

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет біології та лісового господарства
Кафедра фізіології людини і тварин

СИЛАБУС
вибіркової навчальної дисципліни

Нейроанатомія і нейрофізіологія

Підготовки магістра

Спеціальності 091 Біологія

освітньо-професійної програми Біологія

Силабус навчальної дисципліни «Нейроанатомія і нейрофізіологія» підготовки магістра, галузі знань 09 Біологія, спеціальності Біологія, за освітньою програмою Біологія.

Розробники:

Мотузюк Олександр Петрович
доцент кафедри фізіології людини і тварин
Східноєвропейського національного університету
імені Лесі Українки.

**Силабус навчальної дисципліни затверджено на засіданні кафедри
фізіології людини і тварин**

протокол №_2 від 21.09.2020р.

Завідувачка фебри:



(Моренко А.Г.)

© Мотузюк О.П. 2020р.

I. Опис навчальної дисципліни

Для студентів денної форми навчання галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія», освітньої програми «Біологія»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна /освітньо-наукова/освітньо-творча програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	09 Біологія, 091 Біологія, Біологія, Магістр	Вибіркова
Кількість годин/кредитів <u>240/8</u>		Рік навчання 1
		Семестр 2-ий
		Лекції 30 год.
		Практичні(семинарські) _____ год. Лабораторні 34 _____ год. Індивідуальні 0 _____ год.
		Самостійна робота 160 _____ год.
		Консультації 16 год.
Форма контролю: залік		
ІНДЗ: <u>немає</u>		
Мова навчання українська		

Для студентів заочної форми навчання галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія», освітньої програми, «Біологія»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	09 Біологія, 091 Біологія, Біологія, Магістр	Вибіркова
Кількість годин/кредитів <u>240/8</u>		Рік навчання 1
		Семестр 2-ий
		Лекції 16 год.
		Практичні(семинарські) _____ год. Лабораторні 10 _____ год. Індивідуальні 0 _____ год.
		Самостійна робота 184 _____ год.
		Консультації 30 год.
Форма контролю: залік		
ІНДЗ: <u>немає</u>		
Мова навчання українська		

II. Інформація про викладача

Мотузюк Олександр Петрович

Науковий ступінь: кандидат біологічних наук

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри фізіології людини і тварин факультету біології та лісового господарства

Контактна інформація (телефон: 0986715842)

e-mail: Motuziuk.Oleksandr@eenu.edu.ua

Дні занять (<http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>)

III. Опис дисципліни

3.1. Анотація

Предметом навчальної дисципліни "Нейроанатомія і нейрофізіологія" є вивчення молекулярних, клітинних та системних рівнів організації та функціонування нервової системи. В ході вивчення курсу розглядаються механізми виникнення сигналів, формування мембранних потенціалів, функціонування основних нейрохімічних систем мозку на мікро- та макрорівнях.

3.2. Пререквізити: дисципліна потребує попереднього вивчення студентами гістології та цитології, анатомії, хімії та фізики, біохімії та фізіології людини, психології.

3.3. Мета і завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Нейрофізіологія» є формування у студентів нейрофізіологічного мислення, розвиток здібностей для опису явищ управління в живих організмах на основі знань про будову і функції нервової системи.

Основні **завдання** курсу полягають у формуванні в студентів знань про закономірності функціонування нервової системи на різних рівнях її організації – від молекулярного до системного. На основі вивчення даного курсу студент повинен: знати теоретичні та прикладні питання з нейрофізіології; володіти спеціальною термінологією, в чіткій формі викладати навчальний матеріал; застосовувати на практиці основні нейрофізіологічні методи в наукових дослідженнях.

Курс передбачає формування в студентів уявлень про єдність та складний баланс процесів на різних рівнях організації нервової системи, складні зворотні зв'язки у механізмах її функціонування, основні фактори оточуючого середовища, які впливають на її розвиток та пластичні зміни, особливу роль нервової системи у розвитку людини як виду і як особистості.

3.4. Результати навчання (Компетентності)

Компетентності:

Фахові

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

Програмні результати навчання

ПР6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному та організменному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.

Структура навчальної дисципліни для студентів денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабораторні	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали за заняття*
Змістовий модуль 1. Нейроанатомія та нейрофізіологія як наука						
Тема 1. Вступ до нейрофізіології. Історія розвитку, філософські, методологічні аспекти.	16	2	2	14		УВ/2
Тема 2. Методи нейроанатомії та нейрофізіології (Електрофізіологічні методи, мікроскопія (світлова, електронна, конфокальна), генетичні, оптогенетичні методи; ЯМР, ПЕТ, моделювання.	24	2	4	14	2	ЛР/2
Разом за модулем 1	40	4	6	28	2	
Змістовий модуль 2. Нервові клітини						
Тема 3. Структура нейрона. Типи нейронів, залежно від виконуваної функції.	18	2	2	15	1	УВ/2 ЛР/2
Тема 4. Нейроглія. Типи, будова та функції.	16	2	2	11	1	
Тема 5. Електрична активність нервових клітин (Потенціал спокою, дії, локальні потенціали)	16	2	2	11	1	УВ/2 ЛР/2
Разом за модулем 2	50	6	6	37	3	МКР/15
Змістовий модуль 3. Нейрофізіологія синапсів. Медіаторні системи мозку.						
Тема 6. Будова та функціонування синапсів	9	1		7	1	УВ/2 ЛР/2
Тема 7. Медіаторні системи мозку Глутамат, ацетилхолін, дофамін, серотонін, норадреналін.	15	2	2	10	1	
Тема 8. Основні гальмівні медіатори. ГАМК, гліцин.	9	1	2	5	1	УВ/2 ЛР/2
Тема 9. Нейрофізіологічні основи наркотичних та ненаркотичних залежностей.	17	2	2	13		
Разом за змістовим модулем 3	50	6	6		3	МКР/15
Змістовий модуль 4. Нейроанатомія та нейрофізіологія макровідділів мозку						
Тема 9. Спинний мозок. Будова, властивості нейронів, рефлекторна активність.	8	2	2	3	1	УВ/2 ЛР/2
Тема 10. Задній мозок. Міст та мозочок.	8	2	2		1	
Тема 11. Середній мозок	7			3		
Тема 12. Проміжний мозок	7	2		3		
Тема 13. Кінцевий мозок. Лімічна система.	8		2	6		УВ/2 ЛР/2

Тема 14. Кінцевий мозок. Основні ядра.	8			6		
Тема 15. Кора великих півкуль. Нейронна організація та функціональна організація.	4	2	2			УВ/2 ЛР/2
Разом за змістовим модулем 4	50	8	8	12	2	МКР/15
Змістовий модуль 5. Сенсорна нейрофізіологія. Старіння мозку						
Тема 16. Сенсорна передача. Принципи кодування сенсорних сигналів. Модальність.	10		2	6	2	УВ/2 ЛР/2
Тема 17. Соматосенсорна та слухова сенсорна система.	10	1	2	5	2	
Тема 17. Зорова та хемосенсорна сенсорна система	10	1	2	6	1	УВ/2 ЛР/2
Тема 18. Контроль за рухами та поставою.	10	2		7	1	
Тема 19. Старіння мозку	10	2	2	6		
Разом	50	6	8	30	6	
Види підсумкових робіт						Бал
Робота студентів на лабораторних заняттях						40
Модульні контрольні роботи/ Екзамен						60
Всього годин/ Балів	240	30	34	160	16	100

Форма контролю*: УВ – усна відповідь, ЛР – виконання лабораторної роботи, тести, МКР – модульна контрольна робота, Р – реферат, презентація, повідомлення, тощо.

Структура навчальної дисципліни для студентів заочної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабораторні	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали за заняття*
Змістовий модуль 1. Нейроанатомія та нейрофізіологія як наука						
Тема 1. Вступ до нейрофізіології. Історія розвитку, філософські, методологічні аспекти.	20	1		17	2	УВ/2
Тема 2. Методи нейроанатомії та нейрофізіології (Електрофізіологічні методи, мікроскопія (світова, електронна, конфокальна), генетичні, оптогенетичні методи; ЯМР, ПЕТ, моделювання.	20	1		17	2	ЛР/2
Разом за модулем 1	40	2		34	4	
Змістовий модуль 2. Нервові клітини						
Тема 3. Структура нейрона. Типи нейронів, залежно від виконуваної функції.	16	2	2	10	2	УВ/2 ЛР/2
Тема 4. Нейроглія. Типи, будова та функції.	16			14	2	

Тема 5. Електрична активність нервових клітин (Потенціал спокою, дії, локальні потенціали)	18	2		14	2	УВ/2 ЛР/2
Разом за модулем 2	50	4	2	38	6	МКР/15
Змістовий модуль 3. Нейрофізіологія синапсів. Медіаторні системи мозку.						
Тема 6. Будова та функціонування синапсів	12	1	2	7	2	УВ/2 ЛР/2
Тема 7. Медіаторні системи мозку Глутамат, ацетилхолін, дофамін, серотонін, норадреналін.	13	1		10	2	
Тема 8. Основні гальмівні медіатори. ГАМК, гліцин.	12			10	2	УВ/2 ЛР/2
Тема 9. Нейрофізіологічні основи наркотичних та ненаркотичних залежностей.	13	1		10	2	
Разом за змістовим модулем 3	50	3	2	37	8	МКР/15
Змістовий модуль 4. Нейроанатомія та нейрофізіологія макровідділів мозку						
Тема 9. Спинний мозок. Будова, властивості нейронів, рефлекторна активність.	7	2		5		УВ/2 ЛР/2
Тема 10. Задній мозок. Міст та мозочок.	6		2	3	1	
Тема 11. Середній мозок	4			4	1	
Тема 12. Проміжний мозок	7	2		5		
Тема 13. Кінцевий мозок. Лімічна система.	8			7	1	УВ/2 ЛР/2
Тема 14. Кінцевий мозок. Основні ядра.	8			7	1	
Тема 15. Кора великих півкуль. Нейронна організація та функціональна організація.	9	2	2	5		УВ/2 ЛР/2
Разом за змістовим модулем 4	50	6	4	36	4	МКР/15
Змістовий модуль 5. Сенсорна нейрофізіологія. Старіння мозку						
Тема 16. Сенсорна передача. Принципи кодування сенсорних сигналів. Модальність.	10			8	2	УВ/2 ЛР/2
Тема 17. Соматосенсорна та слухова сенсорна система.	10		1	7	2	
Тема 17. Зорова та хемосенсорна сенсорна система	10			8	2	УВ/2 ЛР/2
Тема 18. Контроль за рухами та поставою.	10		1	8	1	
Тема 19. Старіння мозку	10	1		8	1	
Разом	50	1	2	39	8	
Види підсумкових робіт						Бал
Робота студентів на лабораторних заняттях						40
Модульні контрольні роботи/ Екзамен						60
Всього годин/ Балів	240	16	10	184	30	100

Завдання для самостійного опрацювання

1. Вибіркова іонна проникність клітинних мембран.
2. Рівняння Нернста.
3. Моделювання іонної проникності клітинних мембран.
4. Поширення ПД. Кабельна теорія.
5. Математична модель Ходжкіна-Хакслі.
6. Різновиди електричних синапсів
7. Викликані потенціали мозку і потенціали, пов'язані з подією.
8. Магнітоенцефалографія
9. Транскраніальна магнітна стимуляція.
10. Будова кори мозочка.
11. Клінічні вияви ураження мозочка.
12. Червоне ядро середнього мозку і явище децеребраційної ригідності.
13. Епі- та метаталамус. Їх будова і функції.
14. Ядра таламуса. Їх класифікації.
15. Асоціативні ядра таламуса.
16. Ядра таламуса із неспецифічними функціями.
17. Специфічні (релейні) ядра таламуса.
18. Надсегментарні центри гіпоталамуса.
19. Аксонний транспорт.
20. Гіпоталамічна система регуляції циклу «сон-неспанья».
21. Критичні періоди розвитку мозку людини.
22. Функції і будова гіпокампу.
23. Функції і будова мигдалини і лімбічної кори.
24. Стріарні плямкові та матриксні угруповання основних ядер. Стріопалідарна й стріонігральна системи.
25. Будова і основні функції епендимоцитів.
26. Цито-міелоархітектоніка кори великих півкуль головного мозку.
27. Гемато-енцефалічний бар'єр.
28. Модульна організація кори великих півкуль головного мозку.
29. Дзеркальні нейрони. Історія відкриття. Функції.
30. Гігантські нейрони головного мозку людини. Гіпотетичні функції.
31. Фактори росту нейронів.

IV. Політика оцінювання

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до його конкретних цілей. На всіх лабораторних заняттях застосовуються види стандартизованого контролю теоретичної підготовки та контроль засвоєння практичних навичок: виконання практичних завдань, включаючи компетентісно-орієнтовані, вирішення задач, тестовий контроль, усне опитування, письмова відповідь на запитання викладача. Студенти отримують оцінку за кожне практичне заняття, яка є комплексною та включає контроль як теоретичної, так практичної підготовки студента. Самостійна робота студентів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті.

Підсумковий контроль відбувається по завершенню вивчення блоку відповідних змістових модулів шляхом написання модульної контрольної роботи. Сумарний бал за змістовий модуль вираховується як сума балів за поточне оцінювання та модульну контрольну роботу.

V. Підсумковий контроль

Форма підсумкового контролю успішності навчання: контроль засвоєння практичних навичок, тестовий контроль, письмова відповідь на відкриті питання. Оцінка за залік виставляється як сума всіх семестрових оцінювань. Для отримання позитивної оцінки є

обов'язковим написання чотирьох модульних контрольних робіт та відпрацювання всіх лабораторних робіт.

Під час оцінки лабораторних робіт та написання модульних контрольних робіт викладач очікує від студентів дотримання політики академічної доброчесності. Роботи студентів, виконання без дотримання норм академічної доброчесності і незначною кількістю оригінальності (менше 45 %) будуть оцінюватися у нижчі бали. Роботи, здані пізніше встановлених термінів, будуть отримувати нижчу оцінку.

Питання для підготовки до заліку:

1. Історія нейрофізіології.
2. Інвазивні методи дослідження будови та функцій нервової системи. Видалення частин мозку, як метод дослідження будови та функцій нервової системи. Метод зруйнування структур мозку як метод дослідження будови та функцій нервової системи.
3. Електроенцефалографія як метод дослідження функцій нервової системи. Викликані потенціали мозку і потенціали, пов'язані з подією.
4. Магнітоенцефалографія. Транскраніальна магнітна стимуляція. Методи візуалізації мозку. Динамічні (функціональні) зображення мозку.
5. Методики подразнення мозку як метод дослідження функцій нервової системи.
6. Молекулярна організація клітинних мембран нейронів. Загальна характеристика видів мембранного транспорту.
7. Канальні білки. Na^+ , K^+ - АТФаза. Ca^{2+} - АТФаза.
8. Мембранний потенціал. Роль натрієвої проникності. Значення мембранного потенціалу. Мембранний потенціал і метаболізм.
9. Загальна характеристика та види змін мембранного потенціалу. Іонні механізми виникнення потенціалу дії. Електрогенез потенціалу дії.
10. Поширення потенціалу дії. Кабельна теорія. Механізм сальтаторної провідності. Ортодромна й антидромна провідність. Розподіл йонних каналів у мієлінових нейронах.
11. Типи нервових волокон та їхня функція.
12. Будова та властивості натрієвих каналів. Інактивація натрієвих каналів.
13. Калієві канали. Потенціал керовані калієві канали. Калієві канали, керовані циклічними нуклеотидами.
14. Хлорні канали.
15. Класифікація синапсів. Хімічні синапси. Електричні синапси. Синапси змішаного типу. Головні риси хімічних синапсів.
16. Процеси, які відбуваються на пресинаптичній мембрані синапса. Електричні явища в постсинаптичних мембранах. Синаптична затримка. Гальмівні постсинаптичні потенціали. Виникнення потенціалу дії в постсинаптичному нейроні.
17. Організація гальмівних систем.
18. Рецептори нейромедіаторів. Зворотне поглинання медіаторів.
19. Механізми непрямої синаптичної передачі. Метаботропні рецептори, повільна синаптична передача.
20. Типи потенціалів кори головного мозку. Електрична активність кори головного мозку. Викликані потенціали кори головного мозку.
21. Походження електричних імпульсів в зоровій системі. Йонні основи фоторецепторних потенціалів. Електроретинограма.
22. Походження електричних імпульсів в слуховій системі. Йонні основи слухових потенціалів.
23. Йонні основи нюхового та смакового рецепторного потенціалу.
24. Анатомічна будова спинного мозку людини. Провідникові функції спинного мозку. Висхідні шляхи спинного мозку. Низхідні шляхи спинного мозку.
25. Рефлекторні функції спинного мозку. Вісцеральні рефлекси спинного мозку.
26. Автономна (вегетативна) нервова система: принципи організації та функціонування. Загальний план будови автономної нервової системи. Особливості будови вегетативної рефлекторної дуги.

27. Симпатична та парасимпатична частини автономної нервової системи. Синаптична передача в АНС. Рефлекси автономної нервової системи.
28. Структурна організація довгастого мозку. Функції довгастого мозку.
29. Характеристика черепномозкових нервів людини (I-VI)
30. Характеристика черепномозкових нервів людини (VII - XII)
31. Структурна організація моста. Функції моста.
32. Функції і будова ретикулярної формації мозку.
 33. Анатомічна будова мозочка. Функціональна організація мозочка.
 34. Будова кори мозочка. Клінічні вияви ураження мозочка.
 35. Будова середнього мозку. Функції середнього мозку. Червоне ядро середнього мозку і явище децеребраційної ригідності. Чорна речовина.
 36. Будова проміжного мозку. Епі- та метаталамус. Їх будова і функції.
 37. Ядра таламуса. Їх класифікації. Асоціативні ядра таламуса. Ядра таламуса із неспецифічними функціями. Специфічні (релейні) ядра таламуса.
 38. Функції та будова гіпоталамуса. Надсегментарні центри гіпоталамуса.
 39. Гіпоталамічна система регуляції циклу «сон-неспанья».
 40. Будова лімбічної системи. Функції структур лімбічної системи
 41. Функції і будова гіпокампі. Функції і будова мигдалини і лімбічної кори.
 42. Будова основних ядер. Загальна структурно-функціональна організація основних ядер. Клітинна організація основних ядер. Стріарні плямкові та матриксні угруповання основних ядер.
 43. Стріопалідарна й стріонігральна системи. Функції основних ядер.
 44. Півкулі головного мозку і їхній рельєф. Цито-мієлоархітектоніка кори великих півкуль головного мозку. Модульна організація кори великих півкуль головного мозку.
 45. Функціональна організація кори.
 46. Лобна частка кори великих півкуль головного мозку.
 47. Скронєва частка кори великих півкуль головного мозку.
 48. Тім'яна частка кори великих півкуль головного мозку.
 49. Потилична частка кори великих півкуль головного мозку.
 50. Острівцеві та обідкові частки кори великих півкуль головного мозку.
 51. Медіаторні системи мозку: амінокислоти.
 52. Медіаторні системи мозку: Ацетилхолін.
 53. Медіаторні системи мозку: адреналін і норадреналін.
 54. Медіаторні системи мозку: серотонін і біогенні аміни.
 55. Медіаторні системи мозку: гістамін і нейропептиди.
 56. Психофізіологія адиктивної поведінки. Участь системи підкріплення у формуванні адикції. Роль дофамінергічних структур у механізмі підкріплення. Функціонування системи підкріплення. Участь дофаміну в пластичних перебудовах при інструментальному обумовленні.
 57. Класифікація адикцій. Наркотична адикція. Алкогольна адикція.
 58. Нехімічні адикції. Сексуальна адикція. Любовна адикція. Аліментарна адикція. Залежність від роботи (роботоголізм). Залежність від гри (гемблінг). Кіберадикція.
 59. Розвиток мозку людини.
 60. Критичні періоди розвитку мозку людини.
 61. Контроль за рухами. Соматосенсорна система.
 62. Зорова сенсорна система. Принципи кодування сигналів та роботи.
 63. Слухова сенсорна система. Принципи кодування сигналів та роботи.
 64. Смакова та нюхова сенсорна система. Принципи кодування сигналів та роботи.
 65. Ноцицепція. Відчуття температури та тиску. Принципи роботи та особливості рецепторів та кодування сигналів.

VI. Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Відмінно
82 – 89	B	Добре
75 - 81	C	
67 -74	D	Задовільно
60 - 66	E	
1 – 59	Fx	Незадовільно

VII. Рекомендована література

Основна:

1. Макарчук М. Ю. Фізіологія центральної нервової системи : підручник. / М. Ю.Макарчук, Т. В. Куценко. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2010. – 245 с.
2. Дегтярев В.П., Перцов С.С. Нейрофізіологія. Учебник для вузов. Москва: Геотар Медиа, 2018. – 496 с
3. Прищепа И.М., Ефременко И.И. Нейрофізіологія: учебное пособие. Минск: Висшая школа, 2013. – 285 с.
4. Сваб Д. Ми – це наш мозок. Київ: клуб сімейного дозвілля, 2016.- 496 с.
5. Коцан І.Я., Мотузюк О.П., Кузнецов І.П. Проблеми сучасної психофізіології : курс лекцій. – Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2010. – 184 с.
6. Roger Carpenter, Benjamin Reddi. Neurophysiology: A Conceptual Approach, Fifth Edition. 2012, CRC Press. - 495 p. Color & 15 B/W Illustrations.
7. Constance Hammond. Cellular and Molecular Neurophysiology, 2015, Academic Press. - 444 p.

Додаткова.

1. В. Ганонг. Фізіологія людини. - Львів: БаК, 2002. - 784 с
2. Л.Р. Зенков, Ронкин М.А. Функциональная диагностика нервных болезней: уководство для врачей. - М.: Медицина, 1991. - 640 с.
3. А.Д. Ноздрачев. Физиология вегетативной нервной системы. Л.: Медицина, 1983.-296с.
4. Г. Шеперд. Нейробиология. В 2-х т. - М.: Мир, 1987. - 456 с, 368с. . Ф. Блум, А. Лейзерсон, Л. Хофстедтер. Мозг, разум и поведение. -М.:Мир, 1988.- 248с.
5. Ашмарин И.П. Нейрохимия в таблицах и схемах / Ашмарин И.П., Ещенко Н.Д., Каразеева Е.П. –М.: Экзамен, 2007. – 144 с.
6. Болдырев А.А. Нейрохимия: учебное пособие для вузов. Болдырев А.А., Ещенко Н.Д., Ильюха В.А., Кяйвяряйнен Е.И., М.: Дрофа, 2010. - 398с.
7. Сидоров А. В. Физиология межклеточной коммуникации / А. В. Сидоров. – Минск : БГУ, 2008. – 215 с.
8. Neurotransmitters, drugs and brain function / ed. R. A. Webster. – Chichester : J. Wiley and Sons Ltd. – 2001. – P. 251-264.