



Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця
Національної академії наук України
Силабус навчальної дисципліни

БІОФІЗИКА МЕМБРАННИХ СТРУКТУР

ВК14

Галузь знань Е «Природничі науки, математика та статистика» (09 Біологія)

Спеціальність Е1 (091) «Біологія та біохімія»

Ступінь освіти Доктор філософії

Освітньо-наукова програма Біологія та біохімія (Біофізика; Фізіологія людини і тварин; Патологічна фізіологія)

Статус Навчальна дисципліна вибіркового компонента з фахового переліку

Форма навчання Денна / заочна

Семестровий контроль Залік

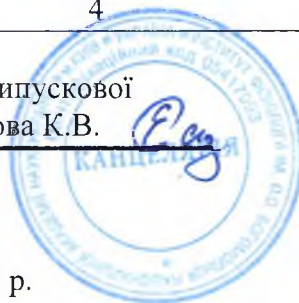
Курс	2
Семестр	3

ECTS	3
Годин	90

Розподіл годин

Аудиторні години		Самостійна робота
Лекції	Практичні/Семінари	
32	4	54

Завідувачка випускової
кафедри Розова К.В.



Поточна редакція від «_07_» __січня__ 2025 р.

Інформація про викладача

	Лекція	Практичні/семінарські
ПІБ	Маслов Віталій Юрійович	Маслов Віталій Юрійович
Вчене звання	-	-
Науковий ступінь	к.б.н.	к.б.н.
Профіль викладача	https://scholar.google.com.ua/citations?hl=en&user=VzBEn9MAAAAJ	https://scholar.google.com.ua/citations?hl=en&user=VzBEn9MAAAAJ
e-mail	masl@bip.kiev.ua	masl@bip.kiev.ua

Розроблено к.б.н. Маслов В.Ю.

Анотація навчальної дисципліни

Мембранні структури відіграють ключову роль у функціонуванні збудливих клітин. Основна мета курсу «Біофізика мембранних структур» - розуміння студентами фундаментального значення клітинної мембрани та ролі окремих мембранних структур у функціонуванні збудливих тканин. Вивчаються теоретичні основи біоелектричних процесів та механізми, які визначають генерування та передачу імпульсації нервовою клітиною та міжнейронну взаємодію. В курсі розглядається будова та властивості окремих мембранних структур, відповідальних за функціонування нервової клітини (іонних каналів та рецепторів), механізми клітинної збудливості та міжнейронної взаємодії, а також основи методів дослідження збудливих клітин та моделювання біологічних процесів.

Місце навчальної дисципліни в програмі навчання

Навчальна дисципліна є вибірковою для аспірантів 2-го року навчання

Без знання основних клітинних механізмів збудливості неможливе глибоке розуміння широкого кола питань фізіології, біофізики, фармакології, медицини. Важливе освітнє значення дисципліни полягає у її міждисциплінарності: поєднанні біофізичних підходів з фізіологічними (електрофізіологічними), біохімічними, фізико-хімічними, математичного моделювання. При вивченні курсу велика увага приділяється розв'язуванню задач оціночного характеру.

Необхідні навички

Передумовами для вивчення навчальної дисципліни є знання та навички розв'язування задач в рамках базових курсів загальної фізики та вищої математики, а також знання основних положень клітинної біології.

Програмні результати навчання ¹

знання: будова та властивості окремих мембранних структур, відповідальних за функціонування нервової клітини (іонних каналів та рецепторів); механізми клітинної збудливості та міжнейронної взаємодії; основи методів дослідження збудливих клітин та моделювання біологічних процесів.

вміння: орієнтуватись в сучасних напрямках досліджень нервової системи, відповідній науковій літературі та проведенні експериментальних досліджень; важливим у подальшій науковій роботі може бути досвід розгляду модельних біологічних систем та навички оперувати характерними фізичними величинами при виконанні оціночних розрахунків.

БІОФІЗИКА МЕМБРАННИХ СТРУКТУР

Перелік тем, завдань та терміни виконання

4. Структура навчальної дисципліни

БІОФІЗИКА МЕМБРАННИХ СТРУКТУР

№	Тема	Кількість годин					
		Очне відділення			Заочне відділення		
		Л	Пр/С	СР	Л	Пр/С	СР
Змістовий модуль 1. Мембранний транспорт.							
1	● Мембранні структури, відповідальні за збудливість клітин.	2	-	2	2	-	2
2	● Методи дослідження збудливих мембран. Мікроелектродна техніка.	2	-	4	2	-	4
3	● Іони у водному розчині. Рівняння Нернста-Планка та Гольдмана-Ходжкіна-Каца.	2	-	4	2	-	4
4	● Мембранний транспорт. АТФ-ази клітинної мембрани.	2	-	4	2	-	4
5	● Природа біопотенціалів. Потенціал спокою.	2	-	2	2	-	2
6	● Потенціал-керовані канали. Потенціал дії. Електрична активність нейрона та її моделювання.	2	2	4	2	2	4
7	● Метод фіксації мембранного потенціалу.	2	-	4	2	-	4
8	● Модель Ходжкіна-Хакслі.	2	-	4	2	-	4
9	● Модифікації методу фіксації мембранного потенціалу.	2	-	4	2	-	4
10	● Активність окремих іонних каналів.	2	-	4	2	-	4
Змістовий модуль 2. Клітинна сигналізація.							
11	● Розповсюдження потенціалу дії. Кабельне рівняння.	2	-	2	2	-	2
12	● Взаємодія між збудливими клітинами. Іонотропні та метаботропні рецептори.	2	-	2	2	-	2
13	● Кінетичні моделі у біофізиці.	2	-	4	2	-	4
14	● Кінетика ферментативних реакцій.	2	2	4	2	2	4
15	● Ліганд-рецепторна взаємодія.	2	-	2	2	-	2
16	● Кальцієва сигналізація.	2	-	4	2	-	4
Всього годин:		32	4	54	32	4	54

Л – Лекції

Пр/С – Практичні / Семінари

СР – Самостійна робота

БІОФІЗИКА МЕМБРАННИХ СТРУКТУР**Теми семінарських/практичних занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Еквівалентна схема мембрани нейрона. Моделювання електричної активності.	2
2	Рівняння Міхаеліса-Ментен. Графік Лайнуівера-Берка.	2

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Збудливі тканини та клітини. Мембранні структури, відповідальні за збудливість клітин.	2
2	Методи дослідження збудливих мембран. Позаклітинне та внутрішньоклітинне відведення. Мікроелектродна техніка.	4
3	Іони у водному розчині. Потенціал Нернста. Рівняння Нернста-Планка та Гольдмана-Ходжкіна-Каца.	4
4	Пасивний, полегшений та активний транспорт через мембрану.	4
5	Потенціал спокою та фактори, які на нього впливають. Ексайтотоксичність.	2
6	Потенціал-керовані канали. Еквівалентність мембранної провідності та ймовірності відкритого стану іонного каналу.	4
7	Реєстрації в режимах фіксації струму та потенціалу та їх застосування в клітинній електрофізіології.	4
8	Модель Ходжкіна-Хакслі: експериментальні дані, теоретичні положення та припущення в її основі.	4
9	Конфігурації методу фіксації потенціалу «ціла клітина», «петч-клемп», «перфорований петч» та інші, сфери їх застосування.	4
10	Дослідження активності окремих іонних каналів: методи та теоретичні основи.	4
11	Кабельне рівняння. Передача потенціалу дії по аксону. Дендритна фільтрація.	2
12	Електричні та хімічні синапси. Іонотропні та метаботропні рецептори, їх фармакологія. Агоністи та антагоністи.	2
13	Моделі переносу, популяційні моделі, кінетичні схеми.	4
14	Кінетика ферментативних реакцій. Рівняння Міхаеліса-Ментен.	4
15	Механізми регуляції ферментативних реакцій. Ліганд-рецепторна взаємодія.	2
16	Роль кальцієвої сигналізації у функціонуванні клітини. Клітинні механізми регуляції внутрішньоклітинної концентрації іонів кальцію. Кальцієвий сигнал (транз'єнт).	4
Всього годин		54

БІОФІЗИКА МЕМБРАННИХ СТРУКТУР

Система оцінювання

Усне опитування на семінарських/практичних заняттях (1-10 балів), обов'язкові модульні опитування за тестовою системою (0-30 балів за модуль). Заохочуючі бали (1-5 балів) можуть застосовуватись при експрес-опитуванні в процесі лекції (на розуміння її суті), за присутність на лекції 1 бал. Підсумковий тест (залік) – 40 балів. Сумарна оцінка за курс формується, виходячи з максимальної кількості балів - 100. Отримана в такий спосіб оцінка є підсумковою заліковою.

Розподіл балів, які отримують аспіранти

Поточний контроль та самостійна робота		Підсумковий тест (залік)	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Залік	Разом
T1-T10	T11-T16	T1÷T16	
35	25	40	100

Семестрова атестація аспірантів

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

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

Відвідування занять є обов'язковим для всіх аспірантів.

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

Політика та принципи академічної доброчесності визначені Законами України.

Норми етичної поведінки аспірантів і працівників визначені Статутом, відповідними законами, підзаконними актами України та відповідними положеннями Інституту.

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.