

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра фізіології людини і тварин

Затверджено
на засіданні кафедри фізіології людини і тварин
біологічного факультету
Львівського національного
університету імені Івана Франка
(протокол № 10 від 19 березня 2021 р.)



Завідувач кафедри

Силабус з навчальної дисципліни

«Клітинна фізіологія»,
що викладається в межах освітньо-професійної програми
«Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів
спеціальності 014.05 – Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Львів – 2021

| | |
|--|---|
| Назва курсу | Клітинна фізіологія |
| Адреса викладання курсу | вул. Грушевського 4, 79005 Львів |
| Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна | біологічний факультет, кафедра фізіології людини і тварин |
| Галузь знань, шифр та назва спеціальності | 01 – Освіта / Педагогіка, предметна спеціальність 014.05 – Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) |
| Викладачі курсу | проф. Манько Володимир Васильович |
| Контактна інформація викладачів | Volodymyr.Manko@lnu.edu.ua |
| Консультації по курсу відбуваються | щосереди, 15:00–16:00 год (вул. Грушевського 4, ауд. 136) |
| Сторінка курсу | |
| Інформація про курс | Курс спрямований на ознайомлення із механізмами реалізації фізіологічних функцій, зокрема тих, що лежать в основі протікання таких клітинних процесів, як рецепції, внутрішньоклітинна сигналізація, скорочення, секреції тощо. |
| Коротка анотація курсу | Бар'єрна функції клітинних мембран для полярних і заряджених частинок. Транспортування води і розчинених у ній речовин крізь біологічні мембрани. Генерація мембранного потенціалу, потенціалу дії, рецепторного і секреторного потенціалу. Іоно- і метаболічні рецептори плазматичної мембрани. Внутрішньоклітинна трансдукція сигналу. G-білки. Аденілатциклазний, гуанілатциклазний, інозитотрифосфатазний, протеїн-тирозинкіназний сигнальні шляхи. Ca ²⁺ -сигналізація. Іонтранспортувальні системи внутрішньоклітинних мембран. Механізм міжклітинної передачі інформації. рухливість клітин. Мікрофіламенти та їхня роль у м'язовому скороченні. Нем'язове скорочення. Роль білкових молекул в екзо- та ендоцитозі, секреції рідини, всмоктуванні низькомолекулярних сполук, виділенні. |
| Мета та цілі курсу | ознайомити здобувачів вищої освіти з клітинними механізмами реалізації фізіологічних функцій організму. Завдання: сформувати у здобувачів вищої освіти систему знань про клітинні механізми перебігу основних фізіологічних функцій. |
| Література для вивчення дисципліни | Основна література: 1. Karp G. Cell and molecular biology: Concepts and experiments : 6th ed. – John Wiley & Sons, 2010. – 765 p. 2. Lodish H., Berk A., Matsudaira P. et al. Molecular cell biology : 5th ed. – 973 p. 3. Alberts B., Johnson A., Lewis J. et al. Molecular Biology of the Cell : 5th ed. – New York : Garland Science, 2007. – 1392 p. Додаткова література: 4. Ганонг В.Ф. Фізіологія людини. – Львів: БаК, 2002. – 784 с. 5. Berridge M. J. Cell Signalling Biology. – www.cellsignallingbiology.org. – 2012. 6. Sherwood L. Human Physiology: From Cells to Systems : 7th ed. – Belmont : Cengage Learning, 2010. – 928 p. 7. Hille B. Ionic channels of excitable membranes : 3th ed. – Sun- |

| | |
|---|---|
| | derland : Sinauer Associates, 2001. – 814 p. 8. Hammond C. Cellular and molecular neurophysiology :3th ed. – Amsterdam: Elsevier, 2008. – 405 p. |
| Тривалість курсу | один семестр |
| Обсяг курсу | 180 год, з яких 64 год аудиторних занять, з них 32 год лекцій, 32 год практичних занять та 116 год самостійної роботи |
| Ключові слова | Клітинна фізіологія, функція, скорочення, секреція, внутрішньоклітинна сигналізація |
| Формат курсу | очний/заочний або дистанційний |
| | проведення лекцій, практичних/семінарських робіт та консультації для кращого розуміння тем |
| Теми | Наведено у табл. 1 |
| Підсумковий контроль, форма | залік наприкінці семестру |
| Пререквізити | Для вивчення курсу здобувачі вищої освіти потребують базових знань із загальної фізіології людини і тварин, біохімії та біофізики. |
| Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу | лекції, презентація (ілюстрація, демонстрація), розповіді, пояснення, розв'язування вправ і задач, дискусія |
| Необхідне обладнання | персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми і операційні системи, проектор; матеріали і обладнання для виконання практичних робіт |
| Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності) | Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • семінарські заняття: 50 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 50; • контрольні заміри (модулі): 50 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 50. Залікздобувач вищої освіти отримує на підставі результатів виконання ним усіх видів робіт на практичних заняттях та контрольних замірів протягом семестру. |
| Питання до модульних контролів (замірів знань) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет і методи клітинної фізіології 2. Структура, властивості і функції плазматичної мембрани. 3. Порівняльна характеристика різних типів транспортування речовин через плазматичну мембрану. 4. Характеристика пасивного транспортування речовин через плазматичну мембрану. Наведіть приклади. 5. Характеристика активного транспортування речовин через плазматичну мембрану. Наведіть приклади. 6. Етапи і типи міжклітинної сигналізації (від синтезу до інактивації сигнальних молекул; ендокринна, паракринна, аутокринна і юкстакринна). Внутрішньоклітинна трансдукція сигналу. 7. Прямий і опосередкований механізм дії первинних посередників. Наведіть приклади. 8. Іонотропні і метаботропні рецептори. Порівняльна характеристика і приклади. 9. Роль G-білків у трансдукції фізіологічного сигналу. |

10. Структура і регуляторний цикл G-білків.
11. Система цАМФ. Аденилатциклазний шлях передачі інформації. Роль G_s - і G_i -білків.
12. Система цГМФ. Гуанілатциклазний шлях передачі інформації.
13. Фосфоінозитидний шлях передачі інформації. Роль $G_{q/11}$ -білків.
14. Ca^{2+} -кальмодулінова система.
15. Ca^{2+} як внутрішньоклітинний посередник. Ca^{2+} -транспортувальні системи плазматичної і внутрішньоклітинних мембран.
16. Мембранний потенціал спокою. Методи вимірювання, величина, механізм генерування і фізіологічне значення.
17. Асиметричний розподіл іонів між позаклітинним середовищем і цитоплазмою. Рівноважний потенціал іонів Na^+ , K^+ і Cl^- .
18. Проникність мембрани для різних іонів у стані спокою. Розрахунок мембранного потенціалу спокою.
19. Роль каналів витоку і Na^+ - K^+ -помпи плазматичної мембрани у генеруванні мембранного потенціалу спокою.
20. Потенціал дії, його фізіологічна роль та механізми генерації. Фази потенціалу дії при внутрішньоклітинному відведенні.
21. Механізми поширення потенціалів дії.
22. Класифікація нервових волокон за швидкістю поширення потенціалу дії.
23. Закони проведення потенціалів дії нервовими волокнами.
24. Фізичний електротон. Механізм і значення.
25. Фізіологічний електротон. Механізм і значення.
26. Полярний закон. Визначення і пояснення.
27. Закон "все або нічого" (стосовно ПД).
28. Залежність порогової сили струму від його тривалості.
29. Локальний потенціал. Механізм генерації і значення.
30. Залежність порогової сили струму від крутості наростання його сили.
31. Зміни збудливості мембрани у різні фази ПД.
32. Лабільність мембрани нервових і м'язових волокон.
33. Класифікація синапсів.
34. Порівняльна характеристика електричного і хімічного синапсів.
35. Механізм передачі збудження через електричний синапс.
36. Механізм передавання збудження через хімічний синапс (на прикладі холінергічного синапса).
37. Синаптичні медіатори. Властивості, механізм дії та інактивація.
38. Швидкі (короткочасні) постсинаптичні процеси. Роль іонотропних рецепторів.
39. Повільні (тривалі) постсинаптичні процеси. Роль метаботропних рецепторів.
40. Властивості збудливих постсинаптичних потенціалів.
41. Властивості гальмівних постсинаптичних потенціалів.
42. Часова сумація постсинаптичних потенціалів.
43. Просторова сумація постсинаптичних потенціалів.

| | |
|-------------------|--|
| | <p>44. Пресинаптичне гальмування.</p> <p>45. Постсинаптичне гальмування.</p> <p>46. Класифікація і порівняльна характеристика різних м'язів.</p> <p>47. Будова скелетних м'язів. М'язове волокно.</p> <p>48. Саркомер.</p> <p>49. Фізіологічні властивості скелетних м'язів.</p> <p>50. Механізм скорочення скелетних м'язів.</p> <p>51. Нейромоторна одиниця.</p> <p>52. Повільні нейромоторні одиниці.</p> <p>53. Швидкі нейромоторні одиниці.</p> <p>54. Енергетика м'язового скорочення.</p> <p>55. Види скорочення скелетних м'язів.</p> <p>56. Робота, сила і втома м'язів.</p> <p>57. Особливості будови і електрофізіологічні властивості гладеньком'язових клітин.</p> <p>58. Класифікація гладеньких м'язів.</p> <p>59. Скоротливий апарат гладеньких м'язів (особливості будови та просторового розміщення тонких і товстих протофібрил). Роль регуляторних і скоротливих білків у скороченні та розслабленні (Ca^{2+}-кальмодулінових комплекс, кіназа і фосфатаза легкого ланцюга міозину, легкий ланцюг міозину, кальдесмон, протеїнкіназа А).</p> <p>60. Механізм регуляції скорочення гладеньких м'язів із залученням G_q- і G_s-білків.</p> <p>61. Гістологічні і фізіологічні властивості серцевого м'яза.</p> <p>62. Секреція і секреторні клітини. Генетична класифікації екзокринних залоз.</p> <p>63. Морфологічна класифікації екзокринних залоз.</p> <p>64. Класифікації екзокринних залоз за механізмом виведення секрету.</p> <p>65. Класифікації екзокринних залоз за типом секрету.</p> <p>66. Базальна і стимульована секреція.</p> <p>67. Секреторний потенціал: Значення і механізм генерування.</p> <p>68. Секреція білка. Екзоцитоз. Загальна схема та роль мембранних білків. Роль іонтранспортувальних систем, цитоскелету і мембранозв'язаних білкових молекул в екзоцитозі.</p> <p>69. Механізм секреції рідини. Роль іонтранспортувальних систем у секреції рідини (ацинарні та протокові клітини слинної і підшлункової залози, парієнтальні клітини шлунка).</p> <p>70. Роль білкових молекул у всмоктуванні продуктів травлення у шлунково-кишковому тракті.</p> |
| Опитування | Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу. |

Таблиця 1

Схема курсу «Клітинна фізіологія»

| Тиж-день | Тема занять (перелік питань) | Форма діяльності та обсяг годин | Додаткова література / ресурс для виконання завдань (за потреби) | Термін виконання |
|----------|--|--|--|------------------|
| 1, 2 | Предмет і методи клітинної фізіології. | Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, | | 2 тижні |

| | | | | |
|--------|---|--|--|---------|
| | Фізіологія біологічних мембран | самостійна робота – 14 год | | |
| 3, 4 | Фізіологія міжклітинної передачі інформації | Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 15 год | | 2 тижні |
| 5, 6 | Механізми внутрішньоклітинної трансдукції сигналу | Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 14 год | | 3 тижні |
| 7, 8 | Біоелектричні потенціали | Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 15 год | | 3 тижні |
| 9, 10 | Механізм скорочення скелетних та серцевого м'язів | Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 14 год | | 2 тижні |
| 11, 12 | Механізм скорочення гладеньких м'язів | Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 15 год | | 2 тижні |
| 13, 14 | Секреція білка та неорганічних речовин | Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 14 год | | 2 тижні |
| 15, 16 | Механізм всмоктування у шлунково-кишковому тракті | Лекції – 4 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 15 год | | 2 тижні |

Автор



Володимир МАНЬКО

«Погоджено»

Голова методичної ради
біологічного факультету


Віталій Гончаренко

" 02 " _____ 2021 р.
Гарант ОПІ


Віталій Гончаренко

" 02 " _____ 2021 р.