

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фізіології людини та тварин



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

А.В. Пантелеймонов

2019 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

Нейрофізіологія

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 09 Біологія
(шифр і назва)

спеціальність 091 Біологія
(шифр і назва)

освітня програма Біологія
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни за вибором
(обов'язкова/за вибором)

факультет біологічний

2019/2020 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою біологічного факультету

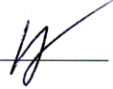
“ 19 ” червня 2019 року, протокол № 6

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Марковський О.Л., канд. біол. наук, доцент кафедри фізіології
людини та тварин
Мартиненко В.В., канд. біол. наук, доцент кафедри фізіології
людини та тварин

Програму схвалено на засіданні кафедри
фізіології людини та тварин

Протокол від “ 14 ” червня 2019 року № 13

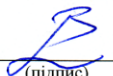
Завідувач кафедри фізіології людини та тварин


_____ Бондаренко В.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією
біологічного факультету
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “ 18 червня 2019 року № 11

Голова науково-методичної комісії біологічного факультету _____


_____ Мартиненко В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «**Нейрофізіологія**» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня
(назва рівня вищої освіти)

спеціальності 091 Біологія
спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни Нейрофізіологія - сформувати у студентів системне уявлення про сучасні наукові дані нейрофізіології та функціональної нейрохімії: структурно-функціональну організацію центральної нервової системи (ЦНС) людини та тварин, розвиток у філогенезі та онтогенезі, електрофізіологічні, нейромедіаторні основи, що зумовлюють її функціонування, інтегративну, координаційну діяльність для забезпечення адаптивної поведінки, а також ознайомити з принципами новітніх нейрофізіологічних та нейрохімічних методів та перспективними напрямками досліджень цих нейронаук.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

- розширити знання щодо особливостей розвитку та функціонування нервової системи, в першу чергу ЦНС, у представників тваринного світу різного рівня організації;
- узагальнити знання щодо електрофізіологічних основ функціонування нейронів, принципів міжклітинної комунікації, властивостей нервових центрів, механізмів інтеграційної та координаційної діяльності ЦНС, сучасних методів їх дослідження;
- більш детально ознайомитися з метаболізмом нервової тканини;
- засвоїти інформацію про нейротрансмітерні системи організму, інтеграцію в динаміці різних станів організму, патологічні наслідки їхнього дисбалансу.

1.3. Кількість кредитів - 4

1.4. Загальна кількість годин - 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
4-й	4-й
Семестр	
7-й	7-й
Лекції	
16 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	
8 год.	6 год.
Лабораторні заняття	
0 год.	0 год.
Самостійна робота	
96 год.	104 год.
Індивідуальні завдання	

0 год.

0 год.

1.6. Заплановані результати навчання

Згідно вимог Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю «Біологія» у результаті вивчення даного спецкурсу студенти повинні при подальшому навчанні і професійній діяльності буди здатними осмислювати нову інформацію в контексті набутих знань про закономірності розвитку в філо- та онтогенезі ЦНС, окремих нейронів, нейрональних модулів, ансамблів, нейромедіаторних систем, принципи функціонування, відповідні інтегративно-координаційні механізми регуляції з забезпечення адаптивної діяльності організму, аналізувати причини неврологічних та психічних порушень, оцінювати результати досліджень нейрохімічними та нейрофізіологічними методами інтенсивності метаболізму та функціональної активності структур ЦНС.

Студенти повинні **знати**:

- структурно-функціональну організацію нервової системи, принципи міжклітинної комунікації у нервовій тканині; систему нейрон-нейроглія; механізми аксонального току;
- сучасні дані про механізми біоелектричних явищ, їх роль у біоелектрогенезі формування властивостей та функціонуванні нервової тканини;
- розвиток нервової системи у філогенезі та онтогенезі; механізми нейрогенезу: проліферації, диференціації, синаптогенезу, формування нейрональних ансамблів;
- властивості нервових центрів, механізми інтегративної та координаційної діяльності ЦНС;
- особливості метаболізму нервової системи, компартменталізації;
- типи синапсів, ультраструктуру електричних (ефасів) та хімічних синапсів;
- критерії нейромедіаторів; основні нейромедіатори та нейромодулятори;
- особливості молекулярних механізмів пре- та постсинаптичних процесів у збуджувальних та гальмівних хімічних синапсах;
- механізми синаптичної пластичності, синаптичної модуляції: пре- та постсинаптичної, ауто (гомо)- та гетеросинаптичної;
- характеристику основних нейротрансмітерних систем ЦНС, інтегративні зв'язки між ними;
- особливості функціонування відділів ЦНС у різні періоди онтогенезу;
- інтеграційно-координаційні механізми регуляції ЦНС рухової активності та вісцеральних функцій;
- нейрофізіологічні та нейрохімічні основи вищої нервової діяльності.

Студенти повинні **уміти**:

- застосовувати аналітико-синтетичний підхід до з'ясування питань щодо механізмів функціонування ЦНС, її складових;
- оцінювати електрофізіологічні параметри нейрональної активності;
- аналізувати, які біохімічні процеси у нервовій системі зумовлюють її різні функціональні стани;
- оцінювати значення інтеграції між нейромедіаторними системами для функціонування ЦНС у нормі та наслідки їхнього дисбалансу, що зумовлюють неврологічні та психічні патології;
- враховувати вікові особливості в інтерпретації результатів нейрофізіологічних та нейрохімічних досліджень;
- здійснювати інформаційно-аналітичний пошук нових даних із перспективних напрямків нейрофізіології та функціональної нейрохімії.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальна нейрофізіологія

Тема 1. Предмет, задачі, об'єкти та методи нейрофізіології та функціональної нейрохімії

Предмет і задачі нейрофізіології – медико-біологічної науки про структурно-функціональну організацію нервової системи людини та тварин, її розвиток у філогенезі та онтогенезі, закономірності функціонування, механізми регуляції та адаптації до різних умов навколишнього середовища у нормі та при патологіях. Характеристика основних об'єктів лабораторних та діагностичних методів нейрофізіологічних досліджень. Принципи класичних та новітніх нейрофізіологічних методів.

Предмет і задачі функціональної нейрохімії – медико-біологічної науки про біохімічні процеси у нервовій системі та її складових, їхні порівняльно-еволюційні та вікові особливості, про нейромедіаторні системи: будову, розвиток, метаболізм, функції, інтегративні зв'язки у нормі, наслідки дисбалансу при неврологічних та психічних патологіях. Характеристика об'єктів, принципів класичних та новітніх біохімічних методів нейрохімічних досліджень. Основи нейрофармакології.

Тема 2. Структурно- функціональна організація нервової системи. Принципи рефлекторної діяльності

Загальні принципи нервової регуляції. Розвиток нервової системи в еволюції. Типи нервової системи тварин. Нервова тканина, будова, властивості, функції.

Структурно- функціональна організація нервової системи людини. Функціональна анатомія периферійної нервової системи та центральної нервової системи (ЦНС), соматичної та вегетативної (автономної, вісцеральної) нервової системи (ВНС) та її відділів: симпатичного (СНС), парасимпатичного (ПНС) та метасимпатичного (МНС). Особливості нервової системи: будови, розвитку, метаболізму, властивостей, функцій. Специфіка кровопостачання головного мозку. Гемато-енцефалічний бар'єр, спинно-мозкова рідина, їхнє функціональне значення. Інтенсивність забезпечення мозку киснем та глюкозою. Компартменталізація нервової системи.

Рефлекторний принцип нервової діяльності. Становлення теорії рефлексу. Різновиди рефлексів. Будова рефлекторної дуги (кільця). Значення структурно-функціональної повноцінності усіх елементів рефлекторної дуги для здійснення рефлекторної реакції. Порівняння рефлекторної дуги (кола) соматичних та вісцеральних рефлексів.

Тема 3. Нейрони та нейрогліюцити: класифікація, будова, властивості

Нейрон – структурно-функціональний елемент нервової системи. Нейрогенез: стадії та механізми. Особливості синаптогенезу. Формування нейрональних ансамблів різної складності.

Морфологічна класифікація нейронів. Ультраструктура нейрону (на прикладі центрального нейрону). Характеристика функціональних зон нейрону: соми, дендритів, аксонального горбику (начального сегменту), аксону, синапсів.

Аксональний ток: швидкий та повільний, антероградний (ортодромний) та ретроградний, механізми та функціональна роль.

Функціональна класифікація нейронів: аферентні, еферентні та центральні (інтернейрони), їхня морфологічна та функціональна характеристика як елементів рефлекторної дуги (кола). Мономодальні, біомодальні та полімодальні нейрони. Характеристика різновидів детекторних нейронів

Нейрогліюцити: класифікація, властивості та функції клітин макроглії та мікроглії.

Взаємовідношення клітин у системі нейрон- гліоцит.

Тема 4. Електрофізіологія.

Загальна електрофізіологія. Методи виготовлення мікроелектродів та вимірювання мембранного потенціалу. Мембранний потенціал клітин та участь іонів у його генерації. Механізм генерації потенціалу дії в збудливих клітинах, іонні струми, іонні провідність, реверсія, еквівалентна електрична схема мембрани. Метод фіксації потенціалу на плазматичній мембрані.

Електрофізіологія нервових взаємодій та нервових стволів. Електричні параметри нервового волокна (константа довжини, постійна часу, питаний опір та питана ємність мембрани). Кабельна теорія передачі збудження по нерву. Електрофізіологія міжклітинного зв'язку. Уявлення про збуджуючі та гальмівні синапси. Походження ЕЕГ, генератори електричного струму та синхронізатори активності у головному мозку.

*Тема 5. Нервовий центр як структурно- функціональна одиниця ЦНС.
Властивості нервових центр*

Нервовий центр – структурно-функціональна одиниця ЦНС. Методи дослідження нервових центрів. Характеристика нервового центру як структурно-функціонального об'єднання центральних нейронів (інтернейронів) для здійснення рефлекторного акту та/ або регуляції функції. Нервовий центр як елемент рефлекторної дуги (кола). Нервовий центр як нейрональний ансамбль інтернейронів різних відділів спинного та головного мозку для регуляції функцій (на прикладі дихального нервового центру).

Властивості нервових центрів, залежність від властивостей інтернейронів та синапсів, зокрема хімічних. Характеристика процесів та механізмів, які зумовлюють властивості нервових центрів: однобічне проведення збудження; центральна синаптична затримка; трансформація ритму; спонтанна фоновая активність; сумація просторова (одночасна) та часова (послідовна); полегшення та оклюзія; синаптична пластичність; посттетанічна потенціація; післядія та пролонгація збудження (реверберація) ; тонус; стомлення.

Тема 6. Принципи інтегративної та координаційної діяльності ЦНС

Значення інтегративної та координаційної діяльності ЦНС у життєдіяльності організму людини та тварин, адаптації у різних умовах існування, при різних функціональних станах, різному віці. Функції ЦНС щодо забезпечення взаємодії організму з навколишнім середовищем, реалізації рухової активності, вісцеральної регуляції, вищої нервової діяльності.

Принципи та механізми, що зумовлюють інтеграційну та координаційну діяльність ЦНС, їхнє функціональне значення. Принцип субординації відділів ЦНС. Центральне гальмування. Загальний кінцевий шлях. Реципрокне гальмування. Принцип доміанти. Принцип індукції. Механізми індукції: позитивної та негативної, одночасної та послідовної. Принцип зворотньої аферентації.

Розділ 2. Синаптологія та функціональна нейрохімія

Тема 7. Синапси: класифікація, ультраструктура, властивості та функції

Поняття «синапс». Значення досліджень Ч. Шеррингтона для формування основ синаптології. Класифікації синапсів. Типи синапсів за способом проведення сигналу: електричні (ефапси), електро- хімічні, хімічні. Порівняльна характеристика будови, властивостей та функцій електричних та хімічних синапсів. Біологічна роль ефапсів.

Ультраструктура хімічного синапсу (на прикладі центрального міжнейронального синапсу): пресинаптичної частини (пресинапсу), синаптичної щілини, постсинаптичної частини (постсинапсу), функціональна характеристика структурних елементів. Компартменталізація синаптичних пухирців (везикул) у пресинапсі, їхня функціональна спеціалізація. Фізико-хімічний стан, біохімічний склад, функції синаптичної щілини. Субсинаптична мембрана постсинапсу – місце локалізації синаптичних рецепторів та хемочутливих рецептор-керованих іонних каналів. Синаптичні рецептори: особливості структури, кінетичні параметри. Іонотропні та метаботропні синаптичні рецептори.

Критерії нейромедіаторів. Основні класичні нейромедіатори та кандидати у медіатори. Комедіатори. Нейромодулятори.

Тема 8. Пресинаптичні процеси хімічних синапсів: стадії та механізми

Поняття «синаптичний процес» та «синаптична передача». Характеристика пресинаптичних процесів. Пресинаптичні процеси, які передують пресинаптичну передачу. Утворення синаптичних везикул у сомі та транспорт їх аксональним током у пресинапс. Доставка у пресинапс синтезованих у сомі ферментних систем для синтезу нейромедіаторів. Синтез нейромедіаторів. Субстрати (переважно амінокислоти) для синтезу медіаторів. Синтез пептидних нейромедіаторів у сомі з подальшим транспортуванням аксональним током.

Синтез інших нейромедіаторів у синаптоплазмі або везикулах. Н-залежний механізм перетинання мембрани везикул медіаторами. Депонування молекул медіаторів у синаптичних везикулах у зв'язаній з АТФ та кислими білками формі.

Етапи синаптичної передачі у пресинапсі: прихід ПД вздовж аксолеми до пресинаптичної мембрани, деполяризація пресинаптичної мембрани, відкриття потенціал-залежних кальцієвих іонних каналів, вхід за електрохімічним градієнтом іонів Са у пресинапс, зв'язування Са з відповідними білками, Са-залежний квантовий екзоцитоз молекул нейромедіаторів у синаптичну щілину. Роль SNARE- білків у злитті мембран везикул з пресинаптичною мембраною. Середній квантовий вихід, фактори, що його зумовлюють. Інші механізми виходу медіаторів (наприклад, механізм «kiss and run») у синаптичну щілину. Принцип Дейла. Ендоцитоз, стадії та механізми.

Тема 9. Постсинаптичні процеси хімічних синапсів: стадії та механізми

Потрапляння молекул медіаторів шляхом дифузії у синаптичній щілині до субсинаптичної мембрани постсинапсу. Механізм специфічної стеріохімічно-комплементарної зворотньої взаємодії молекул медіаторів з відповідними для них специфічними синаптичними рецепторами. Ініціація рецептор-ефекторного спряження. Шляхи утилізації (деструкції) молекул медіаторів. Ензиматичний гідроліз пептидазами пептидних нейромедіаторів у синаптичній щілині. Ферментативна деструкція моноамінів (дофаміну, норадреналіну, серотоніну моноамінооксидазою- її ізоферментними формами: MAO-A, MAO-B, MAO-C). Роль ферменту ацетилхолінестерази (АХЕ) у гідролізі ацетилхоліну до ацетату і холіну, який поглинається у пресинапс. Активний Na-залежний зворотній транспорт нейромедіаторів у пресинапс, механізми дії транспортних систем. Утилізація медіаторів гліоцитами (на прикладі глутамінової кислоти).

Типи рецептор-ефекторного спряження: пряме просте, пряме складне, опосередковане, ензиматичне (за участю систем вторинних посередників-систем сигналіngu). Відмінності хемочутливих та потенціалзалежних іонних каналів. Характеристика іонотропних рецепторів (на прикладі Н-ХР:пряме просте, ГАМК_A - пряме складне) та метаботропних рецепторів (ензиматичне спряження – для більшості синаптичних рецепторів, -на прикладі катехоламінових рецепторів: для дофаміну, адренорецепторів). Механізми прямого простого рецептор-ефекторного спряження.

Механізми складного рецептор-ефекторного спряження. Механізми опосередкованого (за участю систем сигналіngu) ензиматичного рецептор-ефекторного спряження. Принцип Еклса.

Механізми формування збуджувального постсинаптичного потенціалу (ЗПСП). Роль просторової та часової сумачії у досягненні КУД та генерації ПД. Механізми формування гальмівного постсинаптичного потенціалу (ГПСП). Різновиди постсинаптичного гальмування: зворотне, реципрокне, латеральне, їхні механізми та функціональне значення. Характеристика механізмів пресинаптичного гальмування.

Синаптична модуляція. Механізми ауто (гомо) пре- та постсинаптичної модуляції. Механізми гетеросинаптичної модуляції: пре- та постсинаптичної. Синаптична пластичність, короткотривала та довготривала, її механізми та функціональна роль при різних фізіологічних та патологічних станах.

Тема 10. Характеристика окремих нейромедіаторних систем та їх інтеграції

Основні нейромедіаторні системи ЦНС людини: ацетилхоліну, дофаміну, норадреналіну, серотоніну, гістаміну, глутамату та аспартату, ГАМК, гліцину, АТФ, опіюїдних пептидів ендорфіну та енкефаліну, пептиду Р, окситоцину . Оксид азоту як нейромедіатор. Нейропептиди у якості нейромедіаторів та нейромодуляторів.

Характеристика вище зазначених нейромедіаторних систем за алгоритмом: дані про відкриття нейромедіаторної ролі, синтез з зазначенням ферментних систем, метаболізм, механізми утилізації, специфічні сенсорні рецептори, їх різновиди, типи рецептор-ефекторного спряження, збуджувальні або гальмівні ефекти у відповідних структурах (з урахуванням принципа Еклса), агоністи (міметики) та антагоністи (літики), провідні висхідні та низхідні шляхи даної нейромедіаторної системи з зазначенням функцій, приклади ауто (гомо)- та гетеромодуляції, зв'язки з іншими нейромедіаторними системами, вікові особливості, основні неврологічні та психічні патології внаслідок дисфункції даної нейромедіаторної та інших систем.

Розділ 3. Фізіологія відділів ЦНС

Тема 11. Фізіологія спинного мозку

Структурно-функціональна організація спинного мозку людини. Відділи спинного мозку. Сегментарний характер будови спинного мозку. Метамерний принцип іннервації. Функціональна характеристика нейронів дорсальних, вентральних та латеральних рогів сірої речовини спинного мозку. Закон Белла-Мажанді.

Функції спинного мозку. Провідникова функція спинного мозку. Структурно-функціональна характеристика основних висхідних та низхідних шляхів (проекцій) спинного мозку.

Рефлекторні функції спинного мозку. Спинальні центри соматичних та вісцеральних функцій. Рефлекторні дуги основних спинальних рухових рефлексів. Вікові особливості розвитку та функціонування спинного мозку. Спинальний шок. Дисфункції спинного мозку.

Тема 12. Фізіологія довгастого мозку та Варолієвого моста

Загальна характеристика структурно-функціональної організації головного мозку. Розвиток головного мозку людини в онтогенезі та його вікові особливості. Класифікації відділів головного мозку. Особливості організації заднього мозку, стовбура мозку,

переднього та кінцевого мозку. Ретикулярна формація стовбура :особливості будови, властивостей та функцій.

Довгастий мозок (бульбарний відділ мозку). Особливості будови, розвитку, функцій. Ядра черепно-мозкових нервів довгастого мозку, їхня локалізація, морфо-функціональна характеристика.

Провідникова функція довгастого мозку: основні восхідні та низхідні проєкції.

Рефлекторна функція довгастого мозку. Характеристика центрів регуляції вісцеральних рефлексів. Бульбарні центри життєвоважливих функцій організму: дихальний та серцево-судинний. Центри захисних рефлексів. Бульбарна регуляція травних рефлексів.

Характеристика бульбарних центрів соматичних рефлексів, регуляції рухової активності.

Варолієв міст як відділ заднього мозку та стовбуру мозку. Структурно-функціональна характеристика ядер черепно-мозкових нервів, розташованих у Варолієвому мосту. Провідникова та інтегративна функції структур Варолієвого мосту. Регуляція сомато-вісцеральної дихальної функції центрами Варолієвого мосту.

Тема 13. Фізіологія мозочку та середнього мозку

Мозочок – структура заднього мозку. Структурно-функціональна організація мозочку. Відділи мозочку. Клітинний склад шарів кори мозочку. Ядра білої речовини мозочку. Аферентні та еферентні проєкції мозочку. Функціональні частини мозочку, відповідальні за формування м'язового тону, підтримання пози (познотонічна активність) та рівноваги; за здійснення довільних рухів різного ступеня складності у просторі, за виконання автоматичних ,без коркового контролю, рухів. Шийні та вестибулярні рефлексії. Адаптаційно-трофічна функція мозочку. Форми порушень функціонування мозочку.

Структурно-функціональна організація середнього мозку (мезенцефального відділу). Морфо-функціональна характеристика черепно-мозкових нервів, ядра яких локалізовані у середньому мозку. Провідникова функція середнього мозку: висхідні та низхідні проєкції. Центри орієнтовного рефлексу. Верхні та нижні горбики – мезенцефальні центри зорової та слухової сенсорних систем. Функціональна роль червоного ядра та чорної субстанції. Механізм децеребраційної ригідності.

Тема 14. Фізіологія проміжного мозку та лімбічної системи

Структурно-функціональна організація проміжного мозку як структури стовбуру мозку та переднього мозку. Відділи проміжного мозку (дієнцефального відділу): таламус, гіпоталамус, епіталамус. Дієнцефальні ядра черепно-мозкових нервів.

Таламус, локалізація, ядерна організація, аферентні та еферентні зв'язки, властивості та функції: провідникова, інтегративна, сенсорна. Функціональна характеристика ядер таламусу: специфічних (релейних), неспецифічних, рухових та асоціативних. Колекторна (релейна) інтегративна роль таламусу. Функції вентробазального комплексу. Латеральні та медіальні колінчаті тіла – підкоркові центри зорової та слухової сенсорних систем. Таламус як важливий центр больової (ноцицептивної) сенсорної системи.

Гіпоталамус, локалізація, ядерна організація, аферентні та еферентні зв'язки, властивості та функції. Основні групи ядер гіпоталамусу. Поліфункціональність гіпоталамусу. Гіпоталамус як вищий підкорковий центр вісцеральної регуляції. Центри регуляції активності відділів автономної нервової системи: задня частина гіпоталамусу (ерготропна зона) –центр активації симпатичної нервової системи, передня частина

гіпоталамусу (трофотропна зона) – центр активації парасимпатичної нервової системи. Антагоністичні центри регуляції голоду та насичення, спраги та водонасичення, теплопродукції та тепловіддачі. Центри регуляції емоційного стану. Гіпоталамо-гіпофізарна система. Нейрогормони. Ліберіни та статини – рилізінг фактори, що регулюють синтез та секрецію тропних гормонів гіпофізу.

Структурно-функціональна організація лімбічної системи. Функціональне об'єднання структур давньої та старої кори та підкоркових елементів середнього та проміжного мозку. Функціональні кола регуляції психо-емоційного стану, процесів пам'яті, навчання.

Тема 15. Фізіологія підкоркових ядер та кори великих півкуль

Структурно-функціональна організація підкоркових ядер (базальних гангліїв). Стріа-паллідарна система мозку. Аферентні та еферентні зв'язки. Роль базальних гангліїв як елементів екстрапірамідної системи в регуляції рухової активності.

Структурно-функціональна організація кори великих півкуль – кінцевого мозку. Клітинний склад та функціональна характеристика шарів неокортексу людини. Цитоархітектонічні поля. Функціональні області та зони неокортексу. Колончата (модульна) організація неокортексу. Первинні та вторинні соматосенсорні зони неокортексу задньої постцентральної звивини. Моторні зони передньої прецентральної звивини. Коркові центри зорової, слухової, нюхової, смакової сенсорних систем. Асоціативні області неокортексу, особливості організації та функції. Розподілені системи мозку у інтегративно-координаційній діяльності ЦНС. Біохімічна та функціональна міжпівкульна асиметрія.

Розділ 4. Нейрофізіологічні та нейрохімічні основи інтегративної та координаційної діяльності ЦНС

Тема 16. Інтегративно-координаційні принципи регуляції ЦНС рухової активності

Біологічна роль рухової активності. Розвиток рухових систем в онтогенезі людини. Довільні та недовільні рухи. Функціональні системи ЦНС, що забезпечують реалізацію та регуляцію рухової активності різної складності. Проекційні проприоцептивні (висхідні) шляхи. Пірамідна та екстрапірамідна (низхідні) рухові системи. Функції рухової системи: підтримання певної пози, орієнтація на джерело зовнішнього сигналу для його оптимального сприйняття з відповідним підтриманням рівноваги тіла, рух організму у просторі, маніпулювання.

Функціональна система управління орієнтаційними рухами та позою. Функціональна система управління локомоцією. Механізми організації маніпуляційних рухів. Коркова сенсомоторна інтеграція. Принципи програмування рухів. Функціональна структура довільного руху. Загальна функціональна схема механізмів організації рухів.

Тема 17. Нейрофізіологічні та нейрохімічні основи вищої нервової діяльності

Спадкові та набуті форми поведінки. Спадково закріплені форми поведінки: безумовні рефлексії, інстинкти (нижча нервова діяльність).

Форми вищої нервової діяльності. Нейрофізіологічні та нейрохімічні процеси та механізми, які забезпечують сприйняття, уявлення, мислення, свідомість, мову, увагу, навчання, пам'ять, сон-неспання, психо-емоційний стан. Формування ВНД в онтогенезі. Функціональна структура поведінкового акту. Основні поведінкові детермінанти. Асоціативні системи мозку та структура адаптивної поведінки. Типи ВНД. Методи дослідження ВНД. Принципи новітніх методів структурної та функціональної

нейровізуалізації. Перспективні напрямки нейрофізіологічних та нейрохімічних досліджень.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Загальна нейрофізіологія												
Тема 1. Предмет, задачі, об'єкти та методи нейрофізіології та функціональної нейрохімії.	4,5	0,5				4	5,5	0,5				5
Тема 2. Структурно-функціональна організація нервової системи. Принципи рефлексорної діяльності.	5,5	0,5				5	5,5	0,5				5
Тема 3. Нейрони та нейрогліюцити: класифікація, будова, властивості та функції.	4,5	0,5				4	5,5	0,5				5
Тема 4. Електрофізіологія.	17,5	3,5	6			8	9,5	0,5	2			7
Тема 5. Нервовий центр як структурно-функціональна одиниця ЦНС. Властивості нервових центрів.	5,5	0,5				5	5,5	0,5				5
Тема 6. Принципи інтегративної та координаційної діяльності ЦНС.	7	1				6	7,5	0,5				7
Разом за розділом 1	44,5	6,5	6			32	39	3	2			34

координаційні принципи регуляції ЦНС рухової активності.	7	1			6	9	1				8
Тема 17. Нейрофізіологічні та нейрохімічні основи вищої нервової діяльності.	8	1	1		6	12	1	2			9
Разом за розділом 4	15	2	1		12	21	2	2			17
Усього годин	120	16	8		96	120	10	6			104

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин:денна(заочна)
1	Метод фіксації потенціалу на плазматичній мембрані.	3 (2)
2	Метод дослідження кабельної передачі збудження по нерву.	3 (2)
3	Аналіз функціональних та нейрохімічних карт мозку людини.	2 (2)
	Разом	8 (6)

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин:денна(заочна)
	Опрацювання додаткового навчального матеріалу за темами:	
1	Тема 1. Предмет, задачі, об'єкти та методи нейрофізіології та функціональної нейрохімії: Принципи новітніх методів досліджень цих нейронаук.	4 (5)
2	Тема 2. Структурно-функціональна організація нервової системи. Принципи рефлекторної діяльності: Порівняння соматичної та вісцеральної рефлекторних дуг.	5 (5)
3	Тема 3. Нейрони та гліюцити: класифікації, будова, властивості та функції: Функціональна характеристика різновидів гліоцитів. Аксональний ток.	4 (5)
4	Тема 4. Електрофізіологія. Ультраструктура іонних каналів та насосів.	8 (7)
5	Тема 5. Нервовий центр як структурно-функціональна одиниця ЦНС. Властивості нервових центрів: Приклади нервових центрів різного рівня структурної організації і складності рефлекторного акту, регуляції функції.	5 (5)
6	Тема 6. Принципи інтегративної та координаційної діяльності ЦНС: Функціональні системи організму при	6(7)

	адаптації до різних умов навколишнього середовища.	
7	Тема 7. Синапси: класифікація, ультраструктура, властивості та функції: Особливості будови, властивості та функції, біологічна роль ефапсів.	3 (4)
8	Тема 8. Пресинаптичні процеси хімічних синапсів: стадії та механізми: SNARE-білки в реалізації квантового екзоцитозу.	5 (6)
9	Тема 9. Постсинаптичні процеси хімічних синапсів: стадії та механізми: Принцип Екклса для складного (ензиматичного) шляху рецептор-ефекторного спряжиння.	5(6)
10	Тема 10. Характеристика окремих нейромедіаторних систем та їхньої інтеграції: Агоністи (міметики) та антагоністи (літики) нейромедіаторів. Пре- та постсинаптична гетеромодуляція в інтеграції нейромедіаторних систем.	7 (7)
11	Тема 11. Фізіологія спинного мозку: Схеми висхідних та низхідних спинних проєкцій.	6 (5)
12	Тема 12. Фізіологія довгастого мозку та Варолієвого мосту: Характеристика центрів респіраторної регуляції.	6 (6)
13	Тема 13. Фізіологія мозочку та середнього мозку: Функціональні відділи мозочку. Децеребраційна ригідність.	6 (6)
14	Тема 14. Фізіологія проміжного мозку та лімбічної системи: Гіпоталамус як центр вегетативної регуляції. Роль лімбічної системи в регуляції емоційного стану.	6 (6)
15	Тема 15. Фізіологія підкоркових ядер та кори великих півкуль: Функціональне картування кори великих півкуль методами нейровізуалізації.	8 (7)
16	Тема 16. Інтеграційно-координаційні принципи регуляції ЦНС рухової активності: Схема рухової системи організму бдлюдини та принципи її регуляції.	6 (9)
17	Тема 17. Нейрофізіологічні та нейрохімічні основи вищої нервової діяльності: Нейромедіаторні основи навчання. Сучасні теорії пам'яті.	6 (9)
	Разом	96 (104)

6. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом.

7. Методи контролю

Самоконтроль здійснюється студентами під час опрацювання теоретичного матеріалу лекцій.

Поточний контроль:

- Поточне опитування : здійснюється на початку лекції для перевірки якості засвоєння інформації попередніх лекцій.

- Написання експрес-тестових контрольних робіт наприкінці лекції для перевірки засвоєння основного матеріалу.

- Перевірка виконання завдань позааудиторної контрольованої самостійної роботи. У таблиці 5 після теми лекції зазначені ті питання, які студенти під час опрацювання лекційного матеріалу повинні додатково розглянути та зробити письмовий реферативний доробок.

Підсумковий контроль – екзамен у письмовій формі.

8. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання					Разом	Екзамен	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Контрольна робота, передбачені навчальним планом	Розділ 3	Розділ 4			
T1-T6	T7-T10	10	T11-T15	T16-T17	60	40	100
10	15		15	10			

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для чотирирівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

9. Рекомендована література

Основна література

1. Дегтярев В.П. Нейрофизиология. Учебник для ВУЗов. – М: Геотар-Медиа, 2018. -496с.
2. Ерофеев Н.П. Физиология центральной нервной системы: учеб. пособие. – СПб.: СпецЛит, 2014. – 191с.
3. Костюк П.Г. и др. Биофизика.- К.: Вища школа, 2010. – 263с.
4. Недоспасов В.О. Физиология центральной нервной системы: учебник для студентов вузов. – М.: ООО УМК «Психология», 2002. – 377с.
5. Нейрохимия: учеб. пособие для вузов/ Болдырев А.А., Ещенко Н.Д., Илюха В.А., Клявьярйнен Е.И. – М.: Дрофа. Серия: Высшее образование, 2010. – 398с.
6. От нейрона к мозгу/ Николлс Дж., Мартин Р., Валлас Б., Фукс П. – М.: Либроком, 2012. – 672с.
7. Смирнов В.М., Яковлев В.Н., Правдивцев В.А. Физиология центральной нервной системы: учебник для студентов вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 368с.

8. Фізіологія центральної нервової системи: підручник / М.Ю. Макарчук, Т.В. Куценко. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011. – 335с.
9. Хухо Ф. Нейрохимия: Основы и принципы. Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 384с.
10. Шуба М.Ф. та інш. Електробіофізика.- К.: Вища школа, 2002. – 152с.
11. Шульговский В.В. Основы нейрофизиологии: учеб. пособие для вузов. – М.: Аспект Пресс, 2008. – 367с.
12. Handbook of Neurochemistry and Molecular Neurobiology: Neurotransmitter Systems. Vol.11 / Abel Lajtha (Ed.). – Springer, 2008. – 465p.

Допоміжна література

1. Алейникова Т.В. Физиология центральной нервной системы: учеб. пособие / Т.В.Алейникова, В.Н. Думбай, Г.А. Кураев, Г.П. Фельдман. – Ростов н/Д Дону: Феникс, 2005. – 384с.
2. Ашмарин И.П., Ещенко Н.Д., Каразеева Е.П. Нейрохимия в таблицах и схемах. – М.: Экзамен, 2007. – 144с.
3. Белова У.И. Основы нейрофармакологии: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Аспект Пресс, 2010. 176с.
4. Глебов Р.Н., Крыжановский Г.Н. Функциональная биохимия синапсов. М.: Медицина, 1978.- 328с.
5. Зефирова А.Л., Петров А.М. Синаптическая везикула и механизм освобождения медиатора (экзо- эндоцитарный цикл) – Казань: Арт-кафе, 2010. -324с.
6. Зима В.Л. Біофізика. Збірник задач: навч. посіб.- К.: Вища школа, 2001.- 179с.
7. Нейрохимия: учебник для биол. и мед. вузов /под ред. акад. РАМН И.П. Ашмарина и проф. П.В.Стукалова. – М.: Изд-во Ин-та биомедицинской химии РАМН, 1996. – 470с.
8. Новикова А.И. Электрофизиология – Харьков: Изд-во ХГУ, 1986. – 91с.
9. Смирнов В.М., Будылина С.М. Физиология сенсорных систем и высшая нервная деятельность: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 304с.
10. Физиология центральной нервной системы и сенсорных систем. Хрестоматия: учеб. пособие для студентов/ сост. Т.Е. Россолимо, И.А. Москвина-Тарханова, Л.Б. Рыбалов. - М.: МОДЭК. 2007. – 574с.
11. Чернінський А.О., Кравченко В.І., Комаренко В.І. Анатомія і фізіологія нервової системи: навч. посібник для студентів. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2013. – 288с.
12. Шульговский В.В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии. – М.:Изд-во АCADEMA, 2004. – 462с.
13. Greenstein B., Greenstein A. Color Atlas of Neuroscience: Neuroanatomy and Neurophysiology. – Thieme: Stuttgart, New York, 2000. – 438p.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

Інтернет-ресурси

www.asneurochem.org
www.brainfacts.org
www.epublications.bond.edu.ua/hss_pubs/10
www.neurobiology.ru/
www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed
www.neurochemistry.org/
www.neurochemsoc.eu/

www.neurology.ru
www.neuroscience.ru
www.medbib.in.ua
www.usn.org.ua – сайт Українського товариства неврологів
www.biph.kiev.ua – сайт Інституту Фізіології імені О.О. Богомольця НАНУ
www.ihna.ru – сайт Інституту Вищої Нервової Діяльності РАН
www.ihb.spb.ru – сайт Інституту мозку людини імені Н.П. Бехтеревої АН

Вітчизняні та зарубіжні журнали

Неврологический вестник
Неврологический журнал
Нейрофизиология
Нейрохимия
Соросовский образовательный журнал, серия Биология
Успехи физиологических наук
Физиология человека
Brain
Neurobiology
Neuroscience

Методичне забезпечення

- матеріали навчально-методичного комплексу;
- мультимедійні презентації лекцій;
- стереотаксичні атласи людини та лабораторних тварин;
- схеми нейромедіаторних циклів ЦНС;
- комплекти тестових завдань;
- завдання проблемно-практичного характеру, зокрема ситуаційні завдання.