

Емблема Національна академія наук України
ІФБ «Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця»
Випускова кафедра
Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України

"Розробка та презентація дисертаційного проекту"

(код)

Галузь знань 09 «Біологія»
Спеціальність 091 «Біологія»

Курс	2
Семестр	3, 4

Освітньо-професійна програма ...

ECTS	1
Годин	117

Статус ...
Форма навчання Денна/ заочна...

Семестровий контроль ...

Розподіл годин

Аудиторні години		Самостійна робота
Лекції	Семінари	
32	4	81
раз/ тиждень	Два рази за семестр	

Гарант освітньої програми

Завідувач випускової кафедри

Голова методичної комісії

...

...

...

«___» _____

«___» _____

«___» _____

20... р.

20... р.

20... р.

Поточна редакція від «___» _____ 20... р.

Інформація про викладача

	Лекція	Практичні/семінарські
ПІБ	Федулова С.А.	Федулова С. А.
Посада	Зав. Лаб.	Зав. Лаб.
Вчене звання	професор	професор
Науковий ступінь	Доктор біологічних наук	Доктор біологічних наук
Профіль викладача	http://...	http://...
e-mail	yahont.ruby@gmail.com	yahont.ruby@gmail.com

"БІОФІЗИКА СИНАПТИЧНОЇ ПЕРЕДАЧІ"

Анотація навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Біофізика синаптичної передачі» присвячена ознайомленню аспірантів із способами передачі сигналів від клітини до клітини в нервовій системі шляхом прямого проходження сигналів збудливих мембран через електричні синапси та за допомогою нейротрансмітерів через хімічні синапси.

Аспіранти навчатимуться орієнтуватися в теорії функціонування синапсів центральної нервової системи ссавців, матимуть уявлення про сучасні методичні підходи для дослідження механізмів синаптичної передачі.

Місце навчальної дисципліни в програмі навчання

Навчальна дисципліна «Біофізика синаптичної передачі» є основною дисципліною за вибором вивчення аспірантами 2-го року навчання. Мета даного курсу полягає в ознайомленні аспірантів з дослідженнями в області синаптичної передачі, способам комунікації між нейронами центральної нервової системи. Аспіранти дізнаються про актуальну проблему нейронауки – квантовий викид нейромедіатора з аксонної терміналі центрального синапсу.

Необхідні навички

1. Аспіранти мають розуміти і вміти використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі біофізики.
2. Аспіранти мають знати основні фізіологічні принципи роботи центральної нервової системи.
3. Аспіранти мають вміти працювати з науковою літературою та іншими джерелами інформації; визначати коло джерел для пошуку необхідної наукової інформації; виконувати аналіз спеціальної літератури.

Програмні результати навчання

¹

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Біофізика синаптичної передачі» аспіранти зможуть:

1. використовувати знання з основних фізіологічних принципів роботи центральної нервової системи і закони функціонування поодинокі нервової клітини;
2. формулювати дослідницьку задачу, а для її вирішення збирати необхідну інформацію та формулювати висновки, які можна захищати в науковому контексті;
3. орієнтуватися в теорії функціонування синапсів центральної нервової системи вищих тварин та мати уявлення про сучасні методичні підходи для дослідження механізмів синаптичної передачі;
4. брати участь у науковій полеміці.

Перелік тем, завдань та терміни виконання

¹ Learning outcomes.

"БІОФІЗИКА СИНАПТИЧНОЇ ПЕРЕДАЧІ"

«Біофізика синаптичної передачі»

№ з/п	Тема	Кількість годин					
		Очне відділення			Заочне відділення		
		Л	П/С	Ср	Л	П/С	Ср
Змістовий модуль 1. Введення до курсу «Біофізика синаптичної передачі».							
1	Тема 1. Вступ. Основний напрямок курсу «Біофізика синаптичної передачі». Загальна характеристика функцій синаптичного зв'язку	2	0	8			
2	Тема 2. Синаптична передача, як основний механізм специфічності нейронних зв'язків	2	2	11			
3	Тема 3. Функціональна роль і класифікація потенціало-керованих каналів нейрональної мембрани	2	0	12			
4	Тема 4. Основні положення теорії квантового викиду нейромедіатора	2	0	10			
Змістовий модуль 2. Методи дослідження нейронів та особливості викиду нейромедіатора.							
5	Тема 5. Методи дослідження ізольованих нейронів	2	2	10			
6	Тема 6. Об'єкти електрофізіологічних досліджень, знайомство з принципами культивування нейронів	2	0	10			
7	Тема 7. Особливості викиду нейромедіатора з поодинокі пресинаптичної терміналі	3	0	10			
8	Тема 8. Регуляція викиду нейромедіатора у гальмівній пресинаптичній терміналі	3	0	10			
Всього годин		32	4	81			

Л—Лекції, П/С – Практичні/Семінари, Ср – Самостійна робота

Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Синаптична передача, як основний механізм специфічності нейронних зв'язків	2
2	Методи дослідження ізольованих ноодиноких нейронів	2

"БІОФІЗИКА СИНАПТИЧНОЇ ПЕРЕДАЧІ"

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальна характеристика функцій синаптичного зв'язку	8
2	Синаптична передача - основний механізм специфічності нейронних зв'язків	11
3	Функціональна роль і класифікація потенціалокерованих каналів нейрональної мембрани	12
4	Основні положення теорії квантового викиду нейромедіатора	10
5	Методи дослідження ізольованих нейронів	10
6	Принципи культивування нейронів	10
7	Викид нейромедіатора з поодинокі пресинаптичної терміналі	10
8	Регуляція викиду нейромедіатора у гальмівній пресинаптичній терміналі	10
		81

Система оцінювання

Проміжна атестація проводиться після вивчення програмного матеріалу кожного змістового модуля, на які лектором дисципліни поділено її навчальний матеріал.

Розподіл балів які отримують аспіранти

Поточний контроль та самостійна робота								Реферат	Підсумковий тест (залік)	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				Семестрове індивідуальне завдання		100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
3	3	3	7	7	3	3	3	18	50	100

Семестрова атестація аспірантів атестація проводиться у вигляді заліку. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100 бальна рейтингова система

"БІОФІЗИКА СИНАПТИЧНОЇ ПЕРЕДАЧІ"

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	A	5 - відмінно
85-89	B	4 - добре
75-84	C	
70-74	D	
60-69	E	3 - задовільно
35-59	FX	2 - не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Аспірант допускається до складання екзамену з дисципліни, якщо з цієї дисципліни ним повністю виконані всі види робіт, передбачені робочим навчальним планом та робочою навчальною програмою, а його рейтинг з навчальної роботи з цієї дисципліни становить не менше, ніж 42 бали (60 балів $\times 0,7 = 42$ бали).

Засвоєння аспірантом програмного матеріалу змістового модуля вважається успішним, якщо рейтингова оцінка його становить не менше, ніж 60 балів за 100-бальною шкалою.

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 навчальної дисципліни

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали:

за порушення термінів виконання одного завдання знімається 2 бали. Кількість знятих балів сумується;

за відвідування всіх лекцій та активність під час занять додається 5 балів.

Відвідування занять є обов'язковим для всіх аспірантів. Можливо за дозволом викладача пропустити з поважної причини заняття. Для підняття рейтингу з навчальної роботи можливе написання реферату на тему, що визначив викладач.

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.

"БІОФІЗИКА СИНАПТИЧНОЇ ПЕРЕДАЧІ"

Академічна доброчесність. Норми етичної поведінки

Політика та принципи академічної доброчесності визначені Законами України. Норми етичної поведінки аспірантів і працівників визначені Статутом, відповідними законами та підзаконними актами України.

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.

(додаткова інформація стосовно процедури оскарження результатів)

Рекомендована література

Базова

1. Н.С.Веселовский, С.А.Федулова, П.Г.Костюк «Биофизика одиночного синапса» Киев, «Наукова думка», 2004
2. Hille B. (1984) *Ionic Channels of Excitable Membranes*. Sunderland, Massachusetts.
3. Edwards F. A., Konnerth A. and Sakmann B. (1990) Quantal analysis of inhibitory synaptic transmission in the dentate gyrus of rat hippocampal slices: a patch-clamp study. *J. Physiol.* 430, 213-249.
4. Katz B. (1969) *The Release of Neural Transmitter Substances*. Liverpool University Press.
5. Isaacson J. S. and Walmsley B. (1995) Counting quanta: direct measurements of transmitter release at a central synapse. *Neuron* **15**, 875-884.
6. Korn H. and Faber D. S. (1987) Regulation and significance of probabilistic release mechanisms at central synapses. In *Synaptic Function*, (Ed. Edelman G., Gall E. & Cowan M.), pp. 57-108, Chichester.
7. Llinas R., Steinberg I. Z. and Walton K. (1981) Relationship between presynaptic calcium current and postsynaptic potential in squid giant synapse. *Biophys. J.* **33**, 323-351.
8. McLachlan E. M. (1978) The statistics of transmitter release at chemical synapses. *Int. Rev. Physiol. Neurophysiol.* **17**, 49-117.
9. Redman S. (1990) Quantal analysis of synaptic potentials in neurons of the central nervous system. *Physiol. Rev.* 70, 165-198.
10. Schikorski T. and Stevens C. F. (1997) Quantitative ultrastructural analysis of hippocampal excitatory synapses. *J. Neurosci.* 17, 5858-5867.
11. Костюк П. Г. , Гродзинский Д. М., Зима В. Л., «Биофизика» под общей редакцией П.Г. Костюка/ Киев: Вища школа, 1988.— 504 с.
12. Gutman G. A., Chandy K. G., Grissmer S., Lazdunski M., McKinnon D., Pardo L. A., Robertson G. A., Rudy B., Sanguinetti M. C., Stuhmer W., Wang X. International Union of Pharmacology. LIII. Nomenclature and molecular relationships of voltage-gated potassium channels // *Pharmacol.Rev.* – 2005. – **57**, № 4. – P. 473-508.

"БІОФІЗИКА СИНАПТИЧНОЇ ПЕРЕДАЧІ"

13. Grigorov A, Moskalyuk A, Kravchenko M, Veselovsky N, Verkhratsky A, Fedulova S. [Kv7 potassium channel subunits and M currents in cultured hippocampal interneurons](#). Pflugers Arch. 2014 Sep;466(9)
14. Veselovsky N. S., Engert F., Lux H. D. Fast local superfusion technique. Pflügers Arch. 1996; 432: 351-354.
15. Fedulova S. A., Veselovsky N. S. Quantal GABA release in hippocampal synapses: role of local Ca^{2+} dynamics within the single terminals. Eur. J. Pharmacol. 2002; 2/3: 163–171.
16. Faber D.S., Korn H. Applicability of the coefficient of variation method for analyzing synaptic plasticity. Biophys. J. 1991; 60: 1288-1294.
17. Wu L.G., Borst J.G. The reduced release probability of releasable vesicles during recovery from short-term synaptic depression. Neuron. 1999; 23: 821–832.

Додаткова

1. K.I. Kuznetsov, V.Y. Maslov, S.A. Fedulova, N.S. Veselovsky. Electrical Properties of Retinal Ganglion Cells of the Rats with Streptozotocin-Induced Diabetes Mellitus // International Journal of Physiology and Pathophysiology. – 2014. –5, (1). –P. 57-63.
2. George J Augustine. How does calcium trigger neurotransmitter release. // Current Opinion in Neurobiology 2001,11:320–326
3. M.S. Shypshyna, N.S. Veselovsky. Presynaptic Ca^{2+} -permeable AMPA-receptors modulate paired-pulse depression in nociceptive sensory synapses // Neuroscience letters. – 2015. – 585. – P. 1-5.
4. O.P. Kolesnyk, S.A. Fedulova, M.S. Veselovsky. Analysis of quantal characteristics of GABA release during short-term depression and facilitation of synaptic // Begell House (USA), International Journal of Physiology and Pathophysiology– 2017–8(3). – P. 253-260.
5. **M. S. Shypshyna**, S. A. Fedulova and N. S. Veselovsky. Induction of long-term depression of synaptic transmission in a co-culture of DRG and spinal dorsal horn neurons of rats. // Neurofiziologiya/Neurophysiology. - 2011. - Vol. 43, № 4. – P. 305-314.
6. O. P. Mizerna, S. A. Fedulova and N. S. Veselovsky, Changes in synaptic plasticity due to blockage of N-type Ca^{2+} channels in cultured hippocampal neurons. // International Journal of Physiology and Pathophysiology. - 2010. - Vol. 1, № 1. – P.9-16.

13. Інформаційні ресурси

1. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16186693/>
2. <https://www.nlm.nih.gov/bsd/medline.html>