Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця
Національної академії наук України
Силабус освітньої компоненти

СИСТЕМНА НЕЙРОФІЗІОЛОГІЯ ТА ПАТОФІЗІОЛОГІЯ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ

МВК15

Галузь знань	I Охорона здоров'я та соціальне забезпечення (22 Охорона здоров'я)
Спеціальність	I2 (222) «Медицина»
Ступінь освіти	Доктор філософії
Освітньо-наукова програма	Медицина (Патологічна фізіологія)
Статус	Навчальна дисципліна вибіркового компонента з фахового переліку
Форма навчання	Денна / заочна
Семестровий контроль	Диференційований залік

Курс	2
Семестр	3

ECTS	3
Годин	90

Розподіл годин

Аудиторні години		Самостійна робота
Лекції	Практичні/Семінари	
19	17	54

	Лекція	Практичні/семінарські
ПІБ	Чернінський Андрій Олександрович	
Посада	Старший науковий співробітник відділу ФХБКМ	
Вчене звання	старший дослідник	
Науковий ступінь	кандидат біологічних наук	
Профіль викладача	https://orcid.org/0000-0003-4058-1834	
Тел.	2562418	
e-mail	andrii.cherninskyi@biph.kiev.ua	

Розроблено к.б.н. Андрієм ЧЕРНІНСЬКИМ

Гарант ОНП
д.м.н. Євген МОІСЕЄНКО

Поточна редакція від «26» серпня 2026 р.

Зав. відділу «Випускова кафедра»
д.б.н., проф. Катерина РОЗОВА

Мета та завдання освітньої компоненти

Метою викладання навчальної дисципліни є підготовка конкурентоспроможних фахівців-дослідників у галузі біомедицини, здатних створювати сучасні наукові знання, продукувати нові теоретичні розробки та творчо поєднувати набуті знання з практичною діяльністю, розв'язувати складні спеціалізовані завдання науково-дослідної, науково-інноваційної та педагогічної діяльності на основі знань сучасних напрямів, методів та перспективних напрямів патологічної фізіології, нейрофізіології, біофізики та суміжних наукових дисциплін в умовах науково-технічного прогресу та сталого розвитку суспільства, інтернаціоналізації освіти та науки, сталого професійного, інтелектуального і творчого розвитку особистості в сучасному освітньо-науковому середовищі.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни "Системна нейрофізіологія та патофізіологія нервової системи" є:

- ознайомлення слухачів із закономірностями анатомічної та функціональної організації центральної, периферичної та автономної нервової системи;
- поглиблене вивчення клітинної та молекулярно-мембранної організації нейронів і глії, механізмів генерації та проведення збудження, синаптичної передачі, синаптичної пластичності й основних медіаторних систем мозку;
- розкриття механізмів сенсорного сприйняття, формування моторної активності, вегетативної регуляції гомеостазу, а також нейрофізіологічного субстрату психічних явищ (пам'яті, навчання, емоцій, свідомості, мови) та поведінки;
- опанування головних методів дослідження функцій ЦНС;
- формування системного розуміння патофізіологічних процесів, що лежать в основі головних нервових захворювань (синаптопатій, порушень провідникових і рухових функцій, розладів сенсорного сприйняття, нейродегенеративних, адиктивних і посттравматичних розладів, порушень автономної регуляції) та сучасних підходів до їх коригування.

Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна "Системна нейрофізіологія та патофізіологія нервової системи" знайомить аспірантів із закономірностями анатомічної та функціональної організації нервової системи й головними методами дослідження функцій ЦНС. Курс фокусується на переході від клітинно-молекулярного субстрату (нейронів, йонних каналів, синапсів і медіаторів) до системних інтегративних функцій мозку та спирається на ключові концепції сучасної нейронауки: нейропластичність, ієрархічне керування поведінкою та роботу широкомасштабних нейромереж (DMN, CEN, SN), простежуючи шлях інформації від дії стимулу на рецептор до формування рухових, вегетативних і психічних реакцій у нормі та при патології.

Розглядаються клітинна будова нейронів і глії, анатомічна та функціональна організація спинного, довгастого, середнього, проміжного і кінцевого мозку, моста й мозочка, черепних і спинномозкових нервів та головних провідних шляхів.

Висвітлюються біофізичні та молекулярні основи функціонування плазматичної мембрани, йонних каналів, генерації та поширення потенціалу дії, механізми електричної та хімічної синаптичної передачі, синаптичної пластичності, робота іонотропних і метаботропних рецепторів, головних медіаторних систем, а також дія модуляторів синаптичної передачі (ліків, отрут, наркотичних сполук) та розвиток синаптопатій.

Приділяється увага механізмам сенсорної трансдукції та центральної обробки інформації в аналізаторних системах, принципам керування рухами за участю пірамідної, екстрапірамідної систем і мозочка, автономній регуляції гомеостазу, а також психофізіологічним механізмам пам'яті, навчання, емоцій, мови і свідомості у нерозривному зв'язку з патогенезом основних неврологічних і психічних розладів.

Місце навчальної дисципліни в програмі навчання

Навчальна дисципліна "Системна нейрофізіологія та патофізіологія нервової системи" (МВК15) є вибірковою дисципліною циклу професійної підготовки для вивчення аспірантами 2-го року навчання (3-й семестр) за освітньо-науковою програмою "Медицина (патологічна фізіологія)" та необхідна для тих здобувачів, чиї наукові проєкти пов'язані з нейрофізіологією, експериментальною та клінічною неврологією і нервовою регуляцією діяльності організму. У структурно-логічній схемі програми курс спирається на компетентності, набуті під час опанування дисциплін 1-го року навчання — зокрема вибіркових курсів циклу науково-практичної підготовки ("Методи експериментальної патофізіології та біомедичних досліджень" МВК3, "Електрофізіологічні методи в дослідженні патологій збудливих систем" МВК4, "Клітинні моделі патологічних процесів" МВК5, "Флуоресцентні методи діагностики клітинних патологій" МВК6, "Молекулярно-генетичні методи у сучасних біомедичних дослідженнях" МВК35) та курсів загальної підготовки ("Статистичні методи в біомедичних дослідженнях" МОК3, "Інформаційні ресурси в біомедичних дослідженнях" МВК32). На 2-му році навчання дисципліна тісно інтегрується з обов'язковою фаховою компонентою "Сучасні аспекти загальної молекулярної та клітинної патофізіології" (МОК12) та суміжними вибірковими курсами професійного циклу ("Рецепторні механізми в патогенезі захворювань" МВК10, "Біохімія сигналювання в нормі та при патології" МВК21, "Молекулярні механізми патологічних процесів" МВК22, "Медико-біологічні аспекти застосування лікарських засобів" МВК34, а також курсами з патофізіології серцево-судинної, дихальної та ендокринної систем МВК16, МВК18, МВК19). Отримані під час курсу знання нейроанатомії та провідних шляхів закладають фундамент для топічної діагностики уражень ЦНС і розуміння мозкових механізмів сенсорних, моторних та когнітивних порушень; водночас глибоке розуміння електрохімічних процесів, синаптичної передачі та медіаторних систем є критично необхідним для опанування фармакодинаміки нейро- і психотропних препаратів, ідентифікації молекулярно-клітинних мішеней терапії, подальшого проходження медичної та педагогічної практики на 3-му році навчання ("Медична практика" МОК14, "Практичний курс з педагогіки для аспірантів" МОК13) та виконання дисертаційних досліджень у межах наукової складової ОНП.

Необхідні навички

Успішне проходження курсу вимагає базових знань нормальної анатомії, гістології, клітинної біології та нормальної фізіології, а також фундаментальних положень біофізики та біохімії.

Після успішного завершення цього курсу здобувачі зможуть:

- **Ідентифікувати та картувати основні анатомічні макро- і мікроструктури центральної та периферичної нервової системи й головні провідні шляхи**, працюючи з візуалізаціями, анатомічними моделями або заповнюючи схеми самостійно, локалізуючи ключові структури та простежуючи їхні морфофункціональні зв'язки в нормі та при порушенні їхньої цілісності.
- **Пояснювати біофізичні та молекулярні механізми генерації й поширення потенціалу дії, синаптичної передачі та синаптичної пластичності**, аргументовано описуючи зміни в роботі йонних каналів, іонотропних і метаботропних рецепторів та

нейромедіаторних систем під дією фармакологічних модуляторів, нейротоксинів і при розвитку синаптопатій.

- **Аналізувати принципи системної організації функцій головного мозку**, пояснюючи взаємодію локальних нейронних контурів (зокрема різних типів гальмування) та широкомасштабних нейромереж (DMN, CEN, SN) у забезпеченні інтегративної діяльності організму й патофізіологічні наслідки їхньої дисфункції.
- **Характеризувати структурно-функціональну організацію сенсорних (зорової, слухової, вестибулярної, хемосенсорних, соматосенсорної та ноцицептивної) і моторних (пірамідної, екстрапірамідної, мозочкової) систем**, розв'язуючи ситуаційні задачі (кейси) на семінарах та коректно прогнозуючи розлади чутливості чи рухової активності при локальних ураженнях спинного і головного мозку.
- **Обґрунтовувати нейрофізіологічні механізми вищих інтегративних функцій мозку та поведінки** (пам'яті, навчання, емоцій, мотивації, мови, уваги та свідомості) через процеси синаптичної пластичності, активність медіаторних систем і взаємодію кірково-підкіркових структур, пояснюючи патогенез амнезій, адиктивних, посттравматичних і нейродегенеративних розладів.
- **Оцінювати роль центральних (гіпоталамус, стовбурові центри) і периферичних ланок автономної нервової системи у підтриманні гомеостазу** та інтеграції вегетативних і соматичних реакцій, інтерпретуючи механізми симпатичних і парасимпатичних впливів на внутрішні органи та клініко-патофізіологічні прояви вегетативної дисрегуляції.

Після засвоєння навчальної дисципліни аспіранти мають продемонструвати такі компетентності та програмні результати навчання за освітньою програмою:

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК2. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових і складних ідей, формування системного наукового світогляду.

ЗК4. Здатність проводити наукові дослідження на професійному рівні, здійснювати управління науковими проєктами та приймати автономні рішення, дотримуватись норм безпеки, діяти творчо, ініціативно та наполегливо при вирішенні дослідницьких і клінічно-орієнтованих проблем.

ЗК6. Здатність застосовувати у професійній діяльності сучасні знання з різних наук, у тому числі міждисциплінарного характеру.

ЗК7. Здатність критично мислити, оцінювати достовірність, відтворюваність та якість виконуваних досліджень і публікацій.

Спеціальні(фахові) компетентності (СК):

СК1. Здатність планувати і здійснювати комплексні оригінальні біомедичні дослідження в галузі патологічної фізіології, створювати і інтерпретувати нові знання щодо етіології, патогенезу та системних механізмів розвитку патологічних процесів. Здатність самостійно формулювати наукову проблему, висувати інноваційні гіпотези щодо механізмів ушкодження, компенсації та адаптації організму, розробляти дизайн дослідження на адекватних моделях патологічних станів, отримувати результати із суттєвою науковою новизною, підтверджені публікаціями у провідних міжнародних виданнях (Scopus/WoS).

СК2. Демонструвати детальне розуміння предметної бази патологічної фізіології, компетентність у використанні наукового обладнання та прецизійних методів

експериментальної патофізіології. Здатність до системного аналізу регуляторних механізмів, обґрунтування етологічних, генетичних та середовищних чинників патогенезу, володіння концептуальними знаннями про регуляцію серцево-судинної, дихальної, ендокринної та імунної систем, молекулярних та системних основ хвороби. Здатність професійно застосовувати методи електрофізіології, оптичної реєстрації та молекулярно-біологічного аналізу, а також алгоритми машинного навчання (AI) для вивчення патогенетичних механізмів на рівні клітин, тканин та органів.

СК3. Компетентність аналізувати дані експериментальних і клінічних досліджень біофізичних, молекулярно-фізіологічних механізмів розвитку патологічних процесів. Глибоке розуміння фізико-хімічних основ порушень структури та функції біомембран, дизрегуляції іонних каналів та рецепторів, а також механізмів клітинної сигналізації в нормі та при моделюванні патологічних станів. Вміння застосовувати середовище R/RStudio або Python для статистичного аналізу, візуалізації та математичного моделювання.

СК5. Здатність виявляти, формулювати та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузі патологічної фізіології та експериментальної медицини, оцінювати та забезпечувати якість досліджень.

СК6. Здатність здійснювати високоефективну науково-педагогічну діяльність у ЗВО. Володіння методиками викладання патологічної фізіології та суміжних медико-біологічних дисциплін, здатність трансформувати складні наукові концепції у навчальний контент та впроваджувати цифрові технології в освітній процес.

СК8. Здатність до інтеграції у світовий науковий простір та провадження фахової наукової дискусії. Здатність представляти результати досліджень на міжнародних форумах, вести професійний діалог зі світовою науковою спільнотою та брати участь у розробці міждисциплінарних міжнародних проєктів у галузі Life Sciences.

Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН1. Концептуальні та методологічні знання поглибленого рівня в галузі патологічної фізіології та суміжних медико-біологічних дисциплін для застосування у власних дослідженнях і викладацькій практиці.

ПРН2. Системні знання для інтерпретації механізмів розвитку типових патологічних процесів на організмовому, органному, клітинному та молекулярному рівнях.

ПРН3. Здатність вибирати, застосовувати та оптимізувати експериментальні моделі та методи дослідження патологічних процесів на різних рівнях біологічної організації, критично оцінювати їх валідність, ефективність та обмеження.

ПРН8. Ініціювання, планування, реалізація послідовного процесу наукового дослідження, що дає змогу переосмислити наявні уявлення про патогенез та створити нове цілісне знання і/або професійну практику, розв'язувати важливі теоретичні і практичні проблеми патологічної фізіології з дотриманням норм академічної етики, доброчесності і врахуванням соціальних, економічних, екологічних аспектів.

ПРН9. Здатність до аналізу і синтезу систем, об'єктів і процесів у нормальному та патологічно зміненому організмі за допомогою комп'ютерних моделей і інформаційних технологій.

МЕТОДИКА ОПАНУВАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Навчання здійснюється за моделлю інвертованого класу (flipped classroom) на основі студентоцентрованого та проблемно-орієнтованого підходів. Теоретичний матеріал ключових тем курсу аспіранти опановують у самостійному асинхронному режимі за допомогою попередньо записаних відеоматеріалів, презентацій, навчальних текстів та схем. Аудиторні (синхронні) заняття проводяться у форматі інтерактивних зустрічей та семінарів, присвячених обговоренню складних і проблемних питань теми, з'ясуванню причинно-наслідкових зв'язків, систематизації знань та розв'язанню ситуаційних завдань (кейсів) із фізіології та патофізіології нервової системи. Самостійна робота також включає опрацювання та заповнення структурно-функціональних схем будови відділів нервової системи, медіаторних, аналізаторних і моторних систем. Після опрацювання матеріалів занять / теми аспіранти виконують поточні контрольні завдання (тестування та практичні/схемні завдання), що забезпечує регулярний зворотний зв'язок і контроль засвоєння матеріалу.

СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

Структура навчальної дисципліни

№	Тема	Кількість годин					
		Очне відділення			Заочне відділення		
		Л	Пр/С	СР	Л	Пр/С	СР
Змістовий модуль 1. Загальні принципи організації та функціонування нервової системи							
1	Вступ до курсу та загальні анатомічні поняття	2		1	2		1
2	Клітинні елементи нервової тканини	1	1	3	1	1	3
3	Спинний мозок та периферична іннервація	1	1	3	1	1	3
4	Стовбур мозку та мозочок	1	1	3	1	1	3
5	Проміжний мозок	1	1	3	1	1	3
6	Кінцевий мозок	1	1	3	1	1	3
7	Ембріогенез, кровопостачання мозку та структурні нейропатології	1	1	3	1	1	3
8	Мембранні потенціали та збудливість нейрона	1	1	3	1	1	3
9	Синаптична передача та синаптична пластичність	1	1	3	1	1	3
	Модульна контрольна			1			1
Змістовий модуль 2. Інтегративні функції нервової системи							
10	Нейромедіаторні системи, психофармакологія та синаптопатії	1	1	3	1	1	3
11	Функціональні системи та широкомасштабні нейромережі	1	1	3	1	1	3
12	Сенсорні системи: зір, слух, вестибулярна чутливість	1	1	3	1	1	3
13	Сенсорні системи: хеморецепція, соматосенсорна чутливість та біль	1	1	3	1	1	3

14	Формування моторної активності та рухові розлади	1	1	3	1	1	3
15	Психофізіологія пам'яті та навчання	1	1	3	1	1	3
16	Психофізіологія емоцій, мотивації та стресу	1	1	3	1	1	3
17	Психофізіологія свідомості, сну та мови	1	1	3	1	1	3
18	Автономна нервова система та забезпечення гомеостазу	1	1	3	1	1	3
	Модульна контрольна			1			1
Всього годин:		**19**	**17**	**54**	**19**	**17**	**54**

Л – Лекції
Пр/С – Практичні / Семінари
СР – Самостійна робота

Змістовий модуль 1. Загальні принципи організації та функціонування нервової системи

1. **Вступ до курсу та загальні анатомічні поняття.** Історія вивчення нервової системи. Нарис класичних і сучасних методів дослідження нервової системи в експерименті та клініці. Загальні анатомічні поняття (осі, площини, термінологія).
2. **Клітинні елементи нервової тканини.** Клітинна будова нейрона, морфологічні та функціональні типи нейронів. Глія (типи гліальних клітин ЦНС і ПНС, їхні функції в нормі та при патології). Загальне поняття про синапси.
3. **Спинний мозок та периферична іннервація.** Сіра і біла речовина спинного мозку. Спинномозкові нерви. Спинномозкові вузли, надходження сенсорної інформації. Головні висхідні та низхідні провідні шляхи спинного мозку.
4. **Стовбур мозку та мозочок.** Загальна будова стовбура мозку. Черепні нерви та топографія їхніх ядер. Внутрішня будова довгастого мозку, моста, середнього мозку. Будова і зв'язки мозочка.
5. **Проміжний мозок.** Анатомічний поділ структур проміжного мозку: таламус, епіталамус, субталамус, гіпоталамус. Таламічні ядра: топографія, функціональна класифікація. Епіталамус: повідець та епіфіз. Субталамус. Гіпоталамус як нейроендокринний центр.
6. **Кінцевий мозок.** Загальна структура кінцевого мозку: півкулі, цитоархітектоніка та функціональні зони кори, базальні ганглії, структури лімбічної системи та біла речовина півкуль.
7. **Ембріогенез, кровопостачання мозку та структурні нейропатології.** Ембріогенез нервової системи та нейророзвиткові патології. Мозковий кровообіг, гематоенцефалічний бар'єр, ліквородинаміка та судинні патології ЦНС. Порушення цілісності нервових структур як основа нервових патологій.
8. **Мембранні потенціали та збудливість нейрона.** Будова та функції плазматичної мембрани. Йонні канали та каналопатії. Йонна природа потенціалу спокою. Поняття про потенціал дії, потенціал-керовані йонні канали, фази розвитку ПД. Поширення

ПД нервовими волокнами. Мієлінізація, класифікація нервових волокон, демієлінізуючі процеси.

9. **Синаптична передача та синаптична пластичність.** Електричні синапси. Будова та етапи функціонування хімічного синапса. Іонотропні та метаботропні рецептори. Збуджувальні та гальмівні постсинаптичні потенціали, просторова і часова сумація. Механізми короткочасної та довготривалої синаптичної пластичності.

Змістовий модуль 2. Інтегративні функції нервової системи

10. **Нейромедіаторні системи, психофармакологія та синаптопатії.** Різноманітність нейромедіаторів і нейромодуляторів. Огляд головних медіаторних систем мозку (глутамат-, ГАМК-, холін-, моноамін-, пептидергічні). Основи психофармакології. Модулятори синаптичної передачі: ліки, отрути, наркотичні сполуки. Синаптопатії.
11. **Функціональні системи та широкомасштабні нейромережі.** Поняття про функціональні системи та загальні принципи їх формування. Локальні нейронні контури і типи гальмування. Широкомасштабні нейромережі мозку (DMN, CEN, SN). Розлади функціонування широкомасштабних нейромереж як основа неврологічних і психіатричних хвороб.
12. **Сенсорні системи I**: зір, слух, вестибулярна чутливість. Загальні принципи функціонування сенсорних систем. Анатомія ока, формування зображення, нейромережі сітківки, фототрансдукція та центральна обробка зорової інформації. Анатомія внутрішнього вуха, трансдукція у волоскових клітинах, система бічної петлі та слухова кора. Вестибулярний апарат і стовбурові вестибулярні структури.
13. **Сенсорні системи II**: хеморецепція, соматосенсорна чутливість та біль. Смакові бруньки, рецептори, трансдукція, стовбурові та кіркові смакові структури. Нюхові нейрони, рецепторні молекули та центральні структури нюхового аналізатора. Трансдукція в соматосенсорних системах, молекулярні механізми механо- і терморецепції. Ноцицепція. Системи присередньої, спинномозкової та трійчастої петель. Соматосенсорна кора. Розлади сенсорного сприйняття та патологічний біль.
14. **Формування моторної активності та рухові розлади**. Загальні принципи керування рухами. Верхні та нижні мотонейрони, спінальні рефлекси. Система пірамідних трактів. Роль мозочка. Роль базальних ядер та нігростріарної системи. Ураження моторики (парези, паралічі, атаксії, екстрапірамідні розлади) та сучасні підходи до їх коригування.
15. **Психофізіологія пам'яті та навчання**. Поняття про пам'ять та навчання. Історія пацієнта Н.М. та неоднорідність феномену пам'яті. Гіпокамп і формування декларативної пам'яті. Синаптична пластичність як основа навчання. Недекларативні форми пам'яті. Робоча пам'ять. Амнезії та когнітивні порушення при нейродегенеративних хворобах.
16. **Психофізіологія емоцій, мотивації та стресу**. Емоції: визначення, огляд історичних і сучасних теорій. Головні емоціогенні структури нервової системи та їхня роль в організації поведінки. Підкріплювальна система мозку й адиктивні розлади. Посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) як результат порушення синаптичної пластичності в емоціогенних структурах.
17. **Психофізіологія свідомості, сну та мови**. Феномен свідомості та його неоднорідність. Свідомість як внутрішнє «Я» і мозкові структури, що її забезпечують.

Свідомість як притомність, увага, цикл «сон – неспання». Мозкові механізми мови. Змінені стани свідомості. Розлади персональності, мови (афазії) та свідомості.

18. **Автономна нервова система та забезпечення гомеостазу**. Гомеостаз організму. Автономна (вегетативна) нервова система: симпатичний, парасимпатичний і метасимпатичний відділи. Центральні та периферичні ланки автономної регуляції, нейромедіатори і рецептори. Гіпоталамус і вищі центри автономної регуляції. Вегетативна іннервація серця, судин, внутрішніх органів (регуляція дихання, травлення, терморегуляції). Взаємодія автономної та соматичної систем. Порушення автономної регуляції і розлади гомеостазу.

ПИТАННЯ ДЛЯ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ

Змістовий модуль 1.

1. Основні етапи історії вивчення структурно-функціональної організації нервової системи.
2. Загальні анатомічні поняття, осі та площини перерізів центральної нервової системи (сагітальна, фронтальна, горизонтальна; ростральний, каудальний, дорсальний, вентральний напрямки).
3. Класифікація сучасних морфологічних, електрофізіологічних, нейровізуалізаційних та молекулярно-біологічних методів дослідження функцій нервової системи в експерименті та клініці.
4. Клітинна будова нейрона; морфологічна та функціональна класифікація нейронів.
5. Типи гліальних клітин ЦНС і ПНС (астроцити, олігодендроцити, шваннівські клітини, мікроглія, епендимоцити) та їхня роль у нормі й при розвитку нейропатології.
6. Організація сірої та білої речовини спинного мозку, спинномозкові вузли та нерви, головні висхідні й низхідні провідні шляхи.
7. Загальна та внутрішня будова відділів стовбура мозку (довгастий мозок, міст, середній мозок); черепні нерви та топографія їхніх ядер.
8. Структурно-функціональна організація мозочка, його зв'язки зі стовбуром мозку, спинним мозком і корою великих півкуль.
9. Анатомічний поділ та функції структур проміжного мозку: топографія і функціональна класифікація ядер таламуса, будова епіталамуса (повідець, епіфіз), субталамуса та гіпоталамуса.
10. Загальна структура кінцевого мозку: цитоархітектоніка кори великих півкуль, базальні ядра та біла речовина півкуль.
11. Порушення цілісності нервових структур та провідникових функцій спинного і головного мозку як основа неврологічних синдромів.
12. Будова і біофізичні властивості плазматичної мембрани нейрона; класифікація та принципи роботи йонних каналів.
13. Йонна природа мембранного потенціалу спокою та механізми його підтримання.
14. Потенціал дії: фази розвитку, роль потенціал-керованих натрієвих та калієвих каналів, рефрактерність.
15. Механізми поширення потенціалу дії нервовими волокнами; мієлінізація, сальтаторне проведення та класифікація нервових волокон.
16. Порівняльна характеристика електричних і хімічних синапсів; етапи хімічної синаптичної передачі (вивільнення медіатора, везикулярний цикл).
17. Іонотропні та метаботропні постсинаптичні рецептори; механізми формування ЗПСП і ГПСП, просторова та часова сумація.
18. Короткочасна та довготривала синаптична пластичність (ДТП/LTP, ДТД/LTD) і її молекулярно-клітинні механізми.

Змістовий модуль 2.

19. Поняття про функціональні системи та загальні принципи їх формування; варіанти організації локальних нейронних мереж і типи гальмування (пресинаптичне, постсинаптичне, зворотне, реципрокне).
20. Широкомасштабні нейромережі головного мозку, їхня роль у нормальній роботі ЦНС та клінічні наслідки їх дисфункції.
21. Головні медіаторні системи головного мозку (глутаматергічна, ГАМК-ергічна, холінергічна, дофамінергічна, норадреналінергічна, серотонінергічна, пептидергічні): локалізація нейронів, типи рецепторів та фізіологічні ефекти.
22. Фармакологічні модулятори синаптичної передачі (лікарські засоби, нейротоксини, отрути, наркотичні сполуки) та патофізіологія синаптопатій і каналопатій.
23. Загальні принципи організації сенсорних систем: рецепція, сенсорна трансдукція, кодування інформації та центральна обробка.
24. Зорова система: оптичний апарат ока, організація нейромереж сітківки, молекулярні механізми фототрансдукції, підкіркові та кіркові центри обробки зорової інформації.
25. Слухова і вестибулярна системи: будова внутрішнього вуха, механоелектрична трансдукція у волоскових клітинах, система бічної петлі, стовбурові вестибулярні ядра та слухова кора.
26. Хеморецепторні системи (смакова та нюхова): рецепторні клітини й молекули, механізми трансдукції, провідні шляхи (трійчаста петля, нюховий тракт) і кіркове представництво.
27. Соматосенсорна система та ноцицепція: молекулярні механізми механо-, термо- і ноцицепції, системи присередньої петлі (задніх стовпів) та спинномозкової петлі (спіноталамічний шлях), соматосенсорна кора.
28. Патофізіологія розладів сенсорного сприйняття (порушення чутливості на різних рівнях ураження, патологічний та нейропатичний біль, сенсорні агнозії).
29. Ієрархічні принципи керування рухами; функціональна характеристика нижніх (спінальних/стовбурових) і верхніх мотонейронів, спінальні моторні рефлекси.
30. Будова і функції системи пірамідних (кортикоспінального та кортиконуклеарного) трактів і моторних зон кори.
31. Роль мозочка та базальних ядер (нігростріарної та інших екстрапірамідних систем) у плануванні, ініціації та координації рухів.
32. Патофізіологія рухових розладів (центральні та периферичні паралічі й парези, гіпо- та гіперкінетичні синдроми екстрапірамідної системи, мозочкові атаксії) і сучасні підходи до їх коригування.
33. Нейробіологія пам'яті та навчання: класифікація форм пам'яті (робоча, декларативна, недекларативна), клінічний випадок пацієнта Н.М., роль гіпокампа і медіальної скроневої частки.
34. Синаптична та системна консолідація пам'яті; патофізіологічні механізми амнезій і когнітивних порушень при нейродегенеративних захворюваннях (хвороба Альцгеймера та ін.).
35. Нейрофізіологія емоцій і мотивації: історичні та сучасні теорії емоцій, лімбічна система і головні емоціогенні структури мозку (мигдалеподібне тіло, поясна та префронтальна кора, гіпоталамус).
36. Дофамінергічна система винагороди (підкріплення) мозку та патогенез адиктивних розладів; порушення синаптичної пластичності в емоціогенних структурах як основа посттравматичного стресового розладу (ПТСР).
37. Нейрофізіологічні механізми свідомості та уваги (рівень притомності та зміст свідомості, ретикулярна висхідна активувальна система, таламокортикальні мережі, мережа пасивного режиму роботи мозку / DMN).
38. Мозкові механізми мови та міжпівкульна асиметрія; патофізіологія афазій, змінених станів свідомості, порушень притомності (кома, вегетативний стан) та розладів особистості.

39. Структурно-функціональна організація автономної (вегетативної) нервової системи: симпатичний, парасимпатичний та метасимпатичний (ентеральний) відділи, центральні та периферичні ланки.
40. Нейромедіатори, пре- і постгангліонарні синапси та типи холіно- й адренорецепторів автономної нервової системи; симпатичні та парасимпатичні ефекти на роботу серця, судин і внутрішніх органів.
41. Гіпоталамус і стовбурові центри як вищі інтегратори вегетативної, нейроендокринної та соматичної регуляції (контроль дихання, кровообігу, травлення, терморегуляції, реакції на стрес).
42. Патофізіологія порушень автономної регуляції (вегетативні нейропатії, центральні вегетативні синдроми) та розлади гомеостазу.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Оцінювання результатів навчання здійснюється за накопичувальною системою протягом семестру без проведення окремого фінального залікового тесту. Поточний контроль проводиться після опрацювання кожного навчального заняття (починаючи з третього) у формі тестових завдань для перевірки засвоєння теоретичного матеріалу, розуміння функціональних схем і клініко-патофізіологічних закономірностей. Кожне з двох перших вступних занять має ознайомчо-діагностичний характер і в балах не оцінюється, а кожне наступне заняття (заняття 3–18, усього 16 занять) супроводжується поточним тестом максимальною вартістю 5 балів (разом 80 балів). Завершення кожного з двох змістових модулів курсу підсумовується інтегральним модульним тестом на 10 балів (разом 20 балів), що перевіряє системне розуміння матеріалу модуля та здатність розв'язувати інтегративні й ситуаційні задачі. Сумарна кількість балів, набрана здобувачем за поточні та модульні тести протягом курсу (максимально 100 балів), безпосередньо становить підсумкову оцінку за навчальну дисципліну (диференційований залік).

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за шкалою закладу вищої освіти / Institutional Grade		Мін. Бал / Min. marks	Макс. Бал / Max. marks	Оцінка ЄКТС / ECTS grade
Екзамен / Exam	Диф.Залік / Test			
Відмінно /Excellent	Зараховано / Passed	90	100	A
Добре / Good	Зараховано / Passed	82	89	B
		74	81	C
Задовільно / Satisfactory	Зараховано / Passed	64	73	D
		60	63	E
Незадовільно / Fail	Не зараховано / Fail	35	59	Fx
		1	34	F
Оцінки "Відмінно" "Добре" "Задовільно" виставляються за результатами складання екзаменів. Оцінка "Зараховано" виставляється за підсумками заліків				

Додаткові умови допуску до заліку:

У разі виникнення спірних питань щодо не допуску аспірантів до семестрової атестації, вони вирішуються лектором дисципліни спільно із завідувачем кафедри.

ПОЛІТИКА ТА КОНТРОЛЬ

Відвідування занять є обов'язковим для всіх аспірантів. Відвідування лекцій (та відсутність на них) як таке не оцінюється.

Індивідуальні завдання: задачі перевіряються асинхронно через систему Гугл Клас, міні-доповіді заслуховуються під час лабораторних занять, виділяється час на питання та обговорення, відповіді впливають на сумарну оцінку доповіді.

Терміни виконання модульних контрольних робіт оголошуються перед їх початком, робота, не представлена вчасно, не зараховується. Результати виконання контрольної роботи доповідаються студентом під час заняття. Результат модульної контрольної роботи для студента, який не з'явився на контрольний захід, є нульовим.

Пропущені контрольні заходи можна перескласти у визначений викладачем час з дозволу завідувача кафедри. Аспіранти, які в поточному семестрі мали пропуски занять і до початку екзаменаційної сесії не засвоїли матеріал пропущених тем і розділів змістових модулів навчальної дисципліни та не подали обґрунтоване письмове пояснення причин пропущених занять, до семестрової атестації з відповідної дисципліни не допускаються.

Академічна доброчесність. Норми етичної поведінки

Усі роботи мають бути самостійними, з належними посиланнями на використані джерела. Плагіат, фабрикація або фальсифікація даних, повторне подання однієї роботи, використання чужих матеріалів без вказівки авторства, а також неправомірне використання штучного інтелекту заборонені. У разі виявлення порушень робота не оцінюється (0 балів) із правом повторного виконання за рішенням викладача. Політика та принципи академічної доброчесності визначені Законом України "Про академічну доброчесність", Законами України "Про освіту" і "Про вищу освіту", положенням Інституту Про академічну доброчесність
https://biph.kiev.ua/images/7/70/Положення_Про_академічну_доброчесність_1777965318.pdf

Очікується дотримання етичної поведінки під час занять: повага до колег, доброзичливе обговорення, коректне використання візуальних і текстових матеріалів. Норми етичної поведінки аспірантів і працівників визначені Статутом, відповідними законами, підзаконними актами України та відповідними положеннями Інституту
https://biph.kiev.ua/images/5/5e/ПОЛОЖЕННЯ_про_комісію_НЕтик.pdf,
https://biph.kiev.ua/images/0/06/Polozhennya_pro_osvitnyu_diyalnist_BIPH-pd-2026.pdf

Політика використання ШІ-інструментів

Дозволяється використання інструментів штучного інтелекту (ШІ) як допоміжний інструмент, але не як заміну власній аналітичній та методичній роботі, зокрема для допомоги в написанні коду для аналізу, візуалізації даних тощо, попередньому редагуванні тексту, структуруванні, візуалізації або генерації ідей за умови перевірки фактичного матеріалу, критичного осмислення отриманого контенту та подання власної інтерпретації.

Загальні правила та норми етичного використання штучного інтелекту в освітньому процесі передбачають наступне:

- маркування згенерованого контенту

- використання ШІ не повинно порушувати принципи чесності, самостійності виконання завдань та коректного цитування джерел
- конфіденційна інформація про здобувачів освіти, працівників або фінансові операції не повинна завантажуватися в ШІ-системи
- будь-який контент, згенерований штучним інтелектом, має проходити перевірку людиною перед його використанням. ШІ не може бути автором наукової роботи, його використання має бути додатковим інструментом для аналізу даних або генерації ідей
- забороняється застосування ШІ для маніпуляції інформацією, фальсифікації наукових даних
- використання лише перевірених інструментів ШІ, які відповідають етичним стандартам та пройшли оцінку на відповідність. Заборонено використання програмного забезпечення та комунікаційного (мережевого) обладнання, включених до відкритого переліку забороненого до використання програмного забезпечення, який формує і веде Адміністрація Держспецзв'язку відповідно до Порядку, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 22.10.2025 No 1335, на підставі рішень про застосування санкцій. Не допускається використання ШІ-сервісів та іншого програмного забезпечення, розробленого державою-агресором, підсанкційними особами, а також сервісів, які не забезпечують належного рівня захисту даних або мають непрозорі умови їх обробки (Yandex Cloud, Yandex Cloud AI Hybrid, Yandex SpeechKit Box тощо).

У кожному виконаному завданні, доповіді чи презентації обов'язково зазначається, якщо були, то які саме були використані ШІ-інструменти та з якою метою. Рекомендовано використати генератор декларації **GAIDeT** для розкриття делегування завдань інструментам генеративного ШІ. https://panbibliotekar.github.io/gaidet-declaration/index-uk.html

Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Аспіранти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами, та відповідно до положення про порядок розгляду апеляцій.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Базові:

1. Кроссман, А. Р. (2025). Нейроанатомія: текст і кольорові ілюстрації (7-ме вид.). ВСВ «Медицина» /Crossman, A. R., & Neary, D. (2023). Neuroanatomy: An illustrated colour text (7th ed.). Elsevier.

2. Чернінський А.О., Кравченко В.І., Комаренко В.І. Анатомія та фізіологія нервової системи: навчальний посібник для студентів. Вид. 3-є, виправлене і доповнене / А.О. Чернінський, В.І. Кравченко, В.І. Комаренко – К. : ТОВ "РА "АМТ", 2026 - 141 с.

3. Haines, D. E., & Mihailoff, G. A. (2022). *Fundamental neuroscience for basic and clinical applications* (6th ed.). Elsevier.

4. Jankovic, J., Mazziotta, J. C., Pomeroy, S. L., & Newman, N. J. (Eds.). (2021). *Bradley and Daroff's neurology in clinical practice* (8th ed.). Elsevier.

5. Kandel, E. R., Koester, J. D., Mack, S. H., & Siegelbaum, S. A. (Eds.). (2021). *Principles of neural science* (6th ed.). McGraw Hill.

6. Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Hall, W. C., LaMantia, A. S., Mooney, R. D., Platt, M. L., & White, L. E. (2023). *Neuroscience* (7th ed.). Sinauer Associates.

7. Ropper, A. H., Samuels, M. A., Klein, J. P., & Prasad, S. (2023). *Adams and Victor's principles of neurology* (12th ed.). McGraw Hill.

8. Vanderah, T. W., & Gould, D. J. (2021). *Nolte's The human brain: An introduction to its functional anatomy* (8th ed.). Elsevier.

Додаткові:

1. Brain facts. A primer of the brain and nervous system / Society of Neuroscience, 2018 https://www.brainfacts.org/

2. Felten, D. L., O'Banion, M. K., & Maida, M. E. (2022). *Netter's atlas of neuroscience* (4th ed.). Elsevier.

3. Paxinos, G., & Watson, C. (2023). *The rat brain in stereotaxic coordinates* (8th ed.). Academic Press

4. Standring, S. (Ed.). (2021). *Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice* (42nd ed.). Elsevier.

Інтернет-ресурси, електронні бібліотеки:

1. Lim Austin, Open Neuroscience Initiative, 2021, 377 p https://www.austinlim.com/open-neuroscience-initiative

2. Neuroscience: Canadian 1st Edition Open Textbook http://neuroscience.openetext.utoronto.ca/

3. Neuroscience Online https://nba.uth.tmc.edu/neuroscience/

4. Чернінський А.О. Енциклопедія мозку https://biology.org.ua/brainbook/

5. Колекція анатомічних зображень https://sketchfab.com/kvitkaz2/collections/brain-e28bb36ff47b4846b9b82b51e3970a37

6. Allen Institute for Brain Science. (n.d.). *Allen Brain Map: Open science resources for the global neuroscience community*. https://portal.brain-map.org

7. Human Connectome Project. (n.d.). *Mapping the human brain connectivity*. http://www.humanconnectomeproject.org/