

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА
Факультет природничих наук
Кафедра біохімії та біотехнології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Флуоресцентна мікроскопія та спектроскопія

Освітня програма «Біохімія»
Спеціальність 091 «Біологія»
Галузь знань 09 Біологія

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Флуоресцентна мікроскопія та спектроскопія
Освітня програма	«Біохімія»
Спеціалізація (за наявності)	Відсутня
Спеціальність	091 Біологія
Галузь знань	09 Біологія
Освітній рівень	Магістр
Статус дисципліни	Вибіркова
Курс / семестр	
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 14 год. Лабораторні заняття – 8 год. Практичні заняття – 8 год. Самостійна робота – 60 год. Загальна кількість кредитів – 3
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання:	

2. Опис дисципліни

Анотація курсу

Флуоресцентна мікроскопія є одним з найпотужніших методів досліджень сучасної клітинної біології. Вона дозволяє отримувати дво- та тривимірні зображення клітинних структур, вивчати розміщення окремих протеїнів в клітині та їхні взаємодії, спостерігати за процесами в живих клітинах у реальному часі. Флуоресцентна спектроскопія доповнює мікроскопію дозволяючи більш детально вивчати взаємодії біологічних молекул та їх будову але не розміщення в клітинах.

Метою цього курсу є дати студентам набір знань і навичок необхідний для роботи на сучасних флуоресцентних мікроскопах та спектрофлуориметрах, починаючи від вибору флуорофорів та закінчуючи обробкою зображень та розрахований на студентів які не мають попереднього досвіду.

Курс розпочнеться з опанування основ флуоресценції, вивчення властивостей природних та синтетичних флуоресцентних барвників. Потім буде розглянуто спеціальні техніки флуоресценції що застосовуються при вивченні взаємодій біологічних молеку (FRET, анізотропія флуоресценції), основи мічення білків. Вивчення мікроскопії розпочнеться з повторення принципів роботи звичайних світлових мікроскопів, основних технік флуоресцентної мікроскопії, підходів до отримання тривимірних зображень клітин. Особливу увагу буде приділено цифровій обробці зображень та роботі в спеціалізованих програмах (ImageJ/Fiji). Також буде розглянуто передові техніки флуоресцентної

мікроскопії які застосовуються для отримання зображень надвисокої роздільної здатності, а також спеціальні техніки для роботи з живими організмами. Практична частина курсу передбачає роботу на флуориметрі, мічення білків, обробку зображень конфокальної мікроскопії.

Структура курсу:

1. Колір і довжина хвилі світла. Поглинання світла і дипольний момент молекул. Флуоресценція. Діаграма Яблонського. Квантовий вихід флуоресценції. Природні флуорофори.
2. Яскравість флуорофорів. Сольватохромізм. Спектрофотометри. Спектрофлуориметри. Спектри абсорбції, флуоресценції, збудження.
3. Лабораторна: Вимірювання спектрів флуоресценції
4. Синтетичні флуорофори. Мічення білків. Мітки для цистеїнів та лізинів. Інтеркалюючі барвники.
5. FRET та його застосування для вивчення взаємодій білків. Час життя збудженого стану. Гасіння флуоресценції
6. Поляризоване світло. Анізотропія флуоресценції.
7. Оптична мікроскопія. Трансмісійна мікроскопія, фазовий контраст. Принципові схеми мікроскопів. Цифрові зображення. Роздільна здатність, мікрони та пікселі.
8. Флуоресцентна мікроскопія. Використання лазерів, фільтрів, дихроїчних дзеркала. Канали побудови зображення. Конфокальний мікроскоп та тривимірні зображення.
9. Практична: Обробка конфокальних зображень в ImageJ/Fiji.
10. Практична: Уникнення свідомої та несвідомої втрати інформації при обробці зображень отриманих флуоресцентною мікроскопією.
11. Флуоресцентна мікроскопія в живих організмах. Основи двухфотонного збудження. Двофотонна мікроскопія *in vivo*. Деконволюція.
12. Виявлення взаємодій в мікроскопії. Колокалізація. FRET, FLIM.
13. Флуоресцентні білки в мікроскопії клітин.
14. TIRF. FRAP.
15. Дифракційна межа. Подолання ліміту роздільної здатності при мікроскопії, STORM. PALM.

Відповідно до стандарту спеціальності 091 «Біологія»

ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК05. Здатність розробляти та керувати проектами.

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації

Програмні результати навчання

Відповідно до стандарту спеціальності 091 «Біологія»

ПР1. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень.

ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР3. Здійснювати злагоджену роботу на результат у колективі з урахуванням суспільних, державних і виробничих інтересів.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.

ПР7. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.

ПР9. Планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення.

ПР11. Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій.

ПР14. Дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності.

Додатково для освітньо-професійних програм:

ПР15. Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційне завдання та формулювати висновки за його результатами.

Викладач

к.б.н. Швадчак Володимир Васильович