

Medicinski fakultet u Rijeci

## IZVEDBENI NASTAVNI PLAN 2021/2022

Za kolegij

# Neuroanatomija

Studij:	<b>Medicina (R)</b> Sveučilišni integrirani prijediplomski i diplomski studij
Katedra:	<b>Zavod za anatomiju</b>
Nositelj kolegija:	<b>prof. dr. sc. Marić Ivana, dr. med.</b>
Godina studija:	<b>2</b>
ECTS:	<b>3</b>
Stimulativni ECTS:	<b>0 (0.00%)</b>
Strani jezik:	<b>Ne</b>

## Podaci o kolegiju:

Kolegij **Neuroanatomija** je obvezni predmet na drugoj godini Sveučilišnog integriranog prijediplomskog i diplomskog studija Medicina koji se održava u III semestru, a sastoji se od 15 sati predavanja, 13 sati seminara i 12 sati vježbi, ukupno 40 sati ( **3 ECTS**).

**Cilj** kolegija je omogućiti studentu usvajanje znanja o morfološkim značajkama struktura središnjeg i perifernog živčanog sustava i povezati ih sa njihovom funkcijom. Osim toga, student će usvojiti znanja o ustroju i građi sive i bijele tvari unutar središnjeg živčanog sustava kao i o ustroju osjetnih i motornih sustava te naučiti na koji način i kojim putem se prenosi živčani impulsi od središnjeg živčanog sustava do ciljnog organa i obrnuto. Nakon toga slijedi prikaz raspodjele arterijske irigacije pojedinih dijelova središnjeg živčanog sustava. Također studenti će usvojiti znanja o mrežnici oka i unutarnjem uhu kao i osjetnim površinama koje su tamo smještene.

**Sadržaj predmeta je sljedeći:** Raspored sive i bijele tvari leđne moždine; pregled rasporeda sive i bijele tvari moždanog debla; građa i raspored sive i bijele tvari malog mozga; pregled sivih masa međumozga; hipofiza i neurosekrecijski sustavi; krajnji mozak (telencephalon medium, hemisfere, njušni mozak); raspored sive i bijele tvari krajnjeg mozga; limbički sustav; refleksni luk; nespecifični osjetni putovi; specifični osjetni putovi; motorni sustavi; retikularna formacija; autonomni živčani sustav (osnovni princip građe), simpatički dio autonomnog živčanog sustava; parasimpatički dio autonomnog živčanog sustava; unutarnja očna ovojnica; unutrašnje uho.

## ISHODI UČENJA ZA PREDMET:

### I. KOGNITIVNA DOMENA - ZNANJE

- Opisati i klasificirati dijelove središnjeg živčanog sustava te opisati njihovu unutarnju građu, međusobnu povezanost i funkciju.
- Opisati morfološke značajke i funkciju glavnih vrsta živčanih i potpornih stanica središnjeg živčanog sustava.
- Opisati i interpretirati sivu i bijelu tvar leđne moždine, moždanog debla, malog mozga, međumozga i krajnjeg mozga.
- Definirati i povezati funkciju kore mozga. Analizirati limbički sustav i retikularnu formaciju.
- Definirati put živčanog sustava i opisati sastavnice refleksnog luka.
- Opisati i objasniti ustrojstvo osjetnih i motornih sustava, ukazati na razliku između nespecifičnih i specifičnih osjetnih putova te piramidnog i ekstrapiramidnog sustava.
- Definirati i objasniti moždane ovojnice i krvne žile mozga.
- Opisati i objasniti ustrojstvo očne jabučice i unutarnjeg uha.

### II. PSIHOMOTORIČKA DOMENA - VJEŠTINE

- Opisati topografiju i strukturnu organizaciju središnjeg i perifernog živčanog sustava.
- Opisati osnovne značajke razvoja središnjeg živčanog sustava i razumjeti kako i zašto se događaju malformacije središnjeg živčanog sustava.
- Razumjeti morfološke značajke neurona i glija stanica te citoarhitektoniku leđne moždine i mozga.
- Opisati građu i funkciju moždanog debla, anatomske sastavnice debla te silazne i uzlazne putove moždanog debla.
- Opisati organizaciju i funkciju retikularne formacije te organizaciju i funkciju jezgara moždanih živaca.
- Opisati strukturu i funkciju talamusa i hipotalamusa, organizaciju i funkciju njihovih jezgri, interpretirati hipotalamo-hipofizijalni sekrecijski sustav.
- Razumijeti funkcionalnu anatomiju osjetnih i motornih putova te viših moždanih funkcija kao što su emocije i govor te primijeniti na slučajeve u kliničkoj praksi.
- Objasniti prijenos podražaja unutar svakog pojedinog puta.
- Opisati topografiju i strukturnu organizaciju autonomnog živčanog sustava.
- Razumjeti principe krvne opskrbe središnjeg živčanog sustava i biti u mogućnosti prepoznati posljedice ruptur ili okluzije velikih krvnih žila mozga.
- Ovladati građom i funkcijom sastavnica očne jabučice i unutarnjeg uha.
- Prepoznati pojedine anatomske strukture središnjeg živčanog sustava i uočiti njihove međusobne odnose te stvoriti trodimenzionalnu predodžbu struktura središnjeg živčanog sustava važnih za razumijevanje normalne i patološke morfologije središnjeg živčanog sustava.
- Prepoznati strukture središnjeg živčanog sustava na slikovnim prikazima mozga i leđne moždine te razumjeti anatomske podloge najčešćih bolesti središnjeg živčanog sustava.

### Izvođenje nastave:

Nastava se izvodi u obliku predavanja, seminara i vježbi. Na seminarima i vježbama student s nastavnikom aktivno raspravlja o strukturi i funkciji središnjeg i perifernog živčanog sustava.

**Studentu je obveza pripremiti gradivo o kojem se raspravlja na seminarima i vježbama** iz glavnog udžbenika i/ili dodatne literature. Tijekom nastave skupljaju se bodovi, koji čine 50% završne ocjene na ispitu. Provjera znanja, odnosno procjena aktivnosti studenata, obavlja se pomoću dva parcijalna testa i boduje određenim brojem bodova.

Rad svake grupe studenata nadgleda nastavnik – mentor, koji ima pravo i dužnost pozvati na razgovor studente koji zakazuju u nastavi.

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

Predavanja, seminari i vježbe održavaju se prema Izvedbenom nastavnom planu za akademsku 2024./2025. godinu. Raspored studenata po grupama nalazi se na web stranici Katedre za anatomiju (Obavijesti i najave):

[https://spp.uniri.hr/ss\\_medri/katedre/417/95006/layouts/15/start.aspx#/.](https://spp.uniri.hr/ss_medri/katedre/417/95006/layouts/15/start.aspx#/)

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

1. Križan Z.: Pregled građe glave, vrata i leđa. Školska knjiga, Zagreb, 1999. Križan Z.: Pregled građe glave, vrata i leđa. Školska knjiga, Zagreb, 1999.
2. Malnar D., Bobinac D.: Ustrojstvo sive i bijele tvari središnjeg živčanog sustava, Rijeka, 2015.
3. Bobinac D.: Atlas središnjega živčanog sustava. Glosa, Rijeka, 2002.

### **Popis dopunske literature:**

1. Judaš M., Kostović I.: Temelji neuroznanosti, MD, Zagreb, 1997.
2. Purves D i sur. Neuroznanost. Medicinska naklada, Zagreb, 2016.
3. Duale Reihe ANATOMIJA. Medicinska naklada, Zagreb 2018.
4. Kahle W., Leonhardt H., Platzer W.: Priručni anatomske atlas. Medicinska naklada, Zagreb, 1991.
5. Deller T., Sebestény T. Fotografski atlas neuroanatomije. Medicinska naklada, Zagreb, 2015.

## **Nastavni plan:**

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

#### **Predavanje 1 Podjela i građa središnjeg živčanog sustava. Organizacija sive i bijele tvari kralježnične moždine. Pregled moždinskih živaca i spletova.**

Opisati i raščlaniti glavne dijelove središnjeg živčanog sustava. Objasniti povezanost razvoja mozga i temeljnih dijelova središnjeg živčanog sustava. Opisati stanične sastavnice živčanog sustava te proces mijelinizacije. Objasniti neuralnu os (neuroaxis) te definirati pojmove ventralno/dorzalno i rostralno/kaudalno. Opisati izgled i raspored sive i bijele tvari kralježnične moždine. Opisati i objasniti funkcionalnu lokalizaciju neurona ventralnog, dorzalnog i lateralnog roga te osnovnu strukturu bijele tvari kralježnične moždine (uzlazni i silazni putovi). Opisati građu tipičnog moždinskog (spinalnog) živca i njegovih korijena, ganglija i ogranaka. Definirati razliku između spinalnog i autonomnog ganglija. Opisati najvažnije spletove moždinskih živaca.

#### **Predavanje 2 Moždano deblo - pregled vanjske građe, raspored sive i bijele tvari. Retikularna formacija.**

Opisati i raščlaniti dijelove moždanog debla. Smjestiti i opisati glavne dijelove produljene moždine, mosta i srednjeg mozga te razjasniti njihov međusobni odnos. Objasniti opći princip organizacije sive i bijele tvari moždanog debla. Opisati moždane živce i klasificirati jezgre živaca u moždanom deblu. Objasniti smještaj i funkciju retikularne formacije.

#### **Predavanje 3 Mali mozak i međumozak - pregled vanjske građe, raspored sive i bijele tvari. Hipofiza.**

Opisati vanjski izgled malog mozga i njegov odnos s drugim dijelovima moždanog debla. Objasniti funkcionalna područja kore maloga mozga, jezgre maloga mozga te organozaciju bijele tvari. Analizirati puteve u krakovima malog mozga. Objasniti vanjski izgled i odnose sastavnica međumozga. Analizirati smještaj i odnose talamusa i hipotalamusa. Objasniti i raščlaniti područja i jezgre talamusa i hipotalamusa. Objasniti funkcije hipotalamusa i njegove veze. Opisati smještaj i odnose hipofize te podjelu hipofize na adenohipofizu i neurohipofizu. Objasniti kontrolu lučenja hormona hipofize te razumijeti glavne principe neuroendokrinologije. Povezati hipotalamus s hipofizom pomoću neurosekrecije i portalnog optoka.

#### **Predavanje 4 Krajnji mozak - pregled vanjske građe, raspored sive i bijele tvari, područja moždane kore. Bazalni gangliji.**

Opisati hemisfere krajnjeg mozga, glavne brazde i vijuge te režnjeve mozga. Objasniti ustrojstvo moždane kore. Analizirati slojeve i stanice moždane kore, područja korteksa i režnjeve. Objasniti ulogu asocijativnog korteksa i njegovu funkcija. Opisati bijelu tvar telencefalona (komisurna, asocijativna i projekcijska vlakna). Opisati topografiju bazalnih ganglija.

#### **Predavanje 5 Ustrojstvo limbičkog sustava.**

Opisati dijelove limbičkog sustava. Objasniti hipokampalnu formaciju, veze i funkciju limbičkog sustava.

#### **Predavanje 6 Opće ustrojstvo motoričkih sustava.**

Razjasniti osnove ustroja motoričkog sustava. Opisati hijerarhiju motoričkog sustava, od mišića do kore velikog mozga. Opisati motoričku jedinicu. Opisati i raščlaniti piramidni i ekstrapiramidni sustav. Opisati krugove i silazne putove ekstrapiramidnog sustava. Opisati putove malog mozga uključenih u motoriku. Analizirati ulogu kore velikog mozga u kontroli voljnih pokreta.

#### **Predavanje 7 Opće ustrojstvo somatskog osjetnog sustava. Ustrojstvo mrežnice i unutarnjeg uha.**

Opisati i klasificirati nespecifične i specifične osjetne putove. Raščlaniti sastavnice u prijenosu podržaja unutar živčanog sustava (receptori, ascendentni putovi, jezgre, moždana kora). Objasniti opće ustrojstvo kemijskih osjeta (miris i okus). Opisati vidni sustav. Opisati primarni vidni put i objasniti ulogu primarne vidne moždane kore. Objasniti opće ustrojstvo slušnog i vestibularnog sustava. Opisati unutarnje uho, funkcijsku anatomija pužnice, predvorja i polukružnih kanalića te putove slušnog i vestibularnog sustava.

#### **Predavanje 8 Autonomni živčani sustav. Krvna opskrba središnjeg živčanog sustava, ovojnice i sustav moždanih komora. Slikovni prikaz mozga.**

Opisati organizaciju autonomnog živčanog sustava. Opisati glavni simpatički lanac, autonomne ganglije i glavne spletove autonomnog živčanog sustava. Usporediti građu simpatičkog i parasimpatičkog dijela autonomnog živčanog sustava. Opisati funkciju autonomnog živčanog sustava i ulogu nadređenih središta u kontroli autonomnog živčanog sustava. Objasniti princip prenesene boli. Opisati glavne arterije za irigaciju središnjeg živčanog sustava (a. carotis interna i a. vertebralis). Raščlaniti irigacijsko područje pojedinih arterijskih ogranaka za pojedina područja moždane

kore. Objasniti općeniti raspored ovojnica mozga i njihovo funkcionalno značenje. Opisati venske sinuse i vene mozga. Analizirati povezanost intrakranijalnog krvarenja i ovojnica. Objasniti sustav moždanih komora i cirkulaciju cerebrospinalnog likvora. Opisati i prikazati najčešće tehnike slikovnih prikaza mozga i kralježnice/kralježnične moždine (kompjutorizirana tomografija i magnetska rezonancija). Prezentirati radiografski prikaz intrakranijalne šupljine i vertebralnog kanala. Prikazati angiografiju krvnih žila mozga.

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

### **Seminar 1. Vanjska morfologija kralježnične moždine. Organizacija sive tvari kralježničke moždine: anatomska i funkcionalna podjela. Poprječni presjeci. Organizacija bijele tvari kralježničke moždine: pregled uzlaznih i silaznih putova. Refleksni lukovi.**

Ponoviti vanjsku građu kralježnične moždine (podjela, zadebljanja, brazde, moždinski živci). Opis unutarnje građe kralježnične moždine: organizacija sive i bijele tvari, rogov i kolumne, citoarhitektonika prednjeg, lateralnog i stražnjeg roga. Prepoznavanje struktura na tipičnim poprječnim presjecima kralježnične moždine (vratni, grudni te slabinski i križni segmenti). Funkcionalni smještaj neurona ventralnog, dorzalnog i lateralnog roga. Opis građe prednjeg i stražnjeg korijena moždinskog živca i podloga refleksnog luka. Segmentalna inervacija i organizacija tijela. Interpretacija ozljede kralježnične moždine i ispadi motoričkih i osjetnih funkcija s obzirom na razinu ozljede. Opisati organizaciju bijele tvari leđne moždine. Analizirati glavne uzlazni i silazni putovi i njihov razmještaj. Opisati propriospinalna vlakna. Objasniti funkcionalno značenje uzlaznih i silaznih putova stražnjeg, lateralnog i prednjeg snopa. Opisati morfološku podlogu refleksnog luka. Opisati spinalni ganglij i pseudounipolarni neuron. Definirati spinalne reflekse: refleks istezanja (monosinaptički refleks) i refleks uklanjanja (polisinaptički refleks). Diskutirati posljedice presijecanja kralježnične moždine.

### **Seminar 2. Opis unutarnje građe moždanog debla. Funkcionalni nizovi jezgri moždanih živaca. Vanjska morfologija maloga mozga. Organizacija sive i bijele tvari maloga mozga.**

Opisati unutarnju građu pojedinih dijelova moždanog debla. Analizirati i diskutirati raspored sive i bijele tvari produljene moždine, mosta i srednjeg mozga. Objasniti uzdužne zone na mediosagitalnom presjeku (baza, tegmentum, tektum). Na osnovi toga analizirati položaj jezgri moždanih živaca te drugih specifičnih jezgri moždanog debla. Analizirati položaj glavnih uzlaznih i silaznih putova te retikularne formacije. Prepoznavanje struktura na horizontalnim i sagitalnim rezovima moždanog debla. Prepoznati i razlikovati glavne putove i jezgre moždanog debla i analizirati različitost poprječnih presjeka u razini kaudalnih i kranijalnih dijelova produljene moždine, mosta i srednjeg mozga. Znati što je u srednjem mozgu akveduktus, crus cerebri, substantia nigra, nucleus ruber, te gornji i donji kolikuli. Navesti i ponoviti mjesta izlazišta moždanih živaca te vanjsku građu moždanog debla. Opisati IV moždanu komoru (krov i dno, lateralna omeđenja). Opisati motorne jezgre moždanih živaca (somatske motorne, brahiomotorne i opće visceralne jezgre) te osjetne jezgre moždanih živaca (opće, posebne i visceralne). Ponoviti vanjsku građu malog mozga (hemisfere, vermis, krakovi malog mozga, položaj u lubanjskoj šupljini, odnos prema IV moždanoj komori). Opisati podjelu malog mozga na tri funkcionalna i filogenetska dijela. Opisati funkcionalnu građu kore malog mozga (molekularni sloj, sloj Purkinjeovih stanica i granularni sloj) i aferentna vlakna (mahovinasta i vitičasta). Identificirati duboke sive mase malog mozga (nucleus dentatus, emboliformis, globosus i fastigii). Objasniti putove malog mozga: glavne aferentne i eferentne veze malog mozga te smještaj vlakna u krakovima malog mozga.

### **Seminar 3. Opis unutarne građe međumozga: jezgre, područja i putovi. Građa i putovi hipofize.**

Opisati položaj, granice i podjelu međumozga. Opisati III moždanu komoru. Prepoznati strukture međumozga na presjecima mozga. Opisati smještaj i odnose talamusa s drugim dijelovima međumozga te objasniti općenitu funkciju talamusa i njegove eferentne i aferentne veze. Analizirati unutarnju građu talamusa (područja i jezgre). Opisati ustroj sive i bijele tvari subtalamusa (Forelova polja, nucleus subthalamicus). Opisati smještaj i odnose hipotalamusa te diskutirati o općenitoj funkciji hipotalamusa i njegovim aferentnim i eferentnim vezama. Objasniti podjelu hipotalamusa na tri poprječne i tri uzdužne zone. Razlikovati magnocelularni i parvocelularni sustav neurona hipotalamusa. Opisati povezanost hipotalamusa s prednjim i stražnjim režnjem hipofize te objasniti funkciju hipotalamusa (s obzirom na povezanost). Opisati smještaj i odnose hipofize, podjelu na adenohipofizu i neurohipofizu, kontrolu lučenja hormona hipofize i opće principe neuroendokrinologije. Analizirati portalni krvotok adenohipofize i sistemski krvotok neurohipofize. Opisati dijelove epitalamusa (položaj, građa i funkcija).

### **Seminar 4. Vanjska morfologija telencefalona. Područja kore velikoga mozga. Topografija, građa i veze bazalnih ganglija.**

Ponoviti vanjsku građu telencefalona (granice, podjela, položaj, odnos prema lateralnim komorama). Opisati i pokazati pojedine režnjeve mozga te glavne vijuge i brazde. Navesti i opisati dijelove telencefalona (kora, bijela tvar, bazalni gangliji, lateralne moždane komore). Definirati telencefalon medium. Opisati vrste neurona u moždanoj kori. Objasniti opći ustroj moždane kore kroz regionalnu, arealnu, laminarnu i modularnu organizaciju. Objasniti ustroj bijele tvari telencefalona (komisurna, asocijativna i projekcijska vlakna). Nabrojiti i opisati bazalne ganglije. Opisati unutarnje i

vanjske veze bazalnih ganglija. Prepoznati strukture telencefalona na horizontalnim, frontalnim i sagitalnim presjecima mozga.

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

### **Vježba 1. Topografija, građa i veze limbičkog sustava. Njušni režanj. Motorni sustav: putovi, krugovi i kontrola.**

Opisati vanjski i unutanji prsten limbičkog reznja. Opisati strukture hipokampusa i gyrus dentatusa. Opisati veze limbičkog sustava. Objasniti Papezov krug. Opisati bazalni ganglij limbičkog sustava (corpus amygdaloideum) i njegove veze. Definirati limbička i paralimbička polja moždane kore. Objasniti osnove ustroja motoričkog sustava. Objasniti hijerarhiju motoričkog sustava – od mišića do kore velikog mozga. Opisati ustroj motoričke jedinice. Objasniti ulogu kore velikog mozga u kontroli voljnih pokreta. Definirati primarnu motoričku i premotoričku koru. Opisati putove piramidnog sustava (kortikospinalni i kortikonuklearni put). Objasniti somatotropno svojstvo motoričke kore. Razumijeti ulogu bazalnih ganglija u kontroli pokreta. Nabrojati i opisati neuronske krugove bazalnih ganglija. Razumjeti ulogu malog mozga u kontroli pokreta i motoričkom učenju.

### **Vježba 2. Somatski osjetni sustav: anterolateralni sustav i sustav dorzalnih kolumni. Kemijski osjeti. Vidni, slušni i vestibularni sustav. Putovi za kontrolu pokreta očiju.**

Objasniti vrste osjetnih receptora i podražaja. Opisati put za osjet dodira, pritiska i kinesteziju (receptori, glavni ascendentni putovi: sustav dorzalnih kolumni i lemniscus medialis, jezgre, talamokortikalna projekcija u moždanu koru, primarna i asocijativna somatosenzibilna kora). Opisati put osjeta boli i temperature (receptori, uzlazni putovi anterolateralnog sustava, jezgre talamusa, primarna i asocijativna somatosenzibilna moždana kora. Objasniti opće ustrojstvo kemijskih osjeta. Opisati njušni/okusni organ i anatomske značajke njušnog/okusnog puta. Ponoviti građu mrežnice. Opisati primarni vidni put i primarna vidna moždana kora te asocijativna vidna polja moždane kore u zatiljnom, sljepoočnom i tjemenom reznju. Objasniti zjenične reflekse i važnost promjene veličine i oblika zjenice. Opisati strukture oka uključene u proces akomodacije oka i objasniti njegovu važnost. Ponoviti dijelove unutarnjeg uha. Objasniti funkcijsku anatomiju pužnice (bazilarna membrana, Cortijev organ). Opisati slušni put (anatomske značajke, slušna moždana kora). Objasniti funkcijsku anatomiju predvorja i polukružnih kanalića te opisati dijelove osjetnih površina membranoznog labirinta unutrašnjeg uha. Opisati vestibularni put. Opisati neuralni sustavi za kontrolu pokreta očiju.

### **Vježba 3. Visceralni motorni i osjetni sustav.**

Objasniti osnove ustroja autonomnog živčanog sustava. Razjasniti centre autonomnog živčanog sustava. Opisati simpatička eferentna i aferentna živčana vlakna, simpatički lanac i ganglije. Opisati parasimpatička eferentna (kraniosakralni izlazak) i aferentna vlakna. Usporediti građu simpatičkog i parasimpatičkog dijela autonomnog živčanog sustava. Navesti glavne spletove autonomnog živčanog sustava. Definirati parasimpatički gangliji. Objasniti nadređenu kontrolu autonomnog živčanog sustava i funkciju autonomnog živčanog sustava. Opisati autonomnu inervaciju organa: suzna žlijezda, srce, pluća, želudac i crijevo do splenične fleksure, debelo crijevo (silazno i sigmoidno crijevo, rektuma), srž nadbubrežne žlijezde, unutarnji sfinkter rektuma, mokraćni mjehur te autonomnu kontrolu erekcije (penisa i klitorisa) i ejakulacije. Opisati autonomnu kontrolu vidnih refleksa i refleksa akomodacije te kardiovaskularnih refleksa. Objasniti značenje autonomnog živčanog sustava u prenesenoj boli.

### **Vježba 4. Raspodjela arterijske irigacije u hemisferama i ostalim dijelovima središnjeg živčanog sustava. Vene mozga. Ovojnice, sustav moždanih komora i cirkulacija likvora.**

Opisati i ponoviti organizaciju moždanih ovojnica i krvne žile mozga (a. carotis interna i a. vertebralis te njihovi ogranci; circulus arteriosus Willisii). Analizirati specifičnosti cirkulacije mozga. Definirati arterije specifične za krvnu opskrbu pojedinih područja moždane kore. Opisati i ponoviti vanjske i unutarnje vene mozga i venske sinuse. Interpretirati morfološku podlogu epiduralnog, subduralnog, subarahnoidalnog i intrakranijalnog krvarenje. Opisati i ponoviti komorni sustav mozga (lateralne komore, III komora, aqueductus cerebri Sylvii, IV komora, canalis centralis kralježnične i produljene moždine). Objasniti osnove protoka cerebrospinalne tekućine. Opisati stvaranje, cirkulaciju i absorpcija likvora. Definirati subarahnoidalni prostor. Opisati proširenja subarahnoidalnog prostora. Diskutirati o značenju likvora i proširenja subarahnoidalnog prostora u području kralježnične moždine. Raspraviti o uzrocima i mjestima zastoja protoka cerebrospinalne tekućine.

**Obveze studenata:**

Obveze studenta su redovito pohađanje svih oblika nastave (predavanja, seminari i vježbe), priprema nastavnog gradiva (seminari i vježbe) i aktivno sudjelovanje u svim oblicima nastavnih aktivnosti. Prema pravilniku o studiranju Medicinskog fakulteta u Rijeci, student smije izostati s nastave određeni broj sati nastave (podjednako raspoređen po seminarima i vježbama).

## **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** (usvojenog na Fakultetskom vijeću Medicinskog fakulteta u Rijeci).

Rad studenata vrednovat će se i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, te na završnom ispitu. Od ukupno **100 bodova**, tijekom nastave student može ostvariti **50 bodova**, a na završnom ispitu **50 bodova**.

Ocjenjivanje studenata vrši se primjenom ECTS (A-F) i brojčanog sustava (1-5). Ocjenjivanje u ECTS sustavu izvodi se apsolutnom raspodjelom, te prema diplomskim kriterijima ocjenjivanja. Ocjenjske bodove student stječe aktivnim sudjelovanjem u nastavi, izvršavanjem postavljenih zadataka i polaganjem kolokvija na sljedeći način:

#### **I. Tijekom nastave vrednuje se (maksimalno do 50 bodova):**

- Tijekom nastave obavezno je pristupiti provjeri znanja.
- Provjera znanja vršit će se putem dva parcijalna testa od kojih svaki sadrži 50 pitanja.

Uspijeh na parcijalama se boduje na slijedeći način:

<b>Točni odgovori</b>	<b>Broj bodova</b>
25	12,5
26	13
27 - 28	14
29 - 30	15
31 - 32	16
33 - 34	17
35 - 36	18
37 - 38	19
39 - 40	20
41 - 42	21
43 - 44	22
45 - 46	23
47 - 48	24
49 - 50	25

#### **II. Završni ispit (do 50 bodova)**

Završni ispit je usmeni ispit. Usmeni ispit ocjenjuje se i boduje, kako slijedi u tablici:

<b>Ocjena</b>	<b>Broj bodova</b>
Dovoljan (2)	<b>25</b>
Dobar (3)	<b>30</b>
Vrlo dobar (4)	<b>40</b>
Izvrstan (5)	<b>50</b>

#### **Tko može pristupiti završnom ispitu:**

- Student koji je prisustvovao nastavi (seminari i vježbe) i nema veći broj opravdanih izostanaka od dozvoljenog prema Pravilniku o studiju,
- Student koji je tijekom nastave sakupio najmanje 25 od ukupno mogućih 50 ocjenskih bodova.

#### **Tko ne može pristupiti završnom ispitu:**

- **Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 0 do 24,9 bodova ili koji imaju 30% i više izostanaka s nastave.**



Takav student je **neuspješan (1) F** i ne može izaći na završni ispit, tj. mora predmet ponovno upisati naredne akademske godine.

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

<b>Konačna ocjena</b>	
A (90-100%)	izvrstan (5)
B (75-89,9%)	vrlo dobar (4)
C (60-74,9%)	dobar (3)
D (50-59,9%)	dovoljan (2)
F (studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 25 bodova ili nisu položili završni ispit)	nedovoljan (1)

**Termini održavanja testova tijekom nastave:**

- Prvi parcijalni test održat će se 30.10.2024.
- Drugi parcijalni test održat će se 3.12.2024.

Popravak prvog i drugog parcijalnog testa organizirat će se po završetku nastave, a vrijeme i mjesto održavanja bit će naknadno oglašeni na mrežnim stranicama Katedre za anatomiju

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

Nastavni sadržaji i sve obavijesti vezane uz kolegij nalaze se na Share-portal za internu komunikaciju Katedre za anatomiju, [https://spp.uniri.hr/ss\\_medri/katedre/417/studenti/\\_layouts/15/start.aspx#/](https://spp.uniri.hr/ss_medri/katedre/417/studenti/_layouts/15/start.aspx#/) i na platformi Merlin.

Nastava iz kolegija će se održavati u kombiniranom obliku u skladu s preporukama Sveučilišta u Rijeci i Medicinskog fakulteta u Rijeci. Predavanja će se održavati u virtualnom okruženju kao MS Teams mrežni seminari (webinari), svaka nastavna tema u realnom vremenu (uživo) za sve studente kolegija, a seminari i vježbe će se održavati u ovisnosti o raspoloživim predavaonicama uz fizičku nazočnost studenata i voditelja vježbi te obvezno ispravno nošenje osobne zaštitne opreme ili u virtualnom okruženju kao MS teams mrežni seminari. Profesori će redovito održavati konzultacije na fakultetu uživo, pojedinačno ili u manjim grupama, pridržavajući se propisanih epidemioloških mjera, prema prethodnom dogovoru sa zainteresiranim studentima.

# SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE 2021/2022

Neuroanatomija

<b>Predavanja</b> (mjesto i vrijeme / grupa)	<b>Vježbe</b> (mjesto i vrijeme / grupa)	<b>Seminari</b> (mjesto i vrijeme / grupa)
<b>05.10.2021</b>		
Predavanje 1 Podjela i građa središnjeg živčanog sustava. Organizacija sive i bijele tvari kralježnične moždine. Pregled moždinskih živaca i spletova.: <ul style="list-style-type: none"><li>• ONLINE (12:15 - 14:00) [134]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ N</li></ul></li></ul>		
prof. dr. sc. Marić Ivana, dr. med. [134]		
<b>08.10.2021</b>		
		Seminar 1. Vanjska morfologija kralježnične moždine. Organizacija sive tvari kralježnične moždine: anatomska i funkcionalna podjela. Poprječni presjeci. Organizacija bijele tvari kralježnične moždine: pregled uzlaznih i silaznih putova. Refleksni lukovi.: <ul style="list-style-type: none"><li>• P04 (08:15 - 10:30) [418]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ N S2</li></ul></li><li>• P05 (08:15 - 10:30) [134]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ N S1</li></ul></li><li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (11:15 - 10:30) [418]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ N</li></ul></li><li>• P04 (11:15 - 13:30) [134]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ N S5</li></ul></li><li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (13:30 - 15:45) [418]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ N S4</li></ul></li><li>• P04 (13:30 - 15:45) [134]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ N S3</li></ul></li></ul>
prof. dr. sc. Bajek Snježana, dr. med. [418] · prof. dr. sc. Marić Ivana, dr. med. [134]		
<b>12.10.2021</b>		
Predavanje 2 Moždano deblo – pregled vanjske građe, raspored sive i bijele tvari. Retikularna formacija.: <ul style="list-style-type: none"><li>• ONLINE (12:15 - 14:00) [134]<ul style="list-style-type: none"><li>◦ N</li></ul></li></ul>		
prof. dr. sc. Marić Ivana, dr. med. [134]		
<b>15.10.2021</b>		

		<p>Seminar 2. Opis unutarnje građe moždanog debla. Funkcionalni nizovi jezgri moždanih živaca. Vanjska morfologija maloga mozga. Organizacija sive i bijele tvari maloga mozga.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P05 (08:15 - 10:30) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N S1</li> </ul> </li> <li>• P07 (08:15 - 10:30) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N S2</li> </ul> </li> <li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (11:15 - 10:30) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N</li> </ul> </li> <li>• P04 (11:15 - 13:30) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N S5</li> </ul> </li> <li>• P05 (13:30 - 15:45) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N S3</li> </ul> </li> <li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (13:30 - 15:45) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N S4</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Bajek Snježana, dr. med. <sup>[418]</sup> · prof. dr. sc. Marić Ivana, dr. med. <sup>[134]</sup>		
<b>19.10.2021</b>		
<p>Predavanje 3 Mali mozak i međumozak - pregled vanjske građe, raspored sive i bijele tvari. Hipofiza.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (12:15 - 14:00) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N</li> </ul> </li> </ul>		
prof. dr. sc. Marić Ivana, dr. med. <sup>[134]</sup>		
<b>22.10.2021</b>		
		<p>Seminar 3. Opis unutrašnje građe međumozga: jezgre, područja i putovi. Građa i putovi hipofize.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P05 (08:15 - 10:30) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N S2</li> </ul> </li> <li>• P04 (08:15 - 10:30) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N S1</li> </ul> </li> <li>• P04 (11:15 - 13:30) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N S5</li> </ul> </li> <li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (11:15 - 10:30) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N</li> </ul> </li> <li>• P04 (13:30 - 15:45) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N S3</li> </ul> </li> <li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (13:30 - 15:45) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N S4</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Bajek Snježana, dr. med. <sup>[418]</sup> · prof. dr. sc. Marić Ivana, dr. med. <sup>[134]</sup>		
<b>26.10.2021</b>		
<p>Predavanje 4 Krajnji mozak – pregled vanjske građe, raspored sive i bijele tvari, područja moždane kore. Bazalni gangliji.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (12:15 - 14:00) <sup>[419]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N</li> </ul> </li> </ul>		
prof. dr. sc. Malnar Daniela, dr. med. <sup>[419]</sup>		
<b>29.10.2021</b>		

		<p>Seminar 4. Vanjska morfologija telencefalona. Područja kore velikoga mozga. Topografija, građa i veze bazalnih ganglija.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P05 (08:15 - 10:30) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N S2</li> </ul> </li> <li>• P04 (08:15 - 10:30) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N S3</li> </ul> </li> <li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (11:15 - 13:30) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N S4</li> </ul> </li> <li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (11:15 - 10:30) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N</li> </ul> </li> <li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (13:30 - 15:45) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N S5</li> </ul> </li> <li>• P04 (13:30 - 15:45) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N S1</li> </ul> </li> </ul>
prof. dr. sc. Bajek Snježana, dr. med. <sup>[418]</sup> · prof. dr. sc. Marić Ivana, dr. med. <sup>[134]</sup>		
<b>08.11.2021</b>		
<p>Predavanje 5 Ustrojstvo limbičkog sustava.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (14:15 - 15:00) <sup>[419]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N</li> </ul> </li> </ul>		
prof. dr. sc. Malnar Daniela, dr. med. <sup>[419]</sup>		
<b>09.11.2021</b>		
<p>Predavanje 6 Opće ustrojstvo motoričkih sustava.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (10:15 - 12:00) <sup>[419]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N</li> </ul> </li> </ul>		
prof. dr. sc. Malnar Daniela, dr. med. <sup>[419]</sup>		
<b>12.11.2021</b>		
	<p>Vježba 1. Topografija, građa i veze limbičkog sustava. Njušni režanj. Motorni sustav: putovi, krugovi i kontrola.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P05 (08:15 - 10:30) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V2</li> </ul> </li> <li>• P04 (08:15 - 10:30) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V1</li> </ul> </li> <li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (11:15 - 13:30) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V6</li> </ul> </li> <li>• P04 (11:15 - 13:30) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V5</li> </ul> </li> <li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (13:30 - 15:45) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V4</li> </ul> </li> <li>• P04 (13:30 - 15:45) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V3</li> </ul> </li> </ul>	
prof. dr. sc. Bajek Snježana, dr. med. <sup>[418]</sup> · prof. dr. sc. Marić Ivana, dr. med. <sup>[134]</sup>		
<b>16.11.2021</b>		

<p>Predavanje 7 Opće ustrojstvo somatskog osjetnog sustava. Ustrojstvo mrežnice i unutarnjeg uha.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (12:15 - 14:00) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N</li> </ul> </li> </ul>		
<p>prof. dr. sc. Marić Ivana, dr. med. <sup>[134]</sup></p>		
<p><b>19.11.2021</b></p>		
	<p>Vježba 2. Somatski osjetni sustav: anterolateralni sustav i sustav dorzalnih kolumni. Kemijski osjeti. Vidni, slušni i vestibularni sustav. Putovi za kontrolu pokreta očiju.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (08:15 - 10:30) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V1</li> </ul> </li> <li>• P07 (08:15 - 10:30) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V2</li> </ul> </li> <li>• ONLINE (11:15 - 13:30) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V5</li> </ul> </li> <li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (11:15 - 13:30) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V6</li> </ul> </li> <li>• ONLINE (13:30 - 15:45) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V3</li> </ul> </li> <li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (13:30 - 15:45) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V4</li> </ul> </li> </ul>	
<p>prof. dr. sc. Bajek Snježana, dr. med. <sup>[418]</sup> · prof. dr. sc. Marić Ivana, dr. med. <sup>[134]</sup></p>		
<p><b>26.11.2021</b></p>		
	<p>Vježba 3. Visceralni motorni i osjetni sustav.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P08 (08:15 - 10:30) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V2</li> </ul> </li> <li>• P05 (08:15 - 10:30) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V1</li> </ul> </li> <li>• P08 (11:15 - 13:30) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V5</li> </ul> </li> <li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (11:15 - 13:30) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V6</li> </ul> </li> <li>• P08 (13:30 - 15:45) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V3</li> </ul> </li> <li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (13:30 - 15:45) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V4</li> </ul> </li> </ul>	
<p>prof. dr. sc. Bajek Snježana, dr. med. <sup>[418]</sup> · prof. dr. sc. Marić Ivana, dr. med. <sup>[134]</sup></p>		
<p><b>03.12.2021</b></p>		

	<p>Vježba 4. Raspodjela arterijske irigacije u hemisferama i ostalim dijelovima središnjeg živčanog sustava. Vene mozga. Ovojnice, sustav moždanih komora i cirkulacija likvora.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P04 (08:30 - 10:00) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V2</li> </ul> </li> <li>• P06 (08:30 - 10:00) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V5</li> </ul> </li> <li>• P04 (10:30 - 12:00) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V1</li> </ul> </li> <li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (10:30 - 12:00) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V3</li> </ul> </li> <li>• ONLINE (13:30 - 15:00) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V4</li> </ul> </li> <li>• Zavod za anatomiju - Sala 1 (13:30 - 15:00) <sup>[418]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N V6</li> </ul> </li> </ul>	
prof. dr. sc. Bajek Snježana, dr. med. <sup>[418]</sup> · prof. dr. sc. Marić Ivana, dr. med. <sup>[134]</sup>		
<b>23.12.2021</b>		
<p>Predavanje 8 Autonomni živčani sustav. Krvna opskrba središnjeg živčanog sustava, ovojnice i sustav moždanih komora. Slikovni prikaz mozga.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ONLINE (11:15 - 13:00) <sup>[134]</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ N</li> </ul> </li> </ul>		
prof. dr. sc. Marić Ivana, dr. med. <sup>[134]</sup>		

### Popis predavanja, seminara i vježbi:

PREDAVANJA (TEMA)	Broj sati	Mjesto održavanja
Predavanje 1 Podjela i građa središnjeg živčanog sustava. Organizacija sive i bijele tvari kralježnične moždine. Pregled moždinskih živaca i spletova.	2	ONLINE
Predavanje 2 Moždano deblo – pregled vanjske građe, raspored sive i bijele tvari. Retikularna formacija.	2	ONLINE
Predavanje 3 Mali mozak i međumozak - pregled vanjske građe, raspored sive i bijele tvari. Hipofiza.	2	ONLINE
Predavanje 4 Krajnji mozak – pregled vanjske građe, raspored sive i bijele tvari, područja moždane kore. Bazalni gangliji.	2	ONLINE
Predavanje 5 Ustrojstvo limbičkog sustava.	2	ONLINE
Predavanje 6 Opće ustrojstvo motoričkih sustava.	2	ONLINE
Predavanje 7 Opće ustrojstvo somatskog osjetnog sustava. Ustrojstvo mrežnice i unutarnjeg uha.	2	ONLINE
Predavanje 8 Autonomni živčani sustav. Krvna opskrba središnjeg živčanog sustava, ovojnice i sustav moždanih komora. Slikovni prikaz mozga.	2	ONLINE

  

VJEŽBE (TEMA)	Broj sati	Mjesto održavanja
Vježba 1. Topografija, građa i veze limbičkog sustava. Njušni režanj. Motorni sustav: putovi, krugovi i kontrola.	3	P04 P05 Zavod za anatomiju - Sala 1

Vježba 2. Somatski osjetni sustav: anterolateralni sustav i sustav dorzalnih kolumni. Kemijski osjeti. Vidni, slušni i vestibularni sustav. Putovi za kontrolu pokreta očiju.	3	ONLINE P07 Zavod za anatomiju - Sala 1
Vježba 3. Visceralni motorni i osjetni sustav.	3	P05 P08 Zavod za anatomiju - Sala 1
Vježba 4. Raspodjela arterijske irigacije u hemisferama i ostalim dijelovima središnjeg živčanog sustava. Vene mozga. Ovojnice, sustav moždanih komora i cirkulacija likvora.	2	ONLINE P04 P06 Zavod za anatomiju - Sala 1

<b>SEMINARI (TEMA)</b>	<b>Broj sati</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
Seminar 1. Vanjska morfologija kraljeznične moždine. Organizacija sive tvari kraljezničke moždine: anatomska i funkcionalna podjela. Poprječni presjeci. Organizacija bijele tvari kraljezničke moždine: pregled uzlaznih i silaznih putova. Refleksni lukovi.	3	P04 P05 Zavod za anatomiju - Sala 1
Seminar 2. Opis unutarnje građe moždanog debla. Funkcionalni nizovi jezgri moždanih živaca. Vanjska morfologija maloga mozga. Organizacija sive i bijele tvari maloga mozga.	3	P04 P05 P07 Zavod za anatomiju - Sala 1
Seminar 3. Opis unutarne građe međumozga: jezgre, područja i putovi. Građa i putovi hipofize.	3	P04 P05 Zavod za anatomiju - Sala 1
Seminar 4. Vanjska morfologija telencefalona. Područja kore velikoga mozga. Topografija, građa i veze bazalnih ganglija.	3	P04 P05 Zavod za anatomiju - Sala 1

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

1.	16.12.2021.
2.	14.02.2022.
3.	12.07.2022.
4.	06.09.2022.
5.	20.09.2022.