TEMELJI NEUROZNANOSTI

**ZA STUDENTE II. GODINE**

**MEDICINSKOG FAKULTETA SVEUČILIŠTA U SPLITU**

Navedeni podatci vrijede za akademsku godinu 2023./2024.

NASTAVNICI I SURADNICI

• Prof. dr. sc. **Zoran Đogaš**, dr. med., **Predstojnik Zavoda za neuroznanost**

e-mail: zoran.dogas@mefst.hr, tel. 557-905

• Prof. dr. sc. **Maja Valić**, dr. med., **Pročelnica Katedre za neuroznanost**

e-mail: maja.valic@mefst.hr, tel. 557-860

• Prof. dr. sc. **Renata Pecotić**, dr. med., **Voditeljica Laboratorija za temeljnu neuroznanost**

e-mail: renata.pecotic@mefst.hr, tel. 557-857

**•** Izv. prof. dr. sc. **Ivana Pavlinac Dodig**, dr. med.

e-mail: ivana.pavlinac@mefst.hr, tel. 557-862

**•** Dr. sc. **Linda Lušić Kalcina**, mag. psihol., viši asistent, znanstveni suradnik

e-mail: [linda.lusic@mefst.hr](mailto:linda.lusic@mefst.hr), tel: 557-862

• Dr. sc. **Maja Rogić Vidaković**, mag. logoped., znanstveni suradnik, **Voditeljica Laboratorija za humanu i eksperimentalnu neurofiziologiju**

e-mail: maja.rogic@mefst.hr, tel. 557-876

• Dr. sc. **Katarina Madirazza**, mag. biol. et oecol. mar., asistent

e-mail: kmadiraz@mefst.hr

• **Natalija Ivković**, mag. med. techn,

e-mail: [nivkovic96@gmail.com](mailto:nivkovic96@gmail.com), tel: 557-940

**→** Neuroznanost jedna je od temeljnih medicinskih znanosti koja se bavi proučavanjem *morfologije i* *funkcija* zdravog živčanog sustava s naglaskom na mehanizmima kojima se ostvaruje njegova uloga glavnog kontrolnog i upravljačkog sustava organizma. Ovaj kolegij upoznaje i podučava studenta kako znanstvenim metodama pristupiti problemima iz ovog područja. Cilj nastave temelja neuroznanosti jest da student primjenom stečenih znanja fizike, kemije, biokemije, biologije, anatomije, histologije i fiziologije usvoji znanje o normalnoj funkciji živčanog sustava u opsegu nužnom za daljnje uspješno praćenje studija.

**→** Nastava iz temelja neuroznanosti održava se u IV. semestru studija u ukupnom trajanju od 115 sati.

**→** Pohađanje svih oblika nastave (osim konzultacija) je ***obvezno***, a studenti moraju propisano gradivo seminara i vježbi ***proučiti unaprijed*** iz glavnog udžbenika i/ili iz dodatne literature.

**→** Nastavu iz temelja neuroznanosti čine:

*•PREDAVANJA •SEMINARI •VJEŽBE •KONZULTACIJE (prema dogovoru)*

# NASTAVNI PROGRAM

Sastoji se od **šest cjelina**:

|  |
| --- |
| **A Neuroanatomija** |

PREDAVANJA

Metode istraživanja građe SŽS-a. Razvoj SŽS-a i procesi razvojnog preustrojstva i plastičnosti

Periferni živčani sustav i leđna moždina

Međumozak i krajnji mozak

seminari

Ustrojstvo sive i bijele tvari kraljžnične moždine

Ustrojstvo sive i bijele tvari moždanog debla i malog mozga

Ustrojstvo sive i bijele tvari međumozga

Ustrojstvo sive i bijele tvari krajnjeg mozga

VJEŽBE

Izgled i raspodjela sive i bijele tvari kralježnične moždine i mozga

Pregled građe kralježničke moždine – presjeci

Pregled građe moždanog debla – presjeci

Kliničko-anatomski sindromi kralježničke moždine

|  |
| --- |
| **B Osnove elektrofiziologije neurona i međustanične signalizacije** |

PREDAVANJA

Neuron je temeljna strukturno-funkcijska jedinica SŽS-a

Biofizički temelji ekscitabilnosti

Neurotransmiteri u zdravlju i bolesti

Serotonin

seminari

Stanična membrana, ionski kanali, pasivna i aktivna svojstva neurona

Elektrofiziologija neurona i vrste potencijala

Građa i funkcija sinapsi i stanični temelji ponašanja

Neurotransmiteri, neuropeptidi i njihovi receptori

vježbe

Potencijal mirovanja

Akcijski potencijal

Sinaptički potencijali

Signalizacija

|  |
| --- |
| **D Osjetni sustav** |

PREDAVANJA

Opće ustrojstvo osjetnih sustava. Mirisi i okusi.

Fiziologija oka i fototransdukcija

SEMINARI

Bol, toplina i hladnoća - anterolateralni osjetni sustav. Dodir, pritisak i kinestezija - sustav dorzalnih kolumni

Uho - organ sluha i ravnoteže. Slušni i vestibularni sustav

Ustrojstvo mrežnice, primarnog vidnog puta i primarne vidne moždane kore

Opažanje boja, oblika, dubine i kretanja i ustrojstvo asocijacijskih vidnih polja moždane kore

VJEŽBA

Fiziologija osjeta

|  |
| --- |
| **E Motorički sustav** |

PREDAVANJE

Opće ustrojstvo motoričkih sustava

SEMINARI

Uloga motoričke moždane kore u voljnim pokretima. Sustav za pokretanje očiju i usmjeravanje pogleda

Spinalni motorički mehanizmi i refleksi

Uloga silaznih putova iz moždanog debla u održavanju stava tijela i mišićnog tonusa, spinalni šok

Motoričke funkcije malog mozga i bazalnih ganglija

Jezik i govor

VJEŽBA

Mišić i elektromiografija

|  |
| --- |
| **F Opće moždane funkcije** |

PREDAVANJA

Opće moždane funkcije i spavanje

Kontrola disanja u budnosti i spavanju

Temeljna neurofiziološka istraživanja. Lateralizacija mozga

seminari

Ustrojstvo i funkcije struktura limbičkog sustava

Neurobiologija emocija i spolnosti

Neurobiologija pozornosti i funkcije asocijacijske prefrontalne i stražnje tjemene kore

Psihologija i anatomija učenja i pamćenja

Stanični mehanizmi učenja i pamćenja

Opće moždane funkcije; EEG, evocirani potencijali

Stupnjevi budnosti i stanja svijesti; spavanje

Odabrane teme iz neuroznanosti

VJEŽBE

Polisomnografija

Polisomnografski nalaz

Neuropsihološka istraživanja. Refleksi i vrijeme reakcije

EEG

Animalna neurofiziološka istraživanja *in vivo*

• PREDAVANJA:

***Program predavanja za akademsku godinu 2023./2024.***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***PREDAVANJE*** | ***TEMA*** | ***SAT*** | ***NASTAVNIK*** |
| P-1 | UVODNO PREDAVANJE | 1 | ĐOGAŠ |
| P-2 | NEURON JE TEMELJNA STRUKTURNO-FUNKCIJSKA JEDINICA SŽS-a | 2 | ĐOGAŠ |
| P-3 | PERIFERNI ŽIVČANI SUSTAV I KRALJEŽNIČNA MOŽDINA | 2 | PAVLINAC DODIG |
| P-4 | RAZVOJ SŽS-a I PROCESI RAZVOJNOG PREUSTROJSTVA I PLASTIČNOST | 1 | PAVLINAC DODIG |
| P-5 | MEĐUMOZAK I KRAJNJI MOZAK | 2 | PAVLINAC DODIG |
| P-6 | BIOFIZIČKI TEMELJI EKSCITABILNOSTI | 2 | ĐOGAŠ |
| P-7 | NEUROTRANSMITERI U ZDRAVLJU I BOLESTI | 2 | ĐOGAŠ |
| P-8 | SEROTONIN | 2 | VALIĆ |
| P-9 | OPĆE USTROJSTVO OSJETNIH SUSTAVA. MIRISI I OKUSI | 2 | VALIĆ |
| P-10 | FIZIOLOGIJA OKA I FOTOTRANSDUKCIJA | 1 | VALIĆ |
| P-11 | OPĆE USTROJSTVO MOTORIČKIH SUSTAVA | 1 | PECOTIĆ |
| P-12 | OPĆE MOŽDANE FUNKCIJE I SPAVANJE | 2 | ĐOGAŠ |
| P-13 | KONTROLA DISANJA U BUDNOSTI I SPAVANJU | 1 | PECOTIĆ |
| P-14 | TEMELJNA NEUROFIZIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA | 1 | VALIĆ |
| P-15 | LATERALIZACIJA MOZGA | 1 | PECOTIĆ |

UKUPNO: 23 sata

• SEMINARI: ***Program seminara za akademsku godinu 2023./2024.***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***SEMINAR*** | ***TEMA*** | ***POGLAVLJE\**** | ***NASTAVNIK*** |
| S1 (2 sata) | Ustrojstvo sive i bijele tvari kralježnične moždine | 13a, 14 a, 15 a | PECOTIĆ / VALIĆ /  PAVLINAC DODIG |
| S2 (2 sata) | Ustrojstvo sive i bijele tvari moždanog debla i malog mozga | 13 a | PECOTIĆ / VALIĆ /  PAVLINAC DODIG |
| S3 (2 sata) | Ustrojstvo sive i bijele tvari međumozga | 13 a | PECOTIĆ / VALIĆ /  PAVLINAC DODIG |
| S4 (2 sata) | Ustrojstvo sive i bijele tvari krajnjeg mozga | 13 a | PECOTIĆ / VALIĆ /  PAVLINAC DODIG |
| S5 (1 sat) | Neuroanatomija ponavljanje | 13 a, 14 a, 15 a | PECOTIĆ / VALIĆ /  PAVLINAC DODIG |
| S6 (2 sata) | Stanična membrana, ionski kanali, pasivna i aktivna svojstva neurona | 7b, 8b | PECOTIĆ / VALIĆ /  PAVLINAC DODIG |
| S7 (3 sata) | Građa i funkcija sinapsi i stanični temelji ponašanja | 10b | PECOTIĆ / VALIĆ /  PAVLINAC DODIG |
| S8 (3 sata) | Neurotransmiteri, neuropeptidi i njihovi receptori | 9b,11b | ĐOGAŠ / VALIĆ /  PECOTIĆ |
| S9 (2 sata) | Elektrofiziologija neurona i vrste potencijala | 7b-11b | PECOTIĆ / VALIĆ /  PAVLINAC DODIG |
| S10 (2 sata) | Bol, toplina, hladnoća-anterolateralni osjetni sustav  Dodir, pritisak i kinestezija-sustav dorzalnih kolumni | 9c-10c | VALIĆ / PECOTIĆ |
| S11 (2 sata) | Uho-organ sluha i ravnoteže  Slušni i vestibularni sustav | 13c, 14c | VALIĆ / PECOTIĆ |
| S12 (2 sata) | Ustrojstvo mrežnice, primarnog vidnog puta i primarne vidne moždane kore | 11c-12c | VALIĆ / PECOTIĆ |
| S13 (1 sata) | Opažanje boja, oblika, dubine i kretanja i ustrojstvo asocijacijskih vidnih polja moždane kore | 29b | VALIĆ / PECOTIĆ |
| S14 (2 sata) | Osjetni sustav ponavljanje | 9c-14c, 29b | PECOTIĆ / VALIĆ /  PAVLINAC DODIG |
| S15 (2 sata) | Uloga motoričke kore u voljnim pokretima  Sustav za pokretanje očiju i usmjeravanje pogleda | 17c, 20c | VALIĆ / PECOTIĆ |
| S16 (1 sata) | Spinalni motorički mehanizmi i refleksi | 16c | PECOTIĆ |
| S17 (1 sata) | Uloga signalnih putova iz moždanog debla u održavanju stava tijela i mišićnog tonusa, spinalni šok | 33b | VALIĆ |
| S18 (2 sata) | Motoričke funkcije malog mozga i bazalnih ganglija | 18c, 19c | VALIĆ / PECOTIĆ |
| S19 (1 sat) | Ponavljanje: motorni sustav |  | PECOTIĆ / VALIĆ /  PAVLINAC DODIG |
| S20 (2 sata) | Neuroanatomija i neurofiziologija govornih područja mozga | 27c | ROGIĆ VIDAKOVIĆ |
| S21 (2 sata) | Opće moždane funkcije; EEG, evocirani potencijali | 28c | ĐOGAŠ |
| S22 (2 sata) | Stupnjevi budnosti i stanja svijesti; spavanje | 28c+ power point prezentacija | ĐOGAŠ / VALIĆ /  PECOTIĆ |
| S23 (1 sat) | Ustrojstvo i funkcije struktura limbičkog sustava | 38b | VALIĆ / PECOTIĆ |
| S24 (2 sata) | Neurobiologija emocija i spolnosti | 41b | LUŠIĆ KALCINA /  PAVLINAC DODIG |
| S25 (2 sata) | Neurobiologija pozornosti i funkcije asocijacijske prefrontalne i stražnje tjemene kore | 42b | ĐOGAŠ |
| S26 (2 sata) | Psihologija i anatomija učenja i pamćenja | 43b | LUŠIĆ KALCINA /  PAVLINAC DODIG |
| S27 (2 sata) | Stanični mehanizmi učenja i pamćenja | 44b | ĐOGAŠ |
| S28 (1 sat) | Ponavljanje: Opće moždane funkcije |  | PECOTIĆ / VALIĆ /  PAVLINAC DODIG |
| S29 (2 sata) | Odabrane teme iz neuroznanosti | Studentske prezentacije | PECOTIĆ / VALIĆ /  PAVLINAC DODIG |

a Poglavlja iz knjige Krmpotić-Nemanić, Marušić: Anatomija čovjeka

b Poglavlja iz knjige Kostović, Judaš: Temelji neuroznanosti

cPoglavlja iz knjige Purves i suradnici: Neuroznanost

UKUPNO: 53 sata

* ***Propisano gradivo treba unaprijed proučiti.***
* Svi izostanci i dobiveni minusi **moraju se kolokvirati!** Studenti koji ne iziđu na prvi rok, sve izostanke i dobivene minuse **moraju kolokvirati najkasnije 10 dana nakon završetka turnusa iz Temelja neuroznanosti (najkasnije do 27.6.2024.).**

• VJEŽBE: ***Program vježbi za akademsku godinu 2023./2024.***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| VJEŽBA | SATI | TEMA | MJESTO | NASTAVNIK |
| V-1 | 2 | Pregled struktura SŽS-a | L | Valić / Pecotić / Pavlinac Dodig |
| V-2 | 2 | Pregled građe kralježnične moždine - presjeci http://lksom.temple.edu/neuroanatomy/lab/index.htm | IU | Valić / Pecotić / Pavlinac Dodig |
| V-3 | 2 | Pregled građe moždanog debla - presjeci http://lksom.temple.edu/neuroanatomy/lab/index.htm | IU | Valić / Pecotić / Pavlinac Dodig |
| V-4 | 2 | Kliničko-anatomski sindromi kralježničke moždine | IU | Valić / Pecotić / Pavlinac Dodig |
| V-5 | 3 | ***Elektrofiziologija neurona -*** Potencijal mirovanja | IU | Valić / Pecotić / Pavlinac Dodig |
| V-6 | 2 | ***Elektrofiziologija neurona -*** Akcijski potencijal | IU | Valić / Pecotić / Pavlinac Dodig |
| V-7 | 2 | ***Elektrofiziologija neurona -*** Sinaptički potencijali | IU | Valić / Pecotić / Pavlinac Dodig |
| V-8 | 3 | ***Elektrofiziologija neurona -***Signalizacija | IU | Valić / Pecotić / Pavlinac Dodig |
| V-9 | 3 | Fiziologija osjeta | L | Đogaš / Pavlinac Dodig /Valić / Pecotić |
| V-10 | 2 | ***PowerLab*** - Mišić i elektromiografija | L | Valić / Pecotić / Pavlinac Dodig |
| V-11 | 1 | TMS | L | Rogić Vidaković |
| V-12 | 2 | ***PowerLab*** -EEG | SL | Valić / Pecotić / Pavlinac Dodig |
| V-13 | 4 | ***SleepLab*** - Polisomnografija | SL | Valić / Pecotić / Đogaš / Pavlinac Dodig / Ivković |
| V-14 | 3 | ***SleepLab*** - Polisomnografski nalaz | SL | Valić / Pecotić / Đogaš / Pavlinac Dodig |
| V-15 | 3 | Neuropsihološka istraživanja  ***CRD -*** Refleksi i vrijeme reakcije | L | Pavlinac Dodig / Lušić Kalcina |
| V-16 | 3 | ***PowerLab*** –Animalna neurofiziološka istraživanja in vivo | L | Valić / Pecotić / Pavlinac Dodig |

UKUPNO: 39 sati

Vježbe V10, V12, V13, V14, V15 i V16 održavaju se u posebnim skupinama.

IU-informatička učionica;

L-laboratorij za temeljnu neuroznanost na petom katu;

SL-Centar za medicinu spavanja (Sleep Lab)

UDŽBENICI I NASTAVNI TEKSTOVI

***GLAVNI UDŽBENICI* *i praktikum za vježbe***

* Purves i suradnici, 5. izdanje (hrvatski prijevod): NEUROZNANOST
* Judaš, M. i Kostović, I.: TEMELJI NEUROZNANOSTI, besplatno web izdanje; [www.hiim.hr](http://www.hiim.hr)
* Krmpotić-Nemanić, J. i Marušić, A.: ANATOMIJA ČOVJEKA, Zagreb, 2007.
* Đogaš Z. i sur.: Vodič kroz vježbe iz Temelja neuroznanosti, Split, 2011.

***DOPUNSKO ŠTIVO***

•Kandel, E.R., Schwartz, J.H. i Jessel, T.M.: Principles of Neural Science, 4. izd., McGraw-Hill; New York, SAD, 2000.

•Siegel A and Sapru HN. Essential Neuroscience, third edition; Wolters Kluwer/Lippincott Wiliams & Wilkins.

•Zigmond, MJ i sur.: Fundamental Neuroscience, Academic Press; San Diego, SAD, 1999.

•Guyton, A.C. i Hall: MEDICINSKA FIZIOLOGIJA, 11. izd. Medicinska naklada; Zagreb, 2006.

•Andreis, I. (ur.)Berne, R.M. i Levy, M.N.: FIZIOLOGIJA KROZ PRIKAZE BOLESNIKA. Medicinska naklada; Zagreb, 1998.

**PISANI test održat će se dana 17.06.2024. (ponedjeljak), dok će se termini USMENOG dijela ispita dogovoriti nakon objave rezultata pisanog testa.**

***Zavod za neuroznanost***

***Medicinski fakultet***

***Sveučilišta u Splitu***

***21 000 Split, Šoltanska 2***

***tel. 021/ 557-858***

***fax. 021/ 557-955***