



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

**«ОСНОВИ МІКРОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО
ЕКСПЕРИМЕНТУ»**

ВК6

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 | 1 |
| Семестр | 2 |

| | |
|-------|----|
| ECTS | 3 |
| Годин | 90 |

Розподіл годин

| Аудиторні години | | Самостійна робота |
|------------------|--------------------|-------------------|
| Лекції | Практичні/Семінари | |
| 20 | 6 | 64 |

Інформація про викладача

| | Лекція | Практичні/семінарські |
|-------------------|---|---|
| ПІБ | Лук'янець Олена Олександрівна | Лук'янець Олена Олександрівна |
| Вчене звання | Професор | Професор |
| Науковий ступінь | Доктор біологічних наук | Доктор біологічних наук |
| Профіль викладача | https://orcid.org/0000-0003-2789-019X | https://orcid.org/0000-0003-2789-019X |
| e-mail | elena@biph.kiev.ua | elena@biph.kiev.ua |

Розроблено д.б.н. Лук'янець О.О.

Завідувачка випускової
кафедри Розова К.В.



«07» 01 2025 р.

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна "Основи мікрофлуоресцентного експерименту" охоплює теорію та практику використання методів мікроскопії з флуоресцентною маркуванням для вивчення біологічних систем на молекулярному рівні. У рамках дисципліни розглядаються загальні поняття про флуоресценцію, що включає механізми та властивості флуорофорів, та їх застосування в біологічних дослідженнях. Також вивчаються різні методи мікроскопії з флуоресцентним маркуванням, включаючи флуоресцентну мікроскопію, конфокальну мікроскопію, мультифотонну мікроскопію, флуоресцентну мікроскопію резонансної передачі енергії (FRET), флуоресцентну мікроскопію повного внутрішнього відбиття (TIRF) та флуоресцентну мікроскопію візуалізації внутрішньоклітинного кальцію. У заключній темі розглядаються основи цифрових зображень, які є необхідними для обробки та аналізу даних, отриманих за допомогою флуоресцентної мікроскопії. Дисципліна забезпечує аспірантів необхідними знаннями та навичками для проведення досліджень у біологічних галузях науки та медицини, де використовуються методи мікроскопії з флуоресцентним маркуванням.

Місце навчальної дисципліни в програмі навчання

Навчальна дисципліна «Основи мікрофлуоресцентного експерименту» є дисципліною за вибором, необхідною для тих аспірантів, чий науковий проєкт пов'язаний із фізіологією та медициною тощо.

Необхідні навички

Завданнями дисципліни є:

- 1) Знання основних понять і принципів флуоресценції та мікроскопії.
- 2) Здатність працювати з мікроскопом та налаштовувати його для отримання максимальної якості зображення.
- 3) Навички підготовки зразків для мікроскопії та їх фіксації.
- 4) Здатність визначати оптимальні параметри експерименту, такі як час експозиції, потужність світла і т.д.
- 5) Навички обробки цифрових зображень, такі як підсилення контрасту, зменшення шуму, зміна розміру та формату зображення.
- 6) Знання основних методів аналізу отриманих даних, таких як визначення інтенсивності світла.
- 7) Здатність вести лабораторний журнал і записувати результати експериментів та аналізів.
- 8) Знання принципів безпеки під час роботи зі світловими джерелами та хімічними речовинами.

Програмні результати навчання¹

Після вивчення навчальної дисципліни «Основи мікрофлуоресцентного експерименту», студенти повинні знати та вміти наступне:

1. Розуміти принцип флуоресценції та її використання в біологічних дослідженнях.

2. Знати основні типи мікроскопів, їх принцип роботи та вміти налаштувати їх для отримання оптимальних зображень.
3. Вміти підготовляти зразки для мікроскопії та їх фіксацію.
4. Розуміти та вміти застосовувати різні методи флуоресцентної мікроскопії, такі як конфокальна мікроскопія, мультифотонна мікроскопія, FRET, TIRF, візуалізація внутрішньоклітинного кальцію.
5. Знати основи обробки та аналізу цифрових зображень, такі як підсилення контрасту, зменшення шуму, зміна розміру та формату зображення.
6. Розуміти принципи безпеки під час роботи зі світловими джерелами та хімічними речовинами.
7. Вміти вести лабораторний журнал і записувати результати експериментів та аналізів.
8. Бути здатними до критичного мислення та вміти самостійно аналізувати та інтерпретувати отримані результати експериментів.

Перелік тем, завдань та терміни виконання

4. Структура навчальної дисципліни

" Основи мікрофлуоресцентного експерименту "

| № | Тема | Кількість годин | | | | | |
|--|--|-----------------|------|----|-------------------|------|----|
| | | Очне відділення | | | Заочне відділення | | |
| | | Л | Пр/С | СР | Л | Пр/С | СР |
| Змістовий модуль 1. Загальні принципи флуоресцентної мікроскопії | | | | | | | |
| 1 | Тема 1. Вступ до предмету. Загальні поняття про флуоресценцію | 2 | 0 | 6 | 2 | 0 | 6 |
| 2 | Тема 2. Флуоресцентна мікроскопія | 2 | 2 | 10 | 2 | 2 | 10 |
| 3 | Тема 3. Конфокальна мікроскопії | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | 6 |
| 4 | Тема 4. Мультифотонна мікроскопія | 2 | 0 | 6 | 2 | 0 | 6 |
| 5 | Тема 5. Флуоресцентна мікроскопія резонансної передачі енергії (FRET) | 2 | 0 | 6 | 2 | 0 | 6 |
| 6 | Тема 6. Флуоресцентна мікроскопія повного внутрішнього відбиття (TIRF) | 2 | 0 | 6 | 2 | 0 | 6 |
| Змістовий модуль 2. Застосування флуоресцентної мікроскопії у дослідженнях | | | | | | | |
| 7 | Тема 7. Підготовляти зразки для мікроскопії | 2 | 0 | 6 | 2 | 0 | 6 |

Основи мікрофлуоресцентного експерименту

| | | | | | | | |
|----------------------|---|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| | та їх фіксацію | | | | | | |
| 8 | Тема 8. Флуоресцентна мікроскопія візуалізації внутрішньоклітинного кальцію | 2 | 2 | 6 | 2 | 2 | 6 |
| 9 | Тема 9. Основи цифрових зображень | 2 | 0 | 6 | 2 | 0 | 6 |
| 10 | Тема 10. Принципи безпеки під час роботи зі світловими джерелами та хімічними речовинами. | 2 | 0 | 6 | 2 | 0 | 6 |
| Всього годин: | | 20 | 6 | 64 | 20 | 6 | 64 |

Л – Лекції

Пр/С – Практичні / Семінари

СР – Самостійна робота

Теми семінарських занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Флуоресцентна мікроскопія | 2 |
| 2 | Конфокальна мікроскопія | 2 |
| 3 | візуалізації внутрішньоклітинного кальцію | 2 |

6. Самостійна робота

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Вступ до предмету. Загальні поняття про флуоресценцію. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i> | 6 |
| 2 | Флуоресцентна мікроскопія <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i> | 10 |
| 3 | Конфокальна мікроскопія <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i> | 6 |
| 4 | Мультифотонна мікроскопія. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i> | 6 |
| 5 | Флуоресцентна мікроскопія резонансної передача енергії (FRET). | 6 |

Основи мікрофлуоресцентного експерименту

| | | |
|---------------------|---|-----------|
| | <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i> | |
| 6 | Флуоресцентна мікроскопія повного внутрішнього відбиття (TIRF). <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i> | 6 |
| 7 | Підготовляти зразки для мікроскопії та їх фіксацію. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i> | 6 |
| 8 | Флуоресцентна мікроскопія візуалізації внутрішньоклітинного кальцію. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i> | 6 |
| 9 | Основи цифрових зображень. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i> | 6 |
| 10 | Принципи безпеки під час роботи зі світловими джерелами та хімічними речовинами. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i> | 6 |
| Всього годин | | 64 |

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 | T1÷T10 | |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 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 | 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.