

	<b>Проблемски оријентисана настава везана за научну област истраживања</b>	45 бодова или 270 часова проблем-оријентисане наставе
--	--	---

## НЕУРОНАУКЕ

**Руководилац курса: проф. др Михаило Пантовић**

### Циљеви наставе

Циљ наставе из неуронаука је упознавање студента са методама научно-истраживачког рада у неуробиологији. Студенти треба да стекну увид у могућности истраживачких метода који се користе у базичним и клиничким истраживањима нервног система и да сагледају могућности за коришћење тих метода у изради сопствене докторске дисертације.

### Знања које ће студент стећи

Током наставе студент ће овладати следећим знањима:

1. познавање базичних техника у истраживањима морфологије и функције нервне ћелије у физиолошким и патолошким условима
2. сигнални молекули неурона и глије, посебно рецептори, јонски канали и интраћелијски регулаторни протеини
3. неурохемија нервног ткива у здрављу и болести
4. познавање организације и функције генома у нервној ћелији
5. механизми патогенезе у неуроонкологији
6. напредне статистичке методе у истраживањима епидемиологије, патогенезе, превенције, лечења и рехабилитације болести нервног система
7. познавање истраживачких метода у области епилепсије, дегенеративних обољења нервног система, демјелинизационих и цереброваскуларних болести
8. познавање истраживачких метода у психијатрији, психометријски инструменти у клиничким истраживањима
9. механизми дејства психо- и неурофармака, праћење терапијског ефекта и нежељених дејстава
10. регулација неуроендокриног система
11. истраживачке технике и приступи у неуроофталмологији, неуроотологији и у болестима нервног код деце
12. могућности примене физикалних и климатских фактора у превенцији и лечењу болести нервног ткива и неуромускуларне јединице

### Вештине које ће студент стећи

Током наставе студент ће овладати следећим вештинама:

1. проналажење адекватних информација у области истраживања неуробиологије
2. рад са базама података рецептора и јонских канала
3. израда плана клиничког истраживања терапијске интервенције у неурологији и психијатрији
4. самостално извођење експеримента са одабраном истраживачком техником у базичним областима неуронаука
5. самостално прикупљање истраживачких података у клиничком раду коришћењем софистициране дијагностичке технике и лабораторијских метода
6. самостална обрада и анализа прикупљених истраживачких података
7. писање научног рада и апликација у научном часопису
8. припрема апликације научног пројекта у области неуробиологије
9. организација и рад научно-истраживачког тима у области фундаменталних и клиничких истраживања у неуронаукама

Ставови које ће студент стећи:

1. критичан и искрен однос према резултатима сопственог рада
2. препознавање и одбацивање артефаката
3. потпуно објективно руковање резултатима сопственог рада
4. тежња максималноје веродостојности и валидности резултата истраживања
5. поштовање етичких начела у истраживачком раду

## ПРОГРАМ НАСТАВЕ

### Део први - Основи неуробиологије

- A01 Неуроанатомија - проф. др Јово Тошевски, 1 кредит, 6 часова**  
Базичне технике у морфохистолошким истраживањима нервног ткива. Визуализација физиолошких и патолошких молекула и структура у нервном систему. Експериментална опрема у неурохистологији. Дизајн експерименталног рада у неуроанатомији. Функционална неуроанатомија когнитивних и емоционалних система.
- A02 Неурофизиологија - доц. др Владимир Јаковљевић, 1 кредит, 6 часова**  
Основни принципи и методолошки приступи у неурофизиолошким истраживањима. Хомеостаза целуларне и интерстицијалне течности мозга. Мембрански потенцијали и јонски канали. Сигнални механизми у нервном систему. Дизајн експерименталног рада у неурофизиологији. Могућности клиничке неурофизиологије у детекцији и праћењу болести нервног система.
- A03 Неуротрансмитери и неуромодулатори - проф. др Слободан Јанковић, 1 кредит, 6 часова**  
Неуротрансмитерски системи централног и вегетативног нервног система. Улога неуромодулатора и екстрасинаптичких структура у функционисању мозга. Фармаколошка модулација синаптичке неуротрансмисије. Дизајн експерименталног рада у неурофармакологији.
- A04 Номенклатура и класификација рецепторних молекула - проф. др Драган Миловановић, 1 кредит, 6 часова**  
Класификациони системи рецепторских молекула. Хијерархијски нивои и фамилије рецептора, јонских канала, целуларних транспортера и молекула сигналних путева. Базичне технике у детекцији и карактеризацији нових рецепторских молекула. Базе података рецептора и јонских канала.
- A05 Молекуларни механизми функционисања нервне ћелије – доц. др Владимир Јуришић, 1 кредит, 6 часова**  
Сигнални молекули живота и смрти нервне ћелије. Основни принципи и методолошки приступ у молекуларној биологији. Изолација, пурификација и карактеризација сигналног молекула. Класификација и номенклатура интрацелуларних регулаторних протеина. Дизајн експерименталног рада у молекуларној биологији.
- A06 Целуларна неуропатологија - проф. др Милан Кнежевић, 1 кредит, 6 часова**  
Основни механизми деструкције ћелије нервног ткива. Базичне технике у неуропатологији. Имуноцитохемија и хистохемија у нервним болестима. Морфометријске методе у неуропатологији. Дизајн експерименталног рада у неуропатологији.
- A07 Неурохемија - проф. др Томислав Стојановић, 1 кредит, 6 часова**  
Биохемијске и енергетске основе хомеостазе нервне ћелије. Аналитичке технике у биохемијским истраживањима нервног система. Клиничка биохемија и истраживања у неуробиологији. Дизајн експерименталног рада у неурохемији.
- A08 Неуроимунологија - проф. др Небојша Арсенијевић, 1 кредит, 6 часова**  
Организација и функција имуноског система. Неуроендокрине и неуроимуноске осовине. Механизми аутоимуне деструкције нервног ткива. Маркери активности имуноског система у експерименталном и клиничком раду. Експерименталне ин витро технике у неуроимунологији. Дизајн експерименталног рада у неуроимунологији.

- A09 Неурогенетика - проф. др Оливера Милошевић, 1 кредит, 6 часова**  
 Организација и функција генома неурона и глије. Механизми постранскрипционих и постранслационих модификација. Основне методе у детекцији и карактеризацији хроматина и генских продуката. Епигенетски феномени. Клиничка генетика и генска терапија у неуронаукама.
- A10 Основи неуроонкологије - проф. др Снежана Јанчић, 1 кредит, 6 часова**  
 Молекуларни механизми онкогенезе. Неуробиологија тумора централног и периферног нервног система. Критичка процена валидности тумор маркера и фактора ризика у експерименталном и клиничком раду. Основне визуализационе и морфометријске технике у неуроонкологији. Дизајн експерименталног рада у неуроонкологији.

#### Део други – Неурологија

- B01 Методологија клиничког истраживања у неурологији – проф. др Исидор Јевтовић, 1 кредит, 6 часова**  
 Дефинисање циља, испитиване групе, инструментаријум, принципи истраживања.
- B02 Неуроимџинг - доц. др Милан Мијаиловић, 1 кредит, 6 часова**  
 Упознавање са методама дијагностиковања, истраживања: ЦТ, МР, ПЕТ и др.
- B03 Неуроепидемиологија - проф. др Весна Пантовић, 1 кредит, 6 часова**  
 Циљеви и значај, основни показатељи, регистар, примери значајних истраживања.
- B04 Неурофизиолошки кабинет - проф. др Михаило Пантовић, мр сц др Срђан Сретеновић, 2 кредита, 12 часова**  
 ЕЕГ, ЕМГ, Допплер сонографија.
- B05 Цереброспинална течност- асс. др сц Светлана Милетић Дракулић, 1 кредит, 6 часова**  
 Методолошки приступ, физиологија, хематоенцефална баријера, цитологија, имунологија, дијагностичка истраживања.
- B06 Неурофармакологија- проф. др Драган Миловановић, 1 кредит, 6 часова**  
 Базични принципи и механизми регулације, лекови и утицаји.
- B07 Истраживање бола - проф. др Михаило Пантовић, 1 кредит, 6 часова**  
 Класификација, базични механизми, клинички синдроми, фармаколошки и нефармаколошки менаџмент.
- B08 Цереброваскуларна обољења, деменције - проф. др Михаило Пантовић, 1 кредит, 6 часова**  
 Епидемиологија, клиника, лечење, истраживање.
- B09 Екстрапирамидни поремећаји - проф. др Дејан Сумрак, 1 кредит, 6 часова**  
 Патофизиолошки супстрат, неурохемија, методолошки приступ истраживању и лечењу, фармаколошки и нефармаколошки менаџмент.
- B10 Демијелинизационе болести - проф. др Михаило Пантовић, 1 кредит, 6 часова**  
 Демијелинизација као процес, епидемиологија, патофизиологија, клинички приступ, менаџмент.
- B11 Епилепсије - проф. др Михаило Пантовић, 1 кредит, 6 часова**  
 Неурофизиологија, клиничка истраживања, медикаментозни приступ.
- B12 Инфекције нервног система - доц. др Љиљана Нешић, 1 кредит, 6 часова**  
 Етиопатогенеза, епидемиологија, клинички приступ, лечење.

#### Део трећи – Психијатрија

- Ц01 Методологија клиничког истраживања у психијатрији – проф. др Исидор Јевтовић, 1 кредит, 6 часова**  
 Циљеви, групе, инструментаријум, принципи истраживања.
- Ц02 Модалитети нефармаколошког лечења менталних поремећаја- проф. др Душан Петровић, 1 кредит, 6 часова**  
 Психоаналитички приступ, когнитивни и бихевиорални приступ, остале методе

- Ц03 Психофармакологија - проф. др Драган Раванић, 2 кредита, 12 часова**  
Базични принципи истраживања, мерни инструменти, групе лекова, евалуација лечења
- Ц04 Анксиозни поремећаји - доц. др Драгана Ристић, 1 кредит, 6 часова**  
Етиопатогенеза, клиничка разматрања, истраживачки приступ
- Ц05 Акутни и хронични стрес - доц. др Данијела Дјоковић, 1 кредит, 6 часова**  
Биологија стреса, принципи хомеостазе, истраживачки концепти
- Ц06 Депресивни поремећаји - проф. др Горан Михајловић, 1 кредит, 6 часова**  
Патогенетски супстрат, неурохемија, групе поремећаја, клинички и истраживачки концепт
- Ц07 Биполарни поремећај- проф. др Славица Дјукић Дејановић, 1 кредит, 6 часова**  
Биолошки варијетети поремећаја, клинички модалитети, форме истраживања.
- Ц08 Психозе - проф. др Драган Раванић, 1 кредит, 6 часова**  
Истраживачке групе у клиничком погледу, модалитети у истраживачком приступу
- Ц09 Адикција - проф. др Славица Дјукић Дејановић, асист. мр. сц мед Мирјана Јовановић, 1 кредит, 6 часова**  
Социо-медицински приступ проблему, епидемиологија, биолошки корелати.
- Ц10 Когнитивни поремећаји- проф. др Славица Дјукић Дејановић, 1 кредит, 6 часова**  
Прекогниција, когниција, модалитети истраживања.
- Ц11 Мождани органски синдром - проф. др Драган Раванић, 1 кредит, 6 часова**  
Биолошки супстрат, класификација, истраживачки спој неурологије и психијатрије.
- Ц12 Психометрија у клиничком истраживању - група психолога, 1 кредит, 6 часова**  
Методологија психометријског истраживања, арментаријум.

#### Део четврти - Неуронауке у пракси

- Д01 Централна неуроендокрина осовина - проф. др Мирољуб Јовановић, 1 кредит, 6 часова**  
Основи неуропсихоеендокринологије. Морфофункционална организација хипоталамуса и хипофизе. Фармакологија неурохормона и неуропептида. Циркадијални ритам и регулација циклуса сан-будност. Дијагностички маркери у неуроендокринологији. Провокациони тестови у дијагнози неуроендокриних поремећаја.
- Д02 Нервни систем у хормонском дисбалансу - проф. др Слободанка Метиљевић, 1 кредит, 6 часова**  
Неуроендокрини систем у неуролошким и менталним поремећајима. Хормонски дисбаланси и оштећења периферног и централног нервног система. Основи психосоматске медицине. Вегетативни нервни систем и хормони.
- Д03 Неуроотологија - проф. др Дјорђе Живић, 1 кредит, 6 часова**  
Оштећења централног и периферног неурона вестибулокохлеарног система. Дијагностичке методе у неуроотологији и евоцирани потенцијали. Детекција и евалуација утицаја буке на вестибулокохлеарне структуре.
- Д04 Неуроофталмологија - проф. др Мирјана Петровић, 1 кредит, 6 часова**  
Оштећа ретине, видног живца и централног оптичког неурона. Дијагностичке методе у неуроофталмологији и евоцирани потенцијали. Принципи фармакотерапије у офталмологији.
- Д05 Неурорехабилитација - проф. др Милорад Јевтић, 1 кредит, 6 часова**  
Принципи рехабилитације неуролошких болесника. Дијагностика и евалуација лезије централног и периферног моторног неурона. Биолошка основа модулације бола и алтернативних (традиционалних) метода лечења у неурорехабилитацији. Основни физикални агенси у рехабилитацији обољења нервног система. Улога балнеоклиматологије у неуролошким и менталним поремећајима.
- Д06 Неуронауке у педијатрији - проф. др Слободан Обрадовић, 1 кредит, 6 часова**  
Нервни систем и наследна обољења. Дијагностика неуролошких поремећаја у перинаталном периоду. Класификациони системи неуролошких болести у детињству. Принципи неурофармакологије у дечјем узрасту.

- Д07 Етика - проф. др Михаило Пантовић, 1 кредит, 6 часова**  
Историјске основе развоја неуронаука. Етички принципи у истраживачком процесу и клиничком раду. Естетика и уметност у когнитивном и емоционалном процесу. Неуронауке као цивилизацијска баштина и изазови будућности.
- Д08 Менаџмент у базичним и клиничким истраживањима - проф. др Драган Миловановић, 2 кредита, 12 часова**  
Организација и рад истраживачког тима. Припрема апликације за пријаву научно-истраживачког пројекта. Економски принципи у организацији и дизајнирању истраживања неуролошких и менталних поремећаја.

### НАЧИН ПОЛАГАЊА ИСПИТА

Испит се полаже у писаној форми: студент израђује есеј о задатој теми из области истраживања у неуронаукама.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Bland M. An introduction to medical statistics. 2<sup>nd</sup> edition, Oxford University Press, Oxford, 1997.
2. Bowling A. Research methods in health. Investigating health and health services. 2<sup>nd</sup> edition, Open University Press, Maidenhead, Philadelphia, 2003.
3. Hardman JG, Limbird, Molinof PB, Ruddon RW. Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics. 9<sup>th</sup> ed. New York: McGraw-Hill, 1996.
4. Jurišić V, Bogdanović G, Srdić T, Jakimov D, Mrdjanović J, Baltić M, Baltić VV. Modulation of TNF- $\alpha$  activity using anti CD45 and anti CD95 monoclonal antibodies in PC cells. Cancer Lett 2004; 214: 55-61.
5. Milovanović DR, Janković SM. Osnovi glutamatergičke neurotransmisije. Vojnosanitet Pregl 2004; 6: 59-64.
6. Mršulja BB, Kostić VS. Neurohemija u neurološkim bolestima. Prvo izdanje. Beograd: Savremena administracija, 1994.
7. Pantović M, Lević Z, Pavićević M, Sepčić J. Epidemiological data on MS in Yugoslavia. In: Battaglia M. ed. An update on multiple sclerosis. Roma: AISM, 1988.
8. The IUPHAR Compendium of receptor characterization and classification. 1<sup>st</sup> ed. London: IUPHAR Media Ltd, 1998
9. Toševski J, Malikovic A, Mojsilovic-Petrovic J, Lackovic V, Peulic M, Sazdanovic P, Alexopoulos C. Types of neurons and some dendritic patterns of basolateral amygdala in humans - a Golgi study. Annals of Anatomy 2002; 184: 93-103.