

**Kolegij: Neuroanatomija**  
**Voditelj: prof.dr.sc. Ivana Marić, dr.med.**  
**Katedra: Zavod za anatomiju**  
**Studij: Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij Medicina**  
**Godina studija: 2. godina**  
**Akadska godina: 2020./2021.**

## **IZVEDBENI NASTAVNI PLAN**

**Podaci o kolegiju (kratak opis kolegija, opće upute, gdje se i u kojem obliku organizira nastava, potreban pribor, upute o pohađanju i pripremi za nastavu, obveze studenata i sl.):**

Kolegij **Neuroanatomija** je obvezni predmet na drugoj godini Integriranog preddiplomskog i diplomskog sveučilišnog 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 primjeniti 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 rupture 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, seminarima 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 seminarima i vježbi dokazuje se valjanim potvrđama.

Predavanja, seminari i vježbe održavaju se prema Izvedbenom nastavnom planu za akademsku 2020./2021. godinu. Raspored studenata po grupama nalazi se na oglasnoj ploči Zavoda za anatomiju i 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.
3. Kahle W., Leonhardt H., Platzer W.: Priručni anatomske atlas. Medicinska naklada, Zagreb, 1991.
4. Deller T., Sebestény T. Fotografski atlas neuroanatomije. Medicinska naklada, Zagreb, 2015.

## Nastavni plan:

### Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):

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

**Ishodi učenja:** 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. Mali mozak - pregled vanjske građe, raspored sive i bijele tvari.

**Ishodi učenja:** 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. 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.

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

**Ishodi učenja:** 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.

**Ishodi učenja:** 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 funkciju. Opisati bijelu tvar telencefalona (komisurna, asocijativna i projekcijska vlakna). Opisati topografiju bazalnih ganglija.

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

**Ishodi učenja:** Opisati dijelove limbičkog sustava. Objasniti hipokampalnu formaciju, veze i funkciju limbičkog sustava.

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

**Ishodi učenja:** 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.

**Ishodi učenja:** 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 anatomiju 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.

**Ishodi učenja:** 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 krvarenje 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.

#### Popis seminara s 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.**

**Ishodi učenja:** Ponoviti vanjsku građu kralježnične moždine (podjela, zadebljanja, brazde, moždinski živci). Opis unutarnje građe kralježnične moždine: organizacija sive i bijele tvari, rogovi 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.**

**Ishodi učenja:** Opisati unutarnju građu pojedinih dijelova moždanog debla. Analizirati i diskutirati rasored 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 poprječnog 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 (somske 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 granlarni 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.**

**Ishodi učenja:** 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 subthalamusa (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.**

**Ishodi učenja:** 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.

#### **Popis vježbi s pojašnjenjem:**

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

**Ishodi učenja:** Opisati vanjski i unutarnji prsten limbičkog režnja. Opisati strukture hipokampusa i gyrus dentatus. 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.**

**Ishodi učenja:** 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 režnju. 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.**

**Ishodi učenja:** 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.**

**Ishodi učenja:** Opisati i ponoviti organizaciju moždanih ovojnica i krvne žile mozga (a. carotis interna i a. vertebralis te njihovi ogranci; circulus arteriosus Willisi). 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. Ocjenske 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 parcijana testa od kojih svaki sadrži 50 pitanja.

Uspjeh na parcijalama se boduje na sljedeći način:

Točni odgovori	Broj bodova
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:

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

### 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:

Konačna ocjena	
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 4.11.2020.
- Drugi parcijalni test održat će se 17.12.2020.
- 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

### Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

--

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

Nastavni sadržaji i sve obavijesti vezane uz kolegij nalaze se na *Share-portalu* 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#/)

**Nastava će se održavati u kombiniranom obliku u skladu s preporukama Sveučilišta u Rijeci i Medicinskog fakulteta u Rijeci. Predavanja će se održavati on-line kao MS Teams mrežna predavanja u realnom vremenu, a seminari i vježbe prema INP-u on-line u realnom vremenu (MS Teams) i/ili u predavaonicama Medicinskog fakulteta u Rijeci uz fizičku nazočnost studenata i voditelja te obvezno ispravno nošenje osobne zaštitne opreme i primjenom ostalih zaštitnih mjera. 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 (za akademsku 2020./2021. godinu)**

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
06.10.2020.	P1 (12,15-14,00) <i>MS Teams</i>			Prof. dr. sc. Ivana Marić
09.10.2020.		S1, 1. grupa (8,15-10,30) predavaonica br. 2		Prof. dr. sc. Ivana Marić
09.10.2020.		S1, 2. grupa (8,15-10,30) Zavod za anatomiju		Prof.dr.sc. Daniela Malnar
09.10.2020.		S1, 3. grupa (13,30-15,45) predavaonica br. 2		Prof.dr.sc. Gordana Starčević Klasan
09.10.2020.		S1, 4. grupa (13,30-15,45) Zavod za anatomiju		Prof.dr.sc. Ivana Marić
13.10.2020.	P2 (12,15-14,00) <i>MS Teams</i>			Prof. dr. sc. Ivana Marić
16.10.2020.		S2, 1. grupa (8,15-10,30) <i>MS Teams</i>		Prof.dr.sc. Daniela Malnar
16.10.2020.		S2, 2. grupa (8,15-10,30) <i>MS Teams</i>		Prof. dr. sc. Ivana Marić
16.10.2020.		S2, 3. grupa (8,15-10,30) <i>MS Teams</i>		Prof.dr.sc. Gordana Starčević Klasan
16.10.2020.		S2, 4. grupa (12,00-14,15) <i>MS Teams</i>		Prof.dr.sc. Snježana Bajek
20.10.2020.	P3 (12,15-14,00) <i>MS Teams</i>			Prof. dr. sc. Ivana Marić
23.10.2020.		S3, 1. grupa (8,15-10,30) <i>MS Teams</i>		Prof.dr.sc. Daniela Malnar
23.10.2020.		S3, 2. grupa (8,15-10,30) <i>MS Teams</i>		Prof.dr.sc. Gordana Starčević Klasan
23.10.2020.		S3, 3. grupa (8,15-10,30) <i>MS Teams</i>		Prof.dr.sc. Ivana Marić
23.10.2020.		S3, 4. grupa (12,00-14,15) <i>MS Teams</i>		Prof.dr.sc. Snježana Bajek
27.10.2020.	P4 (12,15-14,00) <i>MS Teams</i>			Prof.dr.sc. Daniela Malnar
30.10.2020.		S4, 1. grupa (8,15-11,15) predavaonica br. 2		Prof.dr.sc. Daniela Malnar
30.10.2020.		S4, 2. grupa (8,15-11,15) Zavod za anatomiju		Prof. dr. sc. Ivana Marić
30.10.2020.		S4, 4. grupa (11,15-14,15) predavaonica br. 2		Prof.dr.sc. Gordana Starčević Klasan
30.10.2020.		S4, 3. grupa (14,15-17,15) predavaonica br. 2		Prof.dr.sc. Ivana Marić
06.11.2020.	<b>Parcijala I (16,00-17,00)</b>			
09.11.2020.	P5 (14,15-16,00) <i>MS Teams</i>			Prof.dr.sc. Daniela Malnar
10.11.2020.	P6 (14,15-15,00) <i>MS Teams</i>			Prof.dr.sc. Daniela Malnar
13.11.2020.			V1, 1. grupa (A,B) (8,15-10,30) predavaonica br. 2/br.4	Prof. dr. sc. Ivana Marić Prof.dr.sc. Sanja Zoričić Cvek
13.11.2020.			V1, 2. grupa (A,B)	Prof.dr.sc. Daniela Malnar



			(8,15-10,30) Zavod za anatomiju	Prof.dr.sc. Gordana Starčević Klasan
13.11.2020.			V1, 3. grupa (A,B) (8,15-10,30) Zavod za anatomiju	Prof.dr.sc. Snježana Bajek Doc.dr.sc. Tanja Čelić
13.11.2020.			V1, 4. grupa (A,B) (12,00-14,15) predavaonica br. 2/br.4	Prof. dr. sc. Ivana Marić Prof.dr.sc. Sanja Zoričić Cvek
13.11.2020.			V1, 5. grupa (A,B) (12,00-14,15) Zavod za anatomiju	Prof.dr.sc. Daniela Malnar Prof.dr.sc. Gordana Starčević Klasan
13.11.2020.			V1, 6. grupa (A,B) (12,00-14,15) Zavod za anatomiju	Prof.dr.sc. Snježana Bajek Doc.dr.sc. Tanja Čelić
17.11.2020.	P7 (10,15-12,00) MS Teams			Prof. dr. sc. Ivana Marić
20.11.2020.			V2, 1. grupa (A,B) (8,15-10,30) predavaonica br. 2/br.4	Prof. dr. sc. Ivana Marić Prof.dr.sc. Sanja Zoričić Cvek
20.11.2020.			V2, 2. grupa (A,B) (8,15-10,30) Zavod za anatomiju	Prof.dr.sc. Daniela Malnar Prof.dr.sc. Gordana Starčević Klasan
20.11.2020.			V2, 3. grupa (A,B) (8,15-10,30) Zavod za anatomiju	Prof.dr.sc. Snježana Bajek Doc.dr.sc. Tanja Čelić
20.11.2020.			V2, 4. grupa (A,B) (12,00-14,15) predavaonica br. 2/br.4	Prof. dr. sc. Ivana Marić Prof.dr.sc. Sanja Zoričić Cvek
20.11.2020.			V2, 5. grupa (A,B) (12,00-14,15) Zavod za anatomiju	Prof.dr.sc. Daniela Malnar Prof.dr.sc. Gordana Starčević Klasan
20.11.2020.			V2, 6. grupa (A,B) (12,00-14,15) Zavod za anatomiju	Prof.dr.sc. Snježana Bajek Doc.dr.sc. Tanja Čelić
24.11.2020.	P8 (11,15-13,00) MS Teams			Prof. dr. sc. Ivana Marić
27.11.2020.			V3, 1. grupa (A,B) (8,15-10,30) predavaonica br. 2/br.4	Prof. dr. sc. Ivana Marić Prof.dr.sc. Sanja Zoričić Cvek
27.11.2020.			V3, 2. grupa (A,B) (8,15-10,30) Zavod za anatomiju	Prof.dr.sc. Daniela Malnar Prof.dr.sc. Gordana Starčević Klasan
27.11.2020.			V3, 5. grupa (A,B) (11,15-13,30) predavaonica br. 2/br.4	Prof.dr.sc. Snježana Bajek Doc.dr.sc. Tanja Čelić
27.11.2020.			V3, 6. grupa (A,B) (11,15-13,30) Zavod za anatomiju	Prof. dr. sc. Ivana Marić Prof.dr.sc. Sanja Zoričić Cvek
27.11.2020.			V3, 3. grupa (A,B) (14,00-16,15) predavaonica br. 2/br.4	Prof.dr.sc. Daniela Malnar Prof.dr.sc. Gordana Starčević Klasan
27.11.2020.			V3, 4. grupa (A,B) (14,00-16,15) Zavod za anatomiju	Prof.dr.sc. Snježana Bajek Doc.dr.sc. Tanja Čelić
04.12.2020.			V4, 2. grupa (A,B) (8,15-10,30)	Prof. dr. sc. Ivana Marić Prof.dr.sc. Sanja Zoričić Cvek

			predavaonica br. 2/br.4	
04.12.2020.			V4, 3. grupa (A,B) (8,15-10,30) Zavod za anatomiju	Prof.dr.sc. Daniela Malnar Prof.dr.sc. Gordana Starčević Klasan
04.12.2020.			V4, 4. grupa (A,B) (11,15-13,30) predavaonica br. 2/br. 4	Prof.dr.sc. Snježana Bajek Doc.dr.sc. Tanja Čelić
04.12.2020.			V4, 5. grupa (A,B) (11,15-13,30) Zavod za anatomiju	Prof. dr. sc. Ivana Marić Prof.dr.sc. Sanja Zoričić Cvek
04.12.2020.			V4, 1. grupa (A,B) (14,00-16,15) predavaonica br. 2/br.4	Prof.dr.sc. Daniela Malnar Prof.dr.sc. Gordana Starčević Klasan
04.12.2020.			V4, 6. grupa (A,B) (14,00-16,15) Zavod za anatomiju	Prof.dr.sc. Snježana Bajek Doc.dr.sc. Tanja Čelić
17.12.2020.	<b>Parcijala II (14,00-15,00)</b>			

#### Popis predavanja, seminara i vježbi:

	<b>PREDAVANJA (tema predavanja)</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
P1	Podjela i građa središnjeg živčanog sustava. Organizacija sive i bijele tvari kralježnične moždine. Pregled moždinskih živaca i spletova.	2	<i>MS Teams</i>
P2	Moždano deblo – pregled vanjske građe, raspored sive i bijele tvari. Retikularna formacija.	2	<i>MS Teams</i>
P3	Mali mozak i međumozak - pregled vanjske građe, raspored sive i bijele tvari. Hipofiza.	2	<i>MS Teams</i>
P4	Krajnji mozak – pregled vanjske građe, raspored sive i bijele tvari, područja moždane kore. Bazalni gangliji.	2	<i>MS Teams</i>
P5	Ustrojstvo limbičkog sustava.	2	<i>MS Teams</i>
P6	Opće ustrojstvo motoričkih sustava.	2	<i>MS Teams</i>
P7	Opće ustrojstvo somatskog osjetnog sustava. Ustrojstvo mrežnice i unutarnjeg uha.	2	<i>MS Teams</i>
P8	Autonomni živčani sustav. Krvna opskrba središnjeg živčanog sustava, ovojnice i sustav moždanih komora. Slikovni prikaz mozga.	2	<i>MS Teams</i>
	<b>Ukupan broj sati predavanja</b>	<b>15</b>	

	<b>SEMINARI (tema seminara)</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
S1	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 te putova. Refleksni lukovi.	3	Predavaonica br. 2 Zavod za anatomiju
S2	Opis unutarnje građe moždanog debla. Funkcionalni nizovi jezgri moždanih živaca. Vanjska morfologija maloga mozga. Organizacija sive i bijele tvari maloga mozga.	3	<i>MS Teams</i>
S3	Opis unutarne građe međumozga: jezgre, područja i putovi. Građa i putovi hipofize.	3	<i>MS Teams</i>
S4	Vanjska morfologija telencefalona. Područja kore velikoga mozga. Topografija, građa i veze bazalnih ganglija.	4	Predavaonica br. 2 Zavod za anatomiju

<b>Ukupan broj sati seminara</b>	<b>13</b>
----------------------------------	-----------

	<b>VJEŽBE (tema vježbe)</b>	<b>Broj sati nastave</b>	<b>Mjesto održavanja</b>
V1	Topografija, građa i veze limbičkog sustava. Njušni režanj. Motorni sustav: putovi, krugovi i kontrola.	3	Predavaonica br.2 Predavaonica br.4 Zavod za anatomiju
V2	Somatski osjetni sustav: anterolateralni sustav i sustav dorzalnih kolumni. Kemijski osjeti. Vidni, slušni i vestibularni sustav. Putovi za kontrolu pokreta očiju.	3	Predavaonica br.2 Predavaonica br.4 Zavod za anatomiju
V3	Visceralni motorni i osjetni sustav.	3	Predavaonica br.2 Predavaonica br.4 Zavod za anatomiju
V4	Raspodjela arterijske irigacije u hemisferama i ostalim dijelovima središnjeg živčanog sustava. Vene mozga. Ovojnice, sustav moždanih komora i cirkulacija likvora.	3	Predavaonica br.2 Predavaonica br.4 Zavod za anatomiju
	<b>Ukupan broj sati vježbi</b>	<b>12</b>	

	<b>ISPITNI TERMINI (završni ispit)</b>
1.	18.12.2020.
2.	15.02.2021.
3.	13.07.2021
4.	07.09.2021.
5.	21.09.2021.