

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки**

**Кафедра фізіології людини і тварин**



**Затверджую**  
Проректор з науково-педагогічної і  
навчальної роботи та рекрутації  
проф. Іврилук С. В.

**Протокол № 2 від 17.10. 2018р.**

**ПРОГРАМА**

**вибіркової навчальної дисципліни**

**БЮФІЗИКА І БІОХІМІЯ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ**

**підготовки**


**Бакалавра**

**Напряму підготовки 6.040102 - Біологія**

**Галузі знань**

**0401 – природничі науки**

Програма навчальної дисципліни «Біофізика і біохімія нервової системи»  
підготовки бакалавра, напряму підготовки: 6.040102 – Біологія, галузі знань  
0401 – природничі науки, заочної форми навчання.

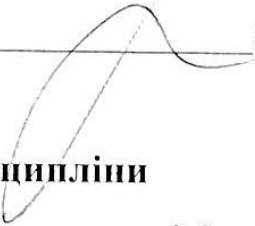
**Розробник:** Мотузюк О.П., кандидат біологічних наук, доцент кафедри  
фізіології людини і тварин 

**Рецензент:** Степанюк, кандидат біологічних наук, доцент кафедри зоології.



**Програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні**  
кафедри фізіології людини і тварин

протокол № 1 від 5. 09. 2018 р.

Завідувач кафедри:  (проф. Моренко А.Г.)

**Програма навчальної дисципліни**

**схвалена науково-методичною комісією біологічного факультету**

протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 20\_\_ р.

Голова науково-методичної

комісії факультету



( доц. Шварц Л.О. )

**Програма навчальної дисципліни**

**схвалена науково-методичною радою університету**

протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 20\_\_ р.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Заочна форма навчання	<b>Галузь знань 09 Біологія</b>	Вибіркова навчальна дисципліна
<b>Кількість годин/кредитів</b> 72/2	<b>Напрямок підготовки</b> 6.040102 – Біологія,	Рік підготовки: 5
		Семестр: 9
<b>Контрольна робота</b>	галузі знань 0401 – природничі науки,	Лекції: 6 год
		Лабораторні: 4 год
	<b>освітній ступінь:</b> <b>бакалавр</b>	Самостійна робота: 30 год
		Індивідуальна робота: 32 год
		Форма контролю: <u>залік</u> .

## 2. АНОТАЦІЯ КУРСУ:

Біофізика і біохімія нервової системи - наука, яка вивчає біохімічні особливості структури і функціонування нервової системи, молекулярні основи діяльності мозку, формування пам'яті, навчання також механізми розвитку неврологічних захворювань, перспективи практичного застосування психофармакологічних засобів. Студент повинен звертати увагу на біохімічний склад нервової системи, взаємозв'язок між будовою нервової системи й біохімічними механізмами її функціонування, особливості метаболізму мозку, механізми синаптичної передачі й функціонування нейромедіаторних систем і систем регуляторних пептидів, біохімічні особливості формування пам'яті.

Завдання дисципліни:

1) засвоїти біохімічні особливості будови нервової тканини (структуру нейроспецифічних білків, вуглеводний ліпідний склад, специфіка структури нейрональних мембран) та їх взаємозв'язок з механізмами функціонування нервової системи;

2) з'ясувати принципи взаємодії систем нейромедіаторів і нейропептидів та їх роль у функціонуванні нервової системи, процесах формування пам'яті і навчання, розвитку неврологічних захворювань;

3) надати студентам сучасні відомості про напрямки використання біологічно активних речовин (психофармакологічних і наркотичних препаратів) для фундаментальних досліджень біохімічних засад діяльності головного мозку, а також для лікування хвороб нервової системи.

## 3. КОМПЕТЕНЦІЇ

Знати: - біохімічні аспекти взаємодії регуляторних систем нервової тканини та

їх роль у розвитку патології нервової системи;

- роль біохімічних складових нервової тканини у реалізації вищих нервових функцій центральної нервової системи.

Вміти:

- застосовувати теоретичні знання про біохімічну будову і механізми діяльності нервової системи для створення стратегій дослідження прикладних аспектів нейрохімії з метою підвищення ефективності розумової діяльності.

#### 4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Лек.	Лаб.	Індивід робота	Сам. роб.
1	2	3	5	6	7
<b>Змістовий модуль 1. Біохімічний склад нервової системи. Ліпіди та білки.</b>					
Тема 1. Склад нервової системи. Ліпіди нервової системи.	19	2	2	8	7
Тема 2. Нуклеїнові кислоти та білки нервової системи	17	1		8	8
Разом за змістовим модулем 1	36	3	8	16	15
<b>Змістовий модуль 2. Синаптична передача. Іонні канали.</b>					
Тема 3. Нейропептиди	11			6	5
Тема 4. Синаптична передача	12	2		5	5
Тема 5. Іонні канали	13	1	2	5	5
Разом за змістовим модулем 2	36	3	2	16	15
<b>Усього годин</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>32</b>	<b>30</b>

#### 5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Відмінності біохімічних процесів у нервовій системі від інших систем організму.

Методи дослідження нейроспецифічних білків
Особливості транспорту амінокислот у головний мозок
Роль утилізації глюкози у головному мозку
Відмінності нейропептидів, гормонів і нейромедіаторів
Вплив нейропептидів на навчання і пам'ять
Участь опіїдних нейропептидів у формуванні реакції примтрасії при наркотичній залежності
Вплив снодійних засобів на рівень нейропептидів в організмі

## 5. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Якісні реакції на деякі амінокислоти нервової системи	2
2	Дослідження жирно кислотного складу нервової системи	2
	<b>Разом</b>	4

## 6. ТЕМИ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Індивідуальна робота передбачає підготовку доповіді та презентації на тему, яка детально розглядає якусь проблему у нейрохімії. Орієнтовний перелік тем індивідуальної роботи:

1. Біохімічні основи хвороби Паркінсона.
2. Біохімічні основи хвороби Альцгеймера.
3. Біохімічні основи депресивного синдрому.
4. Нейропаралітики.
5. Фармакологія знеболюючих засобів.
6. Механізми транспорту речовин через гемато-енцефалічний бар'єр.
7. Нейрохімія болю.

## 7. РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

*Методи діагностики успішності навчання:*

- 1) поточний контроль (поточне опитування на практичних заняттях);
- 2) періодичний контроль або проміжний контроль в кінці змістового модуля (модульна контрольна робота у вигляді письмової роботи);
- 3) підсумковий контроль (проводиться в кінці вивчення курсу у формі письмового заліку).

Поточний контроль (max = 40 балів)						Модульний контроль (max = 60 балів)		Загальна кількість балів	
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2				КОНТР РОБОТА	МКР 1	МКР 2	
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	10	30	30	100
5	5	5	5	5	5				

## Шкала оцінювання

Таблиця 6

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	Відмінно	Зараховано
82 – 89	Дуже добре	
75 - 81	Добре	
67 -74	Задовільно	
60 - 66	Достатньо	



1 – 59	Незадовільно	Незараховано (з можливістю повторного складання)
--------	--------------	--

## 8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна:

1. Ашмарин И.П. Нейрохимия в таблицах и схемах / Ашмарин И.П., Ещенко Н.Д., Каразеева Е.П. – М.: Экзамен, 2007. – 144 с.
2. Болдырев А.А. Нейрохимия: учебное пособие для вузов. Болдырев А.А., Ещенко Н.Д., Ильюха В.А., Кяйвярайнен Е.И., М.: Дрофа, 2010. – 398с.
3. Нейрохимия: учебник для биологических и медицинских специальностей ВУЗов / Под ред. И.П.Ашмарина и В.П. Стукалова. – М.: Изд-во Института биомедицинской химии РАМН, 1996. – 470 с.
4. Хухо Ф. Нейрохимия: Основы и принципы / Пер. с англ. Е.В. Гришина, В.В. Оноприенко / Хухо Ф. – М.: Мир, 1990. – 384 с.
5. Нейрохимия / Избранные разделы / Учеб. Пособие / ЛГУ им. А.А. Жданова, под ред. М.И. Прохоровой. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1979. – 271с.
6. Нейрохимия. Изд-во Ростовского университета, 1977. – 224 с.
7. Громов Л.А. Нейропептиды / Л.А. Громов. – К.: Здоров'я, 1992. – 248 с.
8. Слепушкин В.Д. Нейропептиды. Их роль в физиологии и патологии / Слепушкин В.Д., Золотов Г.К., Виноградов В.А., Титов М.И. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1988. – 144 с.
9. Глебов Р.Н. Функциональная биохимия синапсов / Р.Н Глебов, Г.Н. Крыжановский - М.: Медицина, 1978. – 328 с.
10. Возбуждающие аминокислоты как нейромедиаторы / Под. ред. К.С. Раевского. – М., 1989. – 183 с.
11. Березин В.А. Специфические белки нервной ткани / АН УССР. Ин-т биохимии; Отв. ред. В.К. Лишко / В. Березин В.А., Белик Я.В. – К.: Наук. думка, 1990. – 264 с.

### Додаткова:

- Мухин В.И. Структурные, функциональные и нейрохимические основы сложных форм поведения: (Функция обобщения и абстрагирования) / Е.И. Мухин; АМН СССР. – М.: Медицина, 1990. – 237 с.
- Петров В.И. Возбуждающие аминокислоты / В.И. Петров, Л.Б. Пиотровский. И.А. Григорьев. – Волгоград: Волгогр. Мед. Акад., 1997. – 166 с.
- Раевский К.С. Медиаторные аминокислоты: нейрофармакологические и нейрохимические аспекты / К.С. Раевский, В.П. Георгиев. М.: Медицина, 1986. – 238 с.
- Ковтуненко В.О. Лікарські засоби з дією на центральну нервову систему: навч. посібник для студентів природн. фак. ун-тів / Ковтуненко В.О. – Київ; Ірпінь: ВТФ “Перун”, 1997. – 464 с.
- Блум Ф. Мозг, разум и поведение / Ф. Блум, А. Лейзерсон, Л. Хофстедтер. – М.: Мир, 1988. – 248 с.
- Ганонг В. Ф. Фізіологія людини : підручник / В.Ф. Ганонг. – Львів : БаК, 2002. – 84 с.
- Николлс Дж. Г. От нейрона к мозгу / Дж. Г. Николс, А. Р Мартин., Б. Дж. Валлас и др. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 672 с.
- Сидоров А. В. Физиология межклеточной коммуникации / А. В. Сидоров. – Минск : БГУ, 2008. – 215 с.
- Neurotransmitters, drugs and brain function / ed. R. A. Webster. – Chichester : J. Wiley and Sons Ltd. – 2001. – P. 251-264.

## **10. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЗАЛІКУ:**

1. Основні напрями вивчення нейрохімії.
2. Особливості складу і метаболізму нервової тканини.
3. Ліпіди центральної нервової системи. Ліпіди – компоненти нейрональних мембран.
4. Особливості ліпідного складу головного мозку. Жирнокислотний склад ліпідів головного мозку. Фосфоліпіди. Ліпідний склад нейрональних і гліальних мембран. Склад і структура гангліозидів головного мозку, їх метаболічна активність і функціональна роль.
5. Гангліозидози.
6. Мієлін. Ліпідний склад мієліну. Структура мембран мієліну. Демієлінізація.
7. Нуклеїнові кислоти мозку. Вміст нуклеїнових кислот у тканині мозку.
8. Метаболізм нуклеїнових кислот при функціональних станах мозку.
9. Білки нервової тканини. Гетерогенність білків мозку. Молекулярна вага та амінокислотний склад білків мозку. Характеристика окремих представників простих білків головного мозку: нейроальбуміни і нейроглобуліни.
10. Основні білки нервової тканини (гістонові і негістонові білки).
11. Нейросклеропептиди.
12. Характеристика окремих представників складних білків головного мозку: ліпопротеїди, протеоліпіди, фосфопроїтеїди. Специфічні білки нервової тканини.
13. Специфічні кислі білки. Глікопротеїди та їх функціональна роль. Скоротливі білки. Катіонні білки.
14. Метаболізм білків нервової системи.
15. Амінокислоти головного мозку. Вміст, локалізація і транспорт окремих амінокислот.
16. Метаболізм індивідуальних амінокислот. Глутамат і аспарагін. N-ацетиласпарагінова кислота. Гама-аміномасляна кислота. Гліцин та шляхи його обміну. Сірковмісні амінокислоти. Нейротрансмітерна роль амінокислот.
17. Аміак в нервовій тканині. Фізіологічне значення іонів амонію. Джерело аміаку в нервовій тканині.
18. Сечовина та її функціональне значення в нервовій тканині.
19. Нейропептиди. Класифікація нейропептидів. Гістидинвмісні пептиди мозку. Гаммаглутамілпептиди мозку. N-ацетильовані нейропептиди. Речовина P, її будова і фізіологічна дія.
20. Гіпофізарні та гіпоталамічні пептиди та їх функціональна роль в центральній нервовій системі. Вплив пептидів на адаптивні поведінкові реакції. Нейрогіпофізарні пептиди, що діють на нейрональну збудливість. Дія ліберинів на нейрональну активність.
21. Опіодні пептиди та їх вплив на ендокринну та серцево-судинну систему. Пептиди і больові реакції.
22. Розподіл нейропептидів в органах і тканинах. Рецептори нейропептидів. Вплив нейропептидів на біоелектричну активність мозку, синаптичну передачу і трансмембранні іонні токи.

23. Участь нейропептидів у регуляції фізіологічних функцій організму. Біосинтез і секреція нейропептидів.
24. Біохімічні механізми синаптичної передачі. Ультраструктура хімічних синапсів.
25. Загальна схема синаптичної передачі. Функції синапсу. Електричні і хімічні синапси.
26. Холінергічні синапси. Нікотинний холінергічний синапс. Структура ацетилхолінового рецептора.
27. Інгібітори окремих стадій синаптичної передачі.
28. Нейромедіатори. Критерії відбору нейромедіаторів та їх класифікація. Збуджуючі і гальмівні нейромедіатори.
29. Механізми збудження і гальмування.
30. Характеристика окремих нейромедіаторів. Ацетилхолін (АЦХ). Вміст, біосинтез і секреція АЦХ в нервовій системі.
31. Холіорецептори та їх взаємодія з АЦХ. Ацетилхолін-естераза, механізми інактивації АЦХ.
32. Біогенні аміни. Катехоламіни. Участь монооксидази у перетвореннях катехоламінів.
33. Серотонін та його участь у функціональній діяльності головного мозку. Гамма-аміномасляна кислота. Амінокислоти – можливі медіатори ЦНС. Гістамін та його медіаторна роль.
34. Характеристика нейрологічної пам'яті. Біохімічні основи короткочасової та довготривалої пам'яті.
35. Зворотне поглинання медіаторів.
36. Пресинаптичне гальмування. Десенситизація.
37. Механізми непрямої синаптичної передачі.
38. Метаботропні рецептори, повільна синаптична передача.
39. Властивості іонних каналів.
40. Властивості селективного фільтру потенціал керованих натрієвих каналів. Будова та властивості натрієвих каналів. Інактивація натрієвих каналів.
41. Властивості потенціал керованих кальцієвих каналів. Молекулярна будова потенціал керованих кальцієвих каналів.
42. Калієві канали. Потенціал керовані калієві канали. Калієві канали, керовані циклічними нуклеотидами. Калієві канали вхідного випрямлення. Кальцій активовані калієві канали.
43. Хлорні канали.