



# КЛІТИННІ РЕЦЕПТОРИ У ФІЗІОЛОГІЧНИХ ТА ПАТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

## Анотація навчальної дисципліни

У курсі "Клітинні рецептори у фізіологічних та патологічних процесах" вивчається функціонування клітинних рецепторів у різних системах тіла, зокрема нейротрансмітерів у нервовій системі. У цьому курсі навчаються наступні поняття та процеси: вторинні посередники, такі як cAMP, cGMP, DAG, IP<sub>3</sub> та інші, які відіграють важливу роль у передачі сигналів в клітині. G-білки, які забезпечують зв'язок між рецепторами та вторинними посередниками. Іони кальцію, які є важливими для багатьох фізіологічних процесів, зокрема передачі нервових імпульсів та скорочення м'язів. Ацетілхолінові рецептори, які відповідають за передачу сигналів у мозку та периферійних нервах. Глутаматні, ГАМК рецептори, Гліцинові рецептори та моноамінові рецептори, які забезпечують передачу сигналів між нервовими клітинами та регулюють настрій, сон, апетит та інші функції. Пуринові та тирозинкіназні рецептори, які відіграють роль у передачі сигналів у різних органах та тканинах. Цитокінові рецептори, які відповідають за передачу сигналів у системі імунітету та інших процесах в організмі. Інсулінові рецептори, які регулюють рівень глюкози в крові та інші процеси в організмі. Рецептори трофічних факторів, які впливають на ріст та розвиток клітин та тканин. TRP рецептори, які відіграють важливу роль у регулюванні смакових та запахових рецепторів, а також у відчутті болю, температури та інших стимулів. Ядерні рецептори, які відповідають за передачу сигналів до ядра клітини та регулюють генетичну експресію та інші медико-біологічні процеси. У курсі також вивчаються різні патологічні стани, пов'язані з дисфункцією клітинних рецепторів, такі як неврологічні та психічні захворювання, діабет, атеросклероз та інші. Курс допомагає аспірантам розвинути критичне мислення та аналітичні навички, а також вміння застосовувати знання про клітинні рецептори для розв'язання практичних проблем. В результаті, вони стають більш кваліфікованими медичними працівниками, дослідниками та викладачами в цій галузі.

## Місце навчальної дисципліни в програмі навчання

Навчальна дисципліна «Клітинні рецептори у фізіологічних та патологічних процесах» є дисципліною за вибором, необхідною для тих аспірантів, чий науковий проект пов'язаний із фізіологією та медициною тощо.

## Рівень набуття знань

Знання та навички, отримані в процесі вивчення дисципліни, дозволять аспірантам розуміти механізми взаємодії різноманітних сигналів з клітинними рецепторами, а також їх роль у фізіологічних та патологічних процесах. Вони зможуть оцінювати вплив лікарських засобів на функцію клітинних рецепторів та їх взаємодію з сигнальними шляхами, що дасть змогу ефективніше застосовувати ці засоби у клінічній практиці. Крім того, аспіранти матимуть можливість застосувати набуті знання та навички у проведенні досліджень у галузі молекулярної біології, фізіології, біофізики, фармакології та медицині. Розвиток навичок діагностики та лікування патологічних процесів на основі знань про клітинні рецептори допоможе аспірантам використовувати знання у методах діагностики та лікуванні захворювань, пов'язаних з порушенням функцій клітини.

Після вивчення навчальної дисципліни " Клітинні рецептори у фізіологічних та патологічних процесах " аспіранти повинні знати та вміти наступне:

1. Розуміти загальні принципи роботи клітинних рецепторів та їх класифікацію.
2. Описувати механізми передачі сигналу через клітинний рецептор та вторинні посередники, такі як G-білки, іони кальцію, інозитолфосфати, циклічні нуклеотиди та інші.
3. Розуміти роль нейротрансмітерів та їх клітинних рецепторів у нервовій системі, включаючи ацетілхолінові, глутаматні, ГАМК та гліцинові рецептори, моноамінові та пуринові рецептори.
4. Описувати клітинні рецептори трофічних факторів та їх роль у розвитку та підтримці різних типів клітин в організмі.

## КЛІТИННІ РЕЦЕПТОРИ У ФІЗІОЛОГІЧНИХ ТА ПАТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

5. Розуміти роль різних класів ядерних рецепторів у регулюванні генної експресії та впливі на різноманітні медико-медико-біологічні процеси.
6. Аналізувати фізіологічні та патологічні процеси, пов'язані з дисфункцією клітинних рецепторів та їх вторинних посередників.
7. Розуміти, які методи дослідження застосовуються для вивчення клітинних рецепторів та їх функцій, включаючи класичні методи біохімії, молекулярної біології та фармакології, а також біоінформатику та візуалізацію клітинних структур.

---

### Загальні компетентності (ЗК)

---

**ЗК4** – Здатність проводити наукові дослідження на професійному рівні, управління науковими проектами та прийняття автономних рішень, дотримуватись норм безпеки, діяти творчо, ініціативно та наполегливо при вирішенні проблем.

**ЗК6** – Здатність застосовувати у професійній діяльності сучасні знання з різних наук, у тому числі міждисциплінарного характеру.

**ЗК7** – Здатність критично мислити, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

---

### Спеціальні (фахові) компетентності (СК)

---

**СК1** – Здатність планувати і здійснювати комплексні оригінальні біомедичні дослідження, створювати і інтерпретувати нові знання в біології та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках. Здатність самостійно формулювати наукову проблему, висувати інноваційні гіпотези на стику біофізики та фізіології, розробляти дизайн дослідження, обирати адекватні біологічні моделі, а також отримувати результати, що мають суттєву наукову новизну та підтверджені публікаціями у провідних міжнародних виданнях (Scopus/WoS).

**СК2** – Демонструвати детальне розуміння предметної бази знань, компетентність у використанні наукового обладнання та прецизійних методів біомедичних досліджень. Здатність до системного аналізу регуляторних механізмів, обґрунтування етологічних, генетичних та середовищних чинників патогенезу, володіння концептуальними знаннями про регуляцію серцево-судинної, дихальної, ендокринної та імунної систем, молекулярних та системних основ. Здатність професійно використовувати методи електрофізіології, оптичної реєстрації, молекулярно-біологічного аналізу та алгоритми машинного навчання (AI) для вивчення функціональних властивостей клітин, тканин та органів.

**СК3** – Компетентність аналізувати дані проведених експериментів по дослідженню біофізичних і молекулярно-фізіологічних механізмів функціонування живих систем. Глибоке розуміння фізико-хімічних принципів організації біомембран, молекулярної фізіології іонних каналів та рецепторів, а також механізмів клітинної сигналізації в нормі та при моделюванні патологічних станів. Вміння застосовувати середовище R/RStudio або Python для статистичного аналізу, візуалізації та математичного моделювання біологічних процесів.

# КЛІТИННІ РЕЦЕПТОРИ У ФІЗІОЛОГІЧНИХ ТА ПАТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

## Програмні результати навчання (ПРН)

**ПРН1** – Концептуальні та методологічні знання поглибленого рівня в галузі біології та споріднених областях при застосуванні їх у власних дослідженнях у сфері біології та у викладацькій практиці.

**ПРН2** – Системні знання для інтерпретації основних біологічних механізмів на організмовому, органному, клітинному та молекулярному рівнях.

**ПРН3** – Здатність вибирати, застосовувати та оптимізувати методи дослідження біологічних процесів на різних рівнях біологічної організації, оцінювати їх ефективність і обмеження.

**ПРН9** – Здатність до аналізу і синтезу систем об'єктів і процесів у живих організмах та їхніх компонентах, за допомогою комп'ютерних моделей і інформаційних технологій.

## Перелік тем, завдань та терміни виконання

### 4. Структура навчальної дисципліни

#### *Клітинні рецептори у фізіологічних та патологічних процесах*

| №  | Тема   | Кількість годин |      |    |                   |      |    |
|--|--|-----------------|------|----|-------------------|------|----|
|  |  | Очне відділення |      |    | Заочне відділення |      |    |
|  |  | Л               | Пр/С | СР | Л                 | Пр/С | СР |
| <b>Змістовий модуль 1. Клітинні рецептори у фізіологічних та патологічних процесах</b> |  |                 |      |    |                   |      |    |
| 1  | Вступ до клітинних рецепторів та їх функцій.   | 2               | 0    | 6  | 2                 | 0    | 6  |
| 2  | Нейротрансмітери: класифікація   | 2               | 2    | 10 | 2                 | 2    | 10 |
| 3  | Вторинні посередники: роль у передачі сигналу в клітині.   | 2               | 2    | 6  | 2                 | 2    | 6  |
| 4  | G-білки: механізми дії та роль у клітинній сигналізації  | 2               | 0    | 6  | 2                 | 0    | 6  |
| 5  | Іони кальцію: роль у клітинній сигналізації та їх взаємодія з клітинними рецепторами                 | 2               | 0    | 6  | 2                 | 0    | 6  |
| 6  | Ацетилхолінові рецептори: роль у нервовій системі та їх взаємодія з нейротрансмітерами.              | 2               | 0    | 6  | 2                 | 0    | 6  |
| 7  | Глутаматні рецептори: роль у нервовій системі  | 2               |      |    |                   |      |    |
| 8  | ГАМК та гліцинові рецептори  | 2               |      |    |                   |      |    |
| 9  | Моноамінові рецептори: роль у нервовій системі   | 2               |      |    |                   |      |    |
| 10   | Пуринові рецептори   | 2               |      |    |                   |      |    |
| <b>Змістовий модуль 2. Клітинні рецептори у фізіологічних та патологічних процесах</b> |  |                 |      |    |                   |      |    |
| 11   | Тирозинкіназні рецептори: роль у клітинному розвитку та їх взаємодія з іншими клітинними рецепторами | 2               | 0    | 6  | 2                 | 0    | 6  |
| 12   | Цитокінові рецептори: роль у клітинній   | 2               | 2    | 6  | 2                 | 2    | 6  |

## КЛІТИННІ РЕЦЕПТОРИ У ФІЗІОЛОГІЧНИХ ТА ПАТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

|                      |   |           |          |           |           |          |           |
|----------------------|---|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
|                      | імуній відповіді  |           |          |           |           |          |           |
| 13                   | Інсулінові рецептори: роль у клітинному метаболізмі   | 2         | 0        | 6         | 2         | 0        | 6         |
| 14                   | Рецептори трофічних факторів: роль у клітинному розвитку                                      | 2         | 0        | 6         | 2         | 0        | 6         |
| 15                   | TRP рецептори: роль у відчутті болю та температури  | 2         |          |           |           |          |           |
| 16                   | Ядерні рецептори: роль у генетичній регуляції та їх взаємодія з іншими клітинними рецепторами | 2         |          |           |           |          |           |
| <b>Всього годин:</b> |   | <b>32</b> | <b>6</b> | <b>64</b> | <b>20</b> | <b>6</b> | <b>54</b> |

Л - Лекції Пр/С - Практичні / Семінари СР - Самостійна робота

# КЛІТИННІ РЕЦЕПТОРИ У ФІЗІОЛОГІЧНИХ ТА ПАТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

## Теми семінарських занять

| № з/п                       | Назва теми   | Кількість годин |
|-----------------------------|--|-----------------|
| 1                           | Класичні рецептори   | 2               |
| 2                           | Рецептори з фосфотирозиновими доменами   | 2               |
| <b>6. Самостійна робота</b> |  |                 |
| № з/п                       | Назва теми   | Кількість годин |
| 1                           | Вступ до клітинних рецепторів та їх функцій. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>   | 3               |
| 2                           | Нейротрансмітери: класифікація <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>   | 3               |
| 3                           | Вторинні посередники: роль у передачі сигналу в клітині. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>   | 3               |
| 4                           | G-білки: механізми дії та роль у клітинній сигналізації <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>  | 3               |
| 5                           | Іони кальцію: роль у клітинній сигналізації та їх взаємодія з клітинними рецепторами.<br><i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>                 | 3               |
| 6                           | Ацетилхолінові рецептори: роль у нервовій системі та їх взаємодія з нейротрансмітерами.<br><i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>               | 3               |
| 7                           | Глутаматні рецептори: роль у нервовій системі 3<br><i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>   | 3               |
| 8                           | ГАМК та гліцинові рецептори <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>  | 3               |
| 9                           | Моноамінові рецептори: роль у нервовій системі.<br><i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>   | 3               |
| 10                          | Пуринові рецептори.<br><i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>   | 3               |
| 11                          | Тирозинкіназні рецептори: роль у клітинному розвитку та їх взаємодія з іншими клітинними рецепторами.<br><i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i> | 3               |
| 12                          | Цитокінові рецептори: роль у клітинній імунній відповіді. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>   | 6               |

|                     |   |           |
|---------------------|---|-----------|
| 13                  | Інсулінові рецептори: роль у клітинному метаболізмі.<br><i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>   | 3         |
| 14                  | Рецептори трофічних факторів: роль у клітинному розвитку.<br><i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>                                      | 6         |
| 15                  | TRP рецептори: роль у відчутті болю та температури.<br><i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>  | 3         |
| 16                  | Ядерні рецептори: роль у генетичній регуляції та їх взаємодія з іншими клітинними рецепторами.<br><i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i> | 3         |
| <b>Всього годин</b> |   | <b>54</b> |

### 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 |     |     |     |     |     |                          | 100  |
| T1                                     | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | T11                | T12 | T13 | T14 | T15 | T16 | TKT10                    |      |
| 3                                      | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3   | 5                  | 5   | 5   | 5   | 5   | 5   | 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                                     | <b>A</b>    | зараховано  |
| 85-89  | <b>B</b>    |   |
| 75-84  | <b>C</b>    |   |
| 70-74  | <b>D</b>    |   |
| 60-69  | <b>E</b>    |   |
| 35-59  | <b>FX</b>   | не зараховано з можливістю повторного складання             |
| 0-34   | <b>F</b>    | 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.

# КЛІТИННІ РЕЦЕПТОРИ У ФІЗІОЛОГІЧНИХ ТА ПАТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

## 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.

## Рекомендована література

### Базові підручники (core)

- Goodman & Gilman's *The Pharmacological Basis of Therapeutics*, 14th ed., 2023.
- Kandel E.R. et al. *Principles of Neural Science*, 6th ed., 2021.
- Hall J.E. *Guyton & Hall Textbook of Medical Physiology*, 14th ed., 2020.
- Lodish H. et al. *Molecular Cell Biology*, 9th ed., 2021.
- Janeway's *Immunobiology*, 10th ed., 2022.
- Kumar V. et al. *Robbins Basic Pathology*, 11th ed., 2023.

### Іонні канали, кальцієва сигналізація, синаптична передача

- Hille B. *Ion Channels of Excitable Membranes*, 3rd ed., 2001 (класика концепцій).
- Berridge M. *Calcium Signalling and Cell Function*, 2020.
- Squire L. et al. *Fundamental Neuroscience*, 5th ed., 2018 (розділи про рецептори/передачу сигналів).

### GPCR та G-білки

- Kenakin T. *A Pharmacology Primer: Techniques for More Effective and Strategic Drug Discovery*, 5th ed., 2019.
- Neves S.R., Ram P.T., Iyengar R. G-protein pathways in health and disease. *Science* (огляди).

### Іонотропні рецептори (ACh, глутаматні, ГАМК, гліцинові)

- Nicolazzo J. (ed.) *Receptors in the Nervous System*, 2020.
- Тематичні огляди: AMPA/NMDA, GABA<sub>A</sub>, GlyR у *Nature Reviews Neuroscience / Physiological Reviews* (останні 5–7 років).

### Пуринергічні рецептори

- Burnstock G., Knight G.E. The purinergic signalling system. *Pharmacological Reviews* (огляди).
- Abbracchio M.P., Burnstock G. Purinergic signalling: pathophysiology та терапевтичні мішені.

### TRP-канали

- Bohlen C.J., Julius D. TRP channels and pain. *Annual Review of Physiology*.
- Nilius B., Owsianik G. The transient receptor potential family. *Physiol Rev*.

### Рецептори тирозинкіназ (RTK), інсуліновий рецептор, фактори росту

- Lemmon M.A., Schlessinger J. Cell signaling by receptor tyrosine kinases. *Cell*.
- Saltiel A.R., Kahn C.R. Insulin signalling and the regulation of glucose and lipid metabolism. *Nature* (огляди).

# КЛІТИННІ РЕЦЕПТОРИ У ФІЗІОЛОГІЧНИХ ТА ПАТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

## Цитокинові рецептори

- Murphy K. (Janeway) розділи з JAK/STAT; сучасні огляди у *Nat Rev Immunology*.

## Ядерні рецептори

- Evans R.M., Mangelsdorf D.J. Nuclear receptors, RXR partnerships і метаболічні мережі. *Cell/NRG* огляди.

## Методи, дизайн досліджень, звітність

- Motulsky H. *Intuitive Biostatistics*, 4th ed., 2018.
- Montgomery D.C. *Design and Analysis of Experiments*, 10th ed., 2019.
- EQUATOR чек-листи: CONSORT/PRISMA/STROBE/ARRIVE 2.0; ICMJE Recommendations; COPE Guidelines.
- Alley M. *The Craft of Scientific Presentations*, 2nd ed., 2013 (для семінарів/доповідей).

## Інформаційні ресурси

### Довідники рецепторів/мішеней і фармакології

- IUPHAR/BPS Guide to PHARMACOLOGY (рецептори, ліганди, шляхи).
- GPCRdb, IonChannelGenealogy / Channelpedia (структура/функція/класифікації).
- TRPChannel.org (корисні зведення по TRP-сім'ї).
- HGNC (офіційні назви генів рецепторів), UniProt (білкові записи).

### Структурна біологія та шляхи

- RCSB PDB, AlphaFold DB (структури/моделі).
- Reactome, KEGG, WikiPathways (сигнальні каскади, RTK/JAK-STAT/GPCR тощо).

### Хвороби, варіанти та терапевтика

- OMIM, ClinVar, DisGeNET (ген-хвороба), DrugBank, PubChem (ліки/ліганди), ClinicalTrials.gov (клінічні випробування за мішенню/рецептором).

### Атласи експресії

- Human Protein Atlas, Allen Brain Atlas (локалізація/експресія рецепторів у тканинах/мозку).

### Пошук літератури та препринти

- PubMed/MEDLINE, Web of Science, Scopus, Google Scholar; препринти bioRxiv/medRxiv.

### Відкриті дані, коди, протоколи

- OSF, Zenodo, Figshare (дані/постери/матеріали курсу).
- GitHub/GitLab (аналізні пайплайни; електрофізіологія/кальцієва візуалізація).
- Protocols.io, Nature Protocols (стандартизовані методики).

### Менеджери бібліографії та профілі дослідника

- Zotero (рекомендовано), Mendeley, EndNote; профілі ORCID, Publons/ResearcherID, Scopus Author ID.

## Україномовні джерела

### Підручники, монографії

- Костюк П. Г., Костюк О. П., Лук'янець О. О. *Іони кальцію у функції мозку – від фізіології до патології*. Київ: Академперіодика, НАН України. (Повний PDF на сайті видавця; є DOI для книги та розділів.)
- **Фізіологічний журнал** (НАН України) – оглядові та оригінальні статті з нейро- та загальної фізіології (укр/англ резюме).
- **Neurophysiology / Нейрофізіологія** (ВІРН, Springer) – статті з нейрофізіології; багато матеріалів мають українські анотації.
- **Біополімери і клітина** (НАН України) – огляди з молекулярної та клітинної біології (часто доступні укр/англ).

## КЛІТИННІ РЕЦЕПТОРИ У ФІЗІОЛОГІЧНИХ ТА ПАТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ

### Методологія, звітність, академічна доброчесність (укр)

- **Керівництва EQUATOR (укр переклади там, де доступно):** PRISMA 2020, STROBE, ARRIVE 2.0, CARE – для правильного дизайну і звітності.
- **Рекомендації ICMJE (укр переклади доступні на сайтах низки журналів)** – етика публікацій, авторство, конфлікти інтересів.
- **Кодекс доброчесності у науці (ALLEA; укр адаптації/виклади)** – принципи чесності, прозорості, відтворюваності.
- **Настанови локальних етичних комітетів (ІФБ НАН України та профільних установ)** – порядок роботи з тваринами/людьми, інформована згода, 3R.

### Вибір журналу та наукометрія (укр інтерфейси)

- **Наукова періодика України (journals.urau.ua)** – каталог вітчизняних журналів, вимоги, політики відкритого доступу.
- **Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського (НБУВ)** – каталоги дисертацій, журналів, доступ до українських наукових видань.
- **Електронний архів НАН України / інституційні репозитарії** – відкриті примірники статей і монографій українських установ.

### Освітні й довідкові ресурси (укр)

- **Akadempriodyka** (видавництво НАН України) – відкриті монографії з нейронаук, фізіології та суміжних напрямів.
- **Сайти профільних інститутів НАН України (зокрема ІФБ НАН України)** – матеріали семінарів, лекційні курси, збірники тез.
- **Українські МООС / університетські репозитарії** (там, де доступні): конспекти з фізіології, патофізіології, молекулярної біології.

### Україномовні інформаційні ресурси (для щоденної роботи аспіранта)

- **Менеджери бібліографії:** Zotero (укр інтерфейс/гайди), стилі ДСТУ/APA; інтеграція з Google Docs/Word.
- **Шаблони рукописів та презентацій:** укр-локалізовані шаблони (LaTeX/Overleaf, PowerPoint) для наукових доповідей і постерів.
- **Репозитарії даних українських установ:** колекції НБУВ, інституційні архіви (препринти, звіти, додаткові матеріали).