Poglavlje 53.** Osjet sluha, **54.**

Kemijski osjeti-okus i miris **56.** Vestibularni sustav (str. 714-719) te **vježbe** iz Priručnika za vježbe iz Neurofiziologije, Rijeka, 2019.

#### **4. vježba: Motorika**

Opisati pojam decerebracije; objasniti metodu EEG-a; ponoviti motoričke funkcije kralježnične moždine (spinalni refleksi); ponoviti ulogu moždane kore i moždanog debla nad motoričkim funkcijama, ponoviti ulogu malog mozga i bazalnih ganglija u motorici; ponoviti stanja moždane aktivnosti: valovi, spavanja, epilepsije.

##### **Praktični dio:**

- 1.) Proučavanje spinalnih refleksa u čovjeka;
- 2.) Motoričke funkcije moždanog debla, bazalnih ganglija i medule spinalis;
- 3.) Retikularni aktivacijski sustav;
- 4.) Kora velikog mozga
  - video zapisi
    - Decerebracija
    - Simptomi epilepsije

Student treba pripremiti gradivo iz udžbenika Medicinska fiziologija, A.C. Guyton and Hall, Poglavlje 55. Motoričke funkcije kralježnične moždine; spinalni refleksi, 56. Nadzor moždane kore i moždanoga debla nad motoričkim funkcijama, 57. Doprinos malog mozga i bazalnih ganglija sveukupnoj kontroli motoričkih funkcija te vježbe iz Priručnika za vježbe iz Neurofiziologije, Rijeka, 2019.

#### **Obveze studenata:**

##### **UPOZORENJE**

Na vježbu student treba obavezno donijeti:

- a) kutu
- b) Priručnik za vježbe iz neurofiziologije.

Upozoravaju se studenti da se NE SMIJU premještati iz grupe u grupu ukoliko si nisu našli zamjenu!



## **Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/usmenog/praktičnog dijela ispita, način bodovanja, kriterij ocjenjivanja):**

### **ECTS bodovni sustav ocjenjivanja:**

Ocjenjivanje studenata provodi se prema važećem Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci, te prema Pravilniku o ocjenjivanju studenata na Medicinskom fakultetu u Rijeci.

Rad i postignuća studenata izražavaju se postignutim bodovima na temelju kojih se formira završna ocjena. Rad studenata i stečene kompetencije vrednuju se i ocjenjuju tijekom izvođenja nastave (70%) i na završnom ispitu (30%), odnosno u zbroju maksimalno 100 bodova (100%). Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-E) i broječnog sustava (1-5). Ocjenjivanje u ECTS sustavu izvodi se apsolutnom raspodjelom, te prema diplomskim kriterijima ocjenjivanja.

*S obzirom na postepidemiološku situaciju vezanu uz infekciju Covid-19 u Hrvatskoj, neće se bodovati fizičko prisustvo na nastavi već će se stjecanje bodova tijekom nastave ostvariti kroz dva parcijalna ispita.*

**Na seminarima i vježbama obrađivat će se gradivo propisano planom i programom koje student može unaprijed pripremiti kako bi svojom aktivnošću mogao kvalitetnije doprinijeti interaktivom obliku odvijanja nastave.**

### **I. Tijekom nastave vrednuje se:**

#### **I. Usvojeno znanje sa dva testa (70 bodova)**

Tijekom nastave procjenjivati će se znanje s **dva parcijalna testa od 50 pitanja**. Na svakom testu može se "zaraditi" maksimalno **35** bodova kako je prikazano u tablici:

Točni odgovori	Broj bodova
49-50	<b>35</b>
47-48	<b>34</b>
45-46	<b>33</b>
43-44	<b>32</b>
41-42	<b>31</b>
38-40	<b>30</b>
36-37	<b>28,29</b>
34-35	<b>26,27</b>
32-33	<b>24,25</b>
30-31	<b>22,23</b>
28-29	<b>20,21</b>
26-27	<b>18,19</b>

25	17,5
----	------

**Parcijalni ispiti (Parcijala I i II) održat će se ili onsite ili online uporabom platforme Merlin.**

**Studenti koji ne uspiju na jednom ili oba parcijalna ispita steći minimalan broj bodova** mogu izaći na popravak parcijalnog ispita koji će biti organiziran između prvog i drugog ispitnog roka.

**Poboljšanje ukupnog učinka tijekom nastave.** Na popravak parcijalnog ispita mogu izaći i studenti koji su na redovitom parcijalnom ispitu ostvarili dovoljan broj bodova, ali žele poboljšati svoj rezultat ostvaren tijekom nastave.

*Popravak parcijalnog ispita (pisanje testa) organizirat će se na Medicinskom fakultetu u kontroliranim uvjetima: ili uporabom tradicionalnih otisnutih testova ili uporabom platforme Merlin u računalnoj učionici Fakulteta.*

## **II. Završni ispit (30 bodova)**

**Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 35-70 bodova** obavezno pristupaju završnom ispitu na kojem dobivaju dodatne bodove. Završni ispit sastoji se od **pismenog dijela** *multiple choice question (MCQ)* test-ispita i **usmenog** ispita na kojima je student obavezan pokazati najmanje 50% znanja, vještina i kompetencija. Na pismenom dijelu ispita student može ostvariti 7,5 - 15 bodova. Na usmenom dijelu ispita student može ostvariti 0-15 bodova.

**a) Završni test** ima 50 pitanja, a bodovi se dobivaju kad student riješi više od **50%** pitanja kako prikazuje tablica:

Točni odgovori	Broj bodova	
48-50	15	
45-47	14	
42-44	13	
38-41	12	
35-37	11	
32-34	10	
29-31	9	
26-28	8	
25	7,5	

**Napomena:** *Pisanje testa organizirat će se na Medicinskom fakultetu u kontroliranim uvjetima uporabom tradicionalnih otisnutih testova.*

**b) Usmenom dijelu završnog ispita** student može pristupiti ukoliko je na pismenom dijelu završnog ispita ostvario najmanje 7,5 bodova. Na usmenom dijelu završnog ispita student može ostvariti 0-15 bodova podijeljenih u sljedeće kategorije:

Ocjensko vrednovanje	Broj bodova
----------------------	-------------

izvrstan	<b>14-15</b>
vrlo dobar	<b>12-13</b>
dobar	<b>10-11</b>
dovoljan	<b>7,5-9</b>
nedovoljan	0

**Bodovi stečeni na pismenom i usmenom dijelu ispita se zbrajaju.**

Završni ispit smatra se položenim ukoliko je student ostvario minimalno 7,5 bodova na pismenom i minimalno 7,5 bodova na usmenom dijelu ispita. Završni ispit je integrirana cjelina, te ukoliko student ne ostvari pozitivnu ocjenu na usmenom dijelu ispita, rezultati pismenog dijela završnog ispita se poništavaju i ne vrijede u sljedećim ispitnim rokovima.

**Tko može pristupiti završnom ispitu:**

**Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 35 -70 bodova** obavezno pristupaju završnom *multiple choice question (MCQ)* test- ispitu u kojem dobivaju dodatne bodove, uz one stečene kroz kontinuirani rad (usvojeno znanje sa parcijalnih ispita).

**Tko ne može pristupiti završnom ispitu:**

**Studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 35 bodova** nemaju pravo izaći na završni ispit tj. upisuju kolegij ponovno naredne akademske godine.

**III. Konačna ocjena je zbroj ECTS ocjene ostvarene tijekom nastave i na završnom ispitu:**

Konačna ocjena na završnom ispitu	
<b>A</b> (90-100 %)	izvrstan (5)
<b>B</b> (75-89,9 %)	vrlo dobar (4)
<b>C</b> (60-74,9 %)	dobar (3)
<b>D</b> (50-59,9 %)	dovoljan (2)
<b>F</b> (< 50%) (studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 35 bodova ili nisu položili završni ispit)	nedovoljan (1)

**Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:**

Nastavni sadržaji i sve obavijesti vezane uz kolegij nalaze se platformi za e-učenje Merlin na koje se pristupa sa AAI adresom.

## SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE 2021/2022

Neurofiziologija

<b>Predavanja</b> (mjesto i vrijeme / grupa)	<b>Vježbe</b> (mjesto i vrijeme / grupa)	<b>Seminari</b> (mjesto i vrijeme / grupa)
<b>28.02.2022</b>		
1. predavanje: Organizacija i osnove funkcioniranja živčanog sustava. Centralna i periferna sinapsa: <ul style="list-style-type: none"><li>• ONLINE (09:15 - 11:00) <sup>[399]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ NF</li></ul></li></ul>		
prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. <sup>[399]</sup>		
<b>08.03.2022</b>		
2. predavanje: Neurotransmiteri, neuropeptidi i njihovi receptori: <ul style="list-style-type: none"><li>• ONLINE (14:15 - 16:00) <sup>[399]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ NF</li></ul></li></ul>		
prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. <sup>[399]</sup>		
<b>15.03.2022</b>		
3. predavanje: Električna zbivanja tijekom ekscitacije i inhibicije neurona: <ul style="list-style-type: none"><li>• ONLINE (14:15 - 16:00) <sup>[499]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ NF</li></ul></li></ul>		
prof. dr. sc. Barac Latas Vesna, dr. med. <sup>[499]</sup>		
<b>16.03.2022</b>		
		1. seminar: Osnove građe i funkcioniranja živčanog sustava (centralne i periferne sinapse): <ul style="list-style-type: none"><li>• P06 (08:15 - 10:30) <sup>[399]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ NF G5 S</li></ul></li><li>• P06 (11:15 - 13:30) <sup>[212]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ NF G6 S</li></ul></li></ul>
prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. <sup>[399]</sup> · dr. sc. Marčelić Marina, mag. pharm. inv. <sup>[212]</sup>		
<b>17.03.2022</b>		
		1. seminar: Osnove građe i funkcioniranja živčanog sustava (centralne i periferne sinapse): <ul style="list-style-type: none"><li>• P06 (08:15 - 10:30) <sup>[212]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ NF G1 S</li></ul></li><li>• P06 (11:15 - 13:30) <sup>[399]</sup><ul style="list-style-type: none"><li>◦ NF G2 S</li></ul></li></ul>
prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. <sup>[399]</sup> · dr. sc. Marčelić Marina, mag. pharm. inv. <sup>[212]</sup>		
<b>18.03.2022</b>		

		<p>1. seminar: Osnove građe i funkcioniranja živčanog sustava (centralne i periferne sinapse):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (08:15 - 10:30) <sup>[399]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G3 S</li> </ul> </li> <li>• P06 (11:15 - 13:30) <sup>[212]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G4 S</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. <sup>[399]</sup> · dr. sc. Marčelić Marina, mag. pharm. inv. <sup>[212]</sup>		
<b>22.03.2022</b>		
<p>4. predavanje: Osjetni receptori; osjetni putevi za prijenos somatskih signala:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (14:15 - 16:00) <sup>[396]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF</li> </ul> </li> </ul>		
prof. dr. sc. Jakovac Hrvoje, dr. med. <sup>[396]</sup>		
<b>23.03.2022</b>		
		<p>2. seminar: Somatska osjetila:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (11:15 - 13:30) <sup>[395]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G5 S</li> </ul> </li> </ul>
doc. dr. sc. Čurko-Cofek Božena, dr. med. <sup>[395]</sup>		
<b>24.03.2022</b>		
		<p>2. seminar: Somatska osjetila:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (08:15 - 10:30) <sup>[395]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G1 S</li> </ul> </li> <li>• P06 (11:15 - 13:30) <sup>[399]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G2 S</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. <sup>[399]</sup> · doc. dr. sc. Čurko-Cofek Božena, dr. med. <sup>[395]</sup>		
<b>25.03.2022</b>		
		<p>2. seminar: Somatska osjetila:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (08:15 - 10:30) <sup>[399]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G3 S</li> </ul> </li> <li>• P06 (11:15 - 13:30) <sup>[395]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G4 S</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. <sup>[399]</sup> · doc. dr. sc. Čurko-Cofek Božena, dr. med. <sup>[395]</sup>		
<b>29.03.2022</b>		
<p>5. predavanje: Specijalna osjetila. Osjet vida, sluha i ravnoteže, okusa i mirisa.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (14:15 - 16:00) <sup>[399]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF</li> </ul> </li> </ul>		
prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. <sup>[399]</sup>		
<b>30.03.2022</b>		
		<p>3. seminar: Osjet vida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (11:15 - 13:30) <sup>[500]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G5 S</li> </ul> </li> </ul>
dr. sc. Graf Župčić Sandra, dr. med. <sup>[500]</sup>		
<b>31.03.2022</b>		

		<p>3. seminar: Osjet vida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (08:15 - 10:30) <sup>[395]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G1 S</li> </ul> </li> <li>• P06 (11:15 - 13:30) <sup>[500]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G2 S</li> </ul> </li> </ul>
dr. sc. Graf Župčić Sandra, dr. med. <sup>[500]</sup> · doc. dr. sc. Čurko-Cofek Božena, dr. med. <sup>[395]</sup>		
<b>01.04.2022</b>		
		<p>3. seminar: Osjet vida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (08:15 - 10:30) <sup>[395]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G3 S</li> </ul> </li> <li>• P06 (11:15 - 13:30) <sup>[500]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G4 S</li> </ul> </li> </ul>
dr. sc. Graf Župčić Sandra, dr. med. <sup>[500]</sup> · doc. dr. sc. Čurko-Cofek Božena, dr. med. <sup>[395]</sup>		
<b>05.04.2022</b>		
6. predavanje: Patofiziologija živčanog prijenosa; periferni i centralni osjetni poremećaji; osjet boli:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (14:15 - 16:00) <sup>[499]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF</li> </ul> </li> </ul>		
prof. dr. sc. Barac Latas Vesna, dr. med. <sup>[499]</sup>		
<b>06.04.2022</b>		
	<p>1. vježba: Neuromuskularna spojnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (08:00 - 11:00) <sup>[395]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G1 V</li> </ul> </li> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (11:30 - 14:30) <sup>[213]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G2 V</li> </ul> </li> </ul>	<p>4. seminar: Osjet sluha, osjet ravnoteže, kemijski osjeti - okus i miris:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (08:15 - 10:30) <sup>[399]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G5 S</li> </ul> </li> </ul>
dr. sc. Karleuša Ljerka, dipl. ing. bioteh. <sup>[213]</sup> · prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. <sup>[399]</sup> · doc. dr. sc. Čurko-Cofek Božena, dr. med. <sup>[395]</sup>		
<b>07.04.2022</b>		
	<p>1. vježba: Neuromuskularna spojnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (08:00 - 11:00) <sup>[395]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G3 V</li> </ul> </li> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (12:00 - 15:00) <sup>[213]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G4 V</li> </ul> </li> </ul>	
dr. sc. Karleuša Ljerka, dipl. ing. bioteh. <sup>[213]</sup> · doc. dr. sc. Čurko-Cofek Božena, dr. med. <sup>[395]</sup>		
<b>08.04.2022</b>		

	<p>1. vježba: Neuromuskularna spojnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (08:00 - 11:00) [395] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G5 V</li> </ul> </li> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (11:30 - 14:30) [213] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G6 V</li> </ul> </li> </ul>	
dr. sc. Karleuša Ljerka, dipl. ing. bioteh. [213] · doc. dr. sc. Ćurko-Cofek Božena, dr. med. [395]		
<b>12.04.2022</b>		
<p>7. predavanje: Ustrojstvo moždane kore; Intelektualne funkcije mozga; učenje i pamćenje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (14:15 - 16:00) [399] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF</li> </ul> </li> </ul>		
prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. [399]		
<b>13.04.2022</b>		
		<p>4. seminar: Osjet sluha, osjet ravnoteže, kemijski osjeti - okus i miris:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (11:15 - 13:30) [397] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G6 S</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Muhvić Damir, dr. med. [397]		
<b>14.04.2022</b>		
		<p>4. seminar: Osjet sluha, osjet ravnoteže, kemijski osjeti - okus i miris:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (08:15 - 10:30) [399] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G1 S</li> </ul> </li> <li>• P06 (11:15 - 13:30) [397] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G2 S</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. [399] · prof. dr. sc. Muhvić Damir, dr. med. [397]		
<b>15.04.2022</b>		
		<p>4. seminar: Osjet sluha, osjet ravnoteže, kemijski osjeti - okus i miris:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (08:15 - 10:30) [399] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G3 S</li> </ul> </li> <li>• P06 (11:15 - 13:30) [397] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G4 S</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. [399] · prof. dr. sc. Muhvić Damir, dr. med. [397]		
<b>19.04.2022</b>		
<p>8. predavanje: Stanja moždane aktivnosti – spavanje; epilepsije, moždani valovi. Funkcije mozga u ponašanju i motivaciji.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (14:15 - 16:00) [399] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF</li> </ul> </li> </ul>		
prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. [399]		

<b>20.04.2022</b>		
	2. vježba: Osjetilo vida: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (08:00 - 11:00) [500]               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G1 V</li> </ul> </li> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (11:30 - 14:30) [395]               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G2 V</li> </ul> </li> </ul>	
dr. sc. Graf Župčić Sandra, dr. med. [500] · doc. dr. sc. Čurko-Cofek Božena, dr. med. [395]		
<b>21.04.2022</b>		
	2. vježba: Osjetilo vida: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (08:00 - 11:00) [500]               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G3 V</li> </ul> </li> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (12:00 - 15:00) [395]               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G4 V</li> </ul> </li> </ul>	
dr. sc. Graf Župčić Sandra, dr. med. [500] · doc. dr. sc. Čurko-Cofek Božena, dr. med. [395]		
<b>22.04.2022</b>		
	2. vježba: Osjetilo vida: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (08:00 - 11:00) [500]               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G5 V</li> </ul> </li> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (11:30 - 14:30) [395]               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G6 V</li> </ul> </li> </ul>	
dr. sc. Graf Župčić Sandra, dr. med. [500] · doc. dr. sc. Čurko-Cofek Božena, dr. med. [395]		
<b>26.04.2022</b>		
9. predavanje: Ustrojstvo motoričkog sustava; motoričke funkcije kralježnične moždine: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (14:15 - 16:00) [397]               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF</li> </ul> </li> </ul>		
prof. dr. sc. Muhvić Damir, dr. med. [397]		
<b>27.04.2022</b>		
		5. seminar: Moždana kora i inetelektualne funkcije mozga: <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (08:15 - 10:30) [500]               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G5 S</li> </ul> </li> <li>• P06 (11:15 - 13:30) [399]               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G6 S</li> </ul> </li> </ul>
dr. sc. Graf Župčić Sandra, dr. med. [500] · prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. [399]		
<b>28.04.2022</b>		



		<p>5. seminar: Moždana kora i inetelektualne funkcije mozga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (08:15 - 10:30) <sup>[500]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G1 S</li> </ul> </li> <li>• P06 (11:15 - 13:30) <sup>[399]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G2 S</li> </ul> </li> </ul>
dr. sc. Graf Župčić Sandra, dr. med. <sup>[500]</sup> · prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. <sup>[399]</sup>		
<b>29.04.2022</b>		
		<p>5. seminar: Moždana kora i inetelektualne funkcije mozga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (08:15 - 10:30) <sup>[500]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G3 S</li> </ul> </li> <li>• P06 (11:15 - 13:30) <sup>[399]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G4 S</li> </ul> </li> </ul>
dr. sc. Graf Župčić Sandra, dr. med. <sup>[500]</sup> · prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. <sup>[399]</sup>		
<b>03.05.2022</b>		
<p>10. predavanje: Kontrola motoričkih funkcija; kortikalna razina i moždano deblo.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (14:15 - 16:00) <sup>[499]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF</li> </ul> </li> </ul>		
prof. dr. sc. Barac Latas Vesna, dr. med. <sup>[499]</sup>		
<b>04.05.2022</b>		
	<p>3. vježba: Osjetila: sluha, ravnoteže, okusa i mirisa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (08:00 - 11:00) <sup>[399]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G1 V</li> </ul> </li> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (11:30 - 14:30) <sup>[213]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G2 V</li> </ul> </li> </ul>	
dr. sc. Karleuša Ljerka, dipl. ing. biotech. <sup>[213]</sup> · prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. <sup>[399]</sup>		
<b>05.05.2022</b>		
	<p>3. vježba: Osjetila: sluha, ravnoteže, okusa i mirisa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (08:00 - 11:00) <sup>[213]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G3 V</li> </ul> </li> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (12:00 - 15:00) <sup>[399]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G4 V</li> </ul> </li> </ul>	
dr. sc. Karleuša Ljerka, dipl. ing. biotech. <sup>[213]</sup> · prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. <sup>[399]</sup>		
<b>06.05.2022</b>		

	<p>3. vježba: Osjetila: sluha, ravnoteže, okusa i mirisa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (08:00 - 11:00) [399] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G5 V</li> </ul> </li> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (11:30 - 14:30) [213] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G6 V</li> </ul> </li> </ul>	
dr. sc. Karleuša Ljerka, dipl. ing. bioteh. [213] · prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. [399]		
<b>10.05.2022</b>		
<p>11. predavanje: Cerebelarna kontrola motoričkih funkcija i poremećaji. Funkcije i poremećaji bazalnih ganglija.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (14:15 - 16:00) [399] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF</li> </ul> </li> </ul>		
prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. [399]		
<b>11.05.2022</b>		
		<p>6. seminar: Kontrola motoričkih funkcija:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (08:15 - 10:30) [396] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G5 S</li> </ul> </li> <li>• P06 (11:15 - 13:30) [395] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G6 S</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Jakovac Hrvoje, dr. med. [396] · doc. dr. sc. Ćurko-Cofek Božena, dr. med. [395]		
<b>12.05.2022</b>		
		<p>6. seminar: Kontrola motoričkih funkcija:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (08:15 - 10:30) [395] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G1 S</li> </ul> </li> <li>• P06 (11:15 - 13:30) [395] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G2 S</li> </ul> </li> </ul>
doc. dr. sc. Ćurko-Cofek Božena, dr. med. [395]		
<b>13.05.2022</b>		
		<p>6. seminar: Kontrola motoričkih funkcija:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P06 (08:15 - 10:30) [396] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G3 S</li> </ul> </li> <li>• P06 (11:15 - 13:30) [395] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G4 S</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Jakovac Hrvoje, dr. med. [396] · doc. dr. sc. Ćurko-Cofek Božena, dr. med. [395]		
<b>17.05.2022</b>		
<p>12. predavanje: Autonomni živčani sustav (ANS); poremećaji neurovegetativne regulacije:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (14:15 - 16:00) [396] <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF</li> </ul> </li> </ul>		
prof. dr. sc. Jakovac Hrvoje, dr. med. [396]		

<b>18.05.2022</b>		
	4. vježba: Motorika: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (08:00 - 11:00) [396]               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G1 V</li> </ul> </li> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (11:30 - 14:30) [399]               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G2 V</li> </ul> </li> </ul>	
prof. dr. sc. Jakovac Hrvoje, dr. med. [396] . prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. [399]		
<b>19.05.2022</b>		
	4. vježba: Motorika: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (08:00 - 11:00) [396]               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G3 V</li> </ul> </li> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (12:00 - 15:00) [399]               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G4 V</li> </ul> </li> </ul>	
prof. dr. sc. Jakovac Hrvoje, dr. med. [396] . prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. [399]		
<b>20.05.2022</b>		
	4. vježba: Motorika: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (08:00 - 11:00) [396]               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G5 V</li> </ul> </li> <li>• Zavod za fiziologiju - Vježbaonica (11:30 - 14:30) [399]               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF G6 V</li> </ul> </li> </ul>	
prof. dr. sc. Jakovac Hrvoje, dr. med. [396] . prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. [399]		
<b>24.05.2022</b>		
13. predavanje: Krvno moždana barijera; protok krvi u mozgu, cerebrospinalna tekućina i moždani metabolizam: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (14:15 - 16:00) [399]               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ NF</li> </ul> </li> </ul>		
prof. dr. sc. Kučić Natalia, dr. med. [399]		

### Popis predavanja, seminara i vježbi:

<b>PREDAVANJA (TEMA)</b>	<b>Broj sati</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
1. predavanje: Organizacija i osnove funkcioniranja živčanog sustava. Centralna i periferna sinapsa	2	ONLINE
2. predavanje: Neurotransmiteri, neuropeptidi i njihovi receptori	2	ONLINE
3. predavanje: Električna zbivanja tijekom ekscitacije i inhibicije neurona	2	ONLINE
4. predavanje: Osjetni receptori; osjetni putevi za prijenos somatskih signala	2	ONLINE

5. predavanje: Specijalna osjetila. Osjet vida, sluha i ravnoteže, okusa i mirisa.	2	ONLINE
6. predavanje: Patofiziologija živčanog prijenosa; periferni i centralni osjetni poremećaji; osjet boli	2	ONLINE
7. predavanje: Ustrojstvo moždane kore; Intelektualne funkcije mozga; učenje i pamćenje	2	ONLINE
8. predavanje: Stanja moždane aktivnosti – spavanje; epilepsije, moždani valovi. Funkcije mozga u ponašanju i motivaciji.	2	ONLINE
9. predavanje: Ustrojstvo motoričkog sustava; motoričke funkcije kralježnične moždine	2	ONLINE
10. predavanje: Kontrola motoričkih funkcija; kortikalna razina i moždano deblo.	2	ONLINE
11. predavanje: Cerebelarna kontrola motoričkih funkcija i poremećaji. Funkcije i poremećaji bazalnih ganglija.	2	ONLINE
12. predavanje: Autonomni živčani sustav (ANS); poremećaji neurovegetativne regulacije	2	ONLINE
13. predavanje: Krvno moždana barijera; protok krvi u mozgu, cerebrospinalna tekućina i moždani metabolizam	2	ONLINE

<b>VJEŽBE (TEMA)</b>	<b>Broj sati</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
1. vježba: Neuromuskularna spojnica	4	Zavod za fiziologiju - Vježbaonica
2. vježba: Osjetilo vida	4	Zavod za fiziologiju - Vježbaonica
3. vježba: Osjetila: sluha, ravnoteže, okusa i mirisa	4	Zavod za fiziologiju - Vježbaonica
4. vježba: Motorika	4	Zavod za fiziologiju - Vježbaonica

<b>SEMINARI (TEMA)</b>	<b>Broj sati</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
1. seminar: Osnove građe i funkcioniranja živčanog sustava (centralne i periferne sinapse )	3	P06
2. seminar: Somatska osjetila	3	P06
3. seminar: Osjet vida	3	P06
4. seminar: Osjet sluha, osjet ravnoteže, kemijski osjeti - okus i miris	3	P06
5. seminar: Moždana kora i inetelektualne funkcije mozga	3	P06
6. seminar: Kontrola motoričkih funkcija	3	P06

### **ISPITNI TERMINI (završni ispit):**

1.	15.06.2022.
2.	29.06.2022.
3.	13.07.2022.
4.	01.09.2022.
5.	15.09.2022.