

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра біофізики та біоінформатики

Затверджено

на засіданні кафедри біофізики
та біоінформатики біологічного факультету
Львівського національного університету імені
Івана Франка
(протокол № *20 від 23.03.2021р.*)

Баб'юк

Завідувач кафедри, проф. _____ А.М. Бабський

Силабус з навчальної дисципліни

«Мембранологія»,

що викладається в межах ОПП Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 014.05 - Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Львів 2021

Назва дисципліни	Мембранологія
Адреса викладання дисципліни	вул. Грушевського 4, 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Біологічний факультет, кафедра біофізики та біоінформатики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	01 Освіта / Педагогіка, Спеціальність 014.05 - Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
Викладачі дисципліни	Дика Марія Василівна, кандидат біол. наук, доцент, доцент кафедри біофізики та біоінформатики;
Контактна інформація викладачів	maria.dyka@lnu.edu.ua https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/dyka-m-v
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	щовівторка, 11:00–12:00 год (вул. Грушевського 4, ауд. 323)
Сторінка дисципліни	
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Мембранологія» є вибірковою навчальною дисципліною з спеціальності 014.05 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), яка викладається в 7 семестрі в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні теоретичні та практичні знання для розуміння мембранних процесів та механізмів, особливостей регуляторних процесів у клітинах.
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення дисципліни «Мембранологія» є формування у студентів базових знань про найновіші концепції та підходи до з'ясування механізмів функціонування біологічних мембран; засвоєння особливостей регуляторних процесів у клітинах та організмі, з'ясувати особливості кінетики мембранних ферментів.
Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Богач П.Г., Клевець М.Ю., Рибальченко В.К. Основи електрофізіології.–К.: Вища шк., 1984.–231 с. 2. Болдырев А.А. Биологические мембраны и транспорт ионов. – М.: Изд-во МГУ, 1989.–208с. 3. Верененов А.А., Марахова И.И. Транспорт ионов у клетках в культуре.– Л.: Наука, 1986.– 292с. 4. Геннис Р. Биомембраны: Молекулярная структура и функции: Пер. с англ. – М: Мир, 1997. –624 с. 5. Костюк П.Г. і ін. Біофізика. – К.: Вища шк., 1988. –504с. 6. Курський М.Д., Кучеренко С.М. Біомембранологія: Навч. посібник.– К.: Вища шк., 1993.–260с. 7. Артюхов В.Г., Наквасина М.А. Биологические мембраны: структурная организация, функции, модификация физико-химическими агентами, – Воронеж. Гос. Ун-т, 2000.– 296с. 8. Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура Ш.С., Мірошніченко М.С., Шуба М.Ф. БІОФІЗИКА - К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. - 567 с. 9. Ганонг В. Фізіологія людини. – Львів: БаК, 2002. – 784 с.
Тривалість курсу	один семестр
Обсяг курсу	180 годин. З них 32 години лекцій, 32 годин практичних занять та 116 годин самостійної роботи.
Очікувані результати на-	Після завершення цього курсу студент буде:

вчання	<ul style="list-style-type: none"> • теоретичні основи функціонування біологічних мембран; • методи дослідження біологічних мембран; • особливості транспортних процесів та функціонування іонних каналів та pomp; • особливості міжклітинної взаємодії. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • самостійно використовувати сучасні біофізичні методи в наукових дослідженнях.
Ключові слова	Мембрана, іонні канали, пасивний транспорт, активний транспорт
Формат курсу	Очний (денний, вечірній), заочний.
	Проведення лекцій, практичних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Теми	<i>Наведено у табл. 1</i>
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці семестру. Залік – тестовий модуль.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисципліни біохімія, біофізика
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції, презентація (ілюстрація, демонстрація), розповіді, пояснення, розв'язування ситуативних задач, дискусія.
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми і операційні системи, проектор.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <p>Поточний контроль:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (за результатами опитування на практичних заняттях): 50 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 50; <ul style="list-style-type: none"> Доповідь на практичному занятті – максимально 5 балів за 1 заняття, участь у дискусії – максимально 10 балів за семестр. • контрольні заміри (модулі): 50 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 50. <ul style="list-style-type: none"> Модуль здобувач отримує на підставі тестування опитування (4 розгорнуті запитання, 10 тестових завдань, розв'язування 1 задачі) – максимальна кількість балів - 50. <p>Залік здобувач отримує на підставі сумарної кількості балів поточного контролю.</p> <p>Академічна доброчесність: очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому</p>

	<p>випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом. Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття.; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвочасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання до заліку (замірів знань)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет і завдання мембранології. 2. Історія вивчення мембран. 3. Методи дослідження біологічних мембран (рентгеноструктурний аналіз, електронний парамагнітний резонанс, ядерний магнітний резонанс , електронна мікроскопія, диференціальна скануюча калориметрія, метод фіксації потенціалу, метод резонансної міграції енергії і молекулярної мішені). 4. Склад біологічних мембран. Принципи організації бішару. 5. Фосфоліпіди як структурна основа бішару. Модифікація бішару білками. 6. Асиметрія бішару. Мембрана як рідкий кристал. 7. Фазові переходи. Кооперативні і механічні властивості мембран. 8. Вільнорадикальне перекисне окислення ліпідів мембран. 9. Моделювання іонної проникності клітинних мембран. 10. Механізм дії транспортних антибіотиків на проникність мембран. 11. Мембранні ферменти: особливості кінетики, ферментні препарати. Температурна залежність. 12. Регуляція активності мембранозв'язаних ферментів. 13. Іонні канали в природних мембранах. 14. Іонофори, каналоутворювачі. Значення рецепторів і каналів у взаємодії клітин із середовищем. 15. Класифікація транспортних процесів. Транспорт води. 16. Пасивний і активний транспорт. 17. Вторинно активний транспорт. Цитоз. 18. Мембранні потенціали. Потенціал спокою. Біологічне значення та величина мембранного потенціалу спокою. 19. Іонні рівноважні потенціали. Іонні механізми формування величини мембранного потенціалу. Мембранний потенціал і метаболізм. 20. Потенціал дії. Фізіологічна роль потенціалів дії. Загальна характеристика потенціалів дії. 21. Іонні механізми генерації потенціалів дії. Природа слідових

	<p>потенціалів. Дослідження трансмембранних струмів методом фіксації потенціалу. Поширення потенціалів дії.</p> <p>22. Роль мембран у біоенергетичних механізмах клітини. Загальні відомості. Підготовчі етапи енергетичних перетворень. Гіпотези енергетичного спряження. Мітохондріальний і світлозалежні електрон-транспортні ланцюги. АТФ-синтезний комплекс.</p> <p>23. Молекулярні основи створення електрохімічного градієнту іонів. Na^+, K^+-помпа. Молекулярна організація. Механізм гідролітичної реакції. Модифікатори і інгібітори Na^+, K^+-АТФази.</p> <p>24. Організація Ca^{2+}-помпи в мембрані. Кінетика транспорту Ca^{2+}. Схема роботи Ca^{2+}-помпи. АТФ як модулятор Ca^{2+}-помпи. Ca^{2+} як індуктор конформаційних перебудов білків.</p> <p>25. Транспорті АТФази як олігомерні системи. Температурна залежність. Роль АТФ. Значення олігомерної організації.</p> <p>26. Об'єм – регулюючі системи транспорту іонів через плазматичну мембрану. Na^+, K^+, Cl^- –котранспорт. Na^+/H^+-, $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$-, $\text{Cl}^-/\text{HCO}_3^{3-}$–обмін.</p> <p>27. Молекулярні основи рецепції. Рецептори болю, гормонів, холінорецептори.</p> <p>28. Характерна особливість транспорту речовин в епітеліях. Мембранне травлення.</p> <p>29. Регуляція активності іон-транспортуючих систем. Регуляторні білки.</p> <p>30. Мембрани і міжклітинна взаємодія. Загальні принципи взаємодії. Гіпотетичні механізми міжклітинної взаємодії.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Таблиця 1

Схема курсу «Мембранологія»

Тиж-день	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Додаткова література / ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
1	Предмет і завдання мембранології	Лекції – 2 год, лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 8 год		1 тиждень
2	Склад біологічних мембран.	Лекції – 2 год, лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 8 год		1 тиждень
3	Моделювання іонної проникності клітинних мембран.	Лекції – 2 год, лабораторна робота – 2 год, самостійна робота		1 тиждень

		– 8 год		
4	Мембранні ферменти.	Лекції – 2 год, лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 8 год		1 тиждень
5	Іонні канали у мембранах. Роль та функції.	Лекції – 2 год, лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 10 год		1 тиждень
6	Класифікація транспортних процесів.	Лекції – 2 год, лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 8 год		1 тиждень
7	Мембранні потенціали.	Лекції – 2 год, лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 8 год		1 тиждень
8	Роль мембран у біоенергетичних механізмах клітини.	Лекції – 2 год, робота – 2 год, самостійна робота – 8 год		1 тиждень
9	Молекулярні основи створення електрохімічного градієнту іонів. Na^+ , K^+ -АТФаза	Лекції – 4 год, лабораторна робота – 4 год, самостійна робота – 8 год		2 тижні
10	Організація Ca^{2+} -АТФази в мембранах	Лекції – 4 год, лабораторна робота – 4 год, самостійна робота – 8 год		2 тижні
11	Транспорті АТФази як олігомерні системи.	Лекції – 2 год, лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 10 год		1 тиждень
12	Об'єм – регулюючі системи транспорту іонів через плазматичну мембрану.	Лекції – 2 год, лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 8 год		1 тиждень
13	Молекулярні основи рецепції.	Лекції – 2 год, лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 8 год		1 тиждень
14	Характерна особливість транс	Лекції – 2 год,		1 тиждень

	порту речовин в епітеліях	лабораторна робота – 2 год, самостійна робота – 8 год		
--	---------------------------	--	--	--

Автор

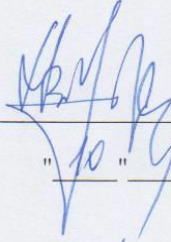


Марія ДИКА

"Погоджено"

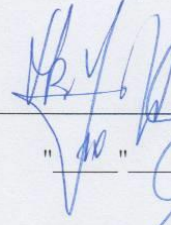
Голова методичної ради
біологічного факультету

Віталій ГОНЧАРЕНКО


" 10 " *У лютого* 2021 р.

Гарант ОПП

Віталій ГОНЧАРЕНКО


" 10 " *У лютого* 2021 р.