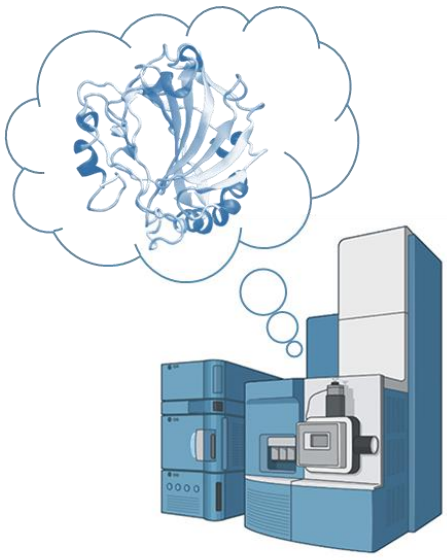
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА
Факультет природничих наук
Кафедра біохімії та біотехнології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПРОТЕОМІКА
ТА ОСНОВИ РІДИННОЇ ХРОМАТОГРАФІЇ І МАС-СПЕКТРОМЕТРІЇ

Для спеціальностей
091 Біологія та біохімія

Освітній рівень Магістр



3 кредити ECTS
16 год. – лекції,
16 год. – практичні заняття
58 год. – самостійна робота

Затверджено на засіданні
Кафедри біохімії та біотехнології
факультету природничих наук
Протокол № ___
від __ квітня 2024 р.

м. Івано-Франківськ – 2024

Опис курсу

Протеоміка ставить собі амбітну мету вивчення вмісту, структури, локалізації, взаємодій та функцій протеїнів в клітинах. Цей курс покликаний ознайомити студентів з основними експериментальними підходами до вивчення вмісту протеїнів в клітинах, їх посттрансляційних модифікацій, локалізації в органелах та взаємодій з іншими протеїнами. Основну увагу буде приділено сучасним методам мас-спектроскопічного аналізу послідовності та вмісту протеїнів, їх хроматографічному розділенню, а також методам хімічної протеоміки.

Програма курсу

Лекції

1. **Хроматографія.** Загальні принципи, види. Афінна хроматографія. Хроматографія витіснення. Іонообмінна хроматографія.
2. **ВЕРХ (HPLC)**, хроматографія зворотньої фази. Типи колонок. Хроматографи. Градієнти та прикладні аспекти хроматографічного розділення.
3. **Мас-спектроскопія.** Способи іонізації та детекції. Фрагментація протеїні та пептидів в мас-спектроскопії
4. **LC-MS в протеоміці**. Принцип. Підготовка проб для аналізу
5. **Сучасні мас спектрометри** й протоколи аналізу сумішей протеїнів
6. **Бази даних для протеоміки**
7. **Вивчення посттрансляцйних модифікацій протеїнів**
8. **Хімічна протеоміка.** Вивчення взаємодії протеїнів та розміщення протеїнів в клітині.

Практичні

1. **Підбір методу хроматографії під завдання.**
2. **Аналіз хроматограм. Планування градієнтів**.
3. **Ручний аналіз простих мас-спектрів пептидів та протеїнів**
4. **Програмне забезпечення для аналізу результатів мас-спектрів**
5. **Аналіз даних LC-MS**
6. **Посттрансляцйних модифікацій протеїнів**
7. **Хімічна протеоміка** фотокрослінкінг та LC-MS.
8. **Що може сказати протеоміка**

ЛІТЕРАТУРА ТА МАТЕРІАЛИ

1. Chromatography Basic Principles, Sample Preparations and Related Methods, E. Lundanes, L. Reubsaet, T. Greibrokk Willey, 2014 ISBN: 978-3-527-33620-3
2. LC-MS/MS in Proteomics Methods and Applications. Ed P. R. Cutillas, J. F. Timms, 2010, DOI 10.1007/978-1-60761-780-8
3. Biophysical Chemistry, D. Klostermeier, M. G. Rudolph. CRC Press 2017 ISBN: 978-1-4822-5223-1 (Розділ 26.1)
4. Advances In Chemical Proteomics, ed Xudong Yao, Elsievir 2022. ISBN: 978-0-12-821433-6
5. https://www.ebi.ac.uk/training/events/discovering-biological-information-mass-spectrometry-based-proteomics/ (Запис вебінару та слайди по ідентифікації пептидів за допомогою мас-спектроскопії)
6. Click Chemistry in Proteomic Investigations C. G. Parker, M. R. Pratt Cell 2020 https://www.cell.com/cell/pdf/S0092-8674(20)30106-9.pdf

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Володимир ШВАДЧАК

Доцент кафедри біохімії та біотехнології

Захистив дисертацію по розробці двосмугових флуоресцентних барвників для вивчення взаємодій протеїнів вірусу HIV-1 з ДНК та РНК в університеті Страсбурга (2009). Працював над розробкою та вивченням протеїн-мембранних взаємодій (Інститут Біофізичної хімії, Німеччина 2009-2012), механізмів згортання протеїнів у амілоїдні фібрили, протеїнів що інгібіюють утворення амілоїднних фібрил, мдифікованих ліпідів для фотокрослінкінгу з протеїнами (Інститут органічної хімії та біохімії АН Чехії 2015-2022). Зараз займається розробкою флуоресцентних барвників для селективного мікроскопічного детектування амілоїдних фібрил та пептидів-інгібіторів фібрилізації.

ORCID 0000-0001-8302-8073 (список публікацій)

Scopus-ID 13411269400 (список цитувань)

Сторінка на сайті кафедри

Робочі години: Пн-Пт – 9:00 – 17:00

volodymyr.shvadchak@pnu.edu.ua

Цілі курсу

Метою цього курсу є ознайомити студентів з методами хроматографічного аналізу та розділення, що використовуються при аналізі протеому, сучасними методами мас-спектроскопічного аналізу протеїнів та їх сумішей, основними експериментальними підходами до вивчення вмісту протеїнів в клітинах, їх посттрансляційних модифікацій, локалізації в органелах та взаємодій з іншими протеїнами.

Очікувані результати навчання

Після успішного проходження курсу студенти зможуть:

1. Планувати експерименти по хроматографічному розділенню протеїнів, підбирати коректні методи, колонки та градієнти
2. Аналізувати прості мас-спектри протеїнів та пептидів
3. Працювати з програмним забезпеченням для аналізу даних мас-спектроскопії протеїнів
4. Визначати тип та позиції посттрансляційних модифікацій в протеїні на основі даних мас-спектроскопії
5. Планувати експерименти по пошуку протеїнів, що взаємодіють з заданим протеїном та аналізувати їх результати

Політика курсу

Загальні положення
Основою політики курсу є взаємоповага у спілкуванні та фокусування на навчанні. Телефони під час занять повинні бути переведені в беззвучний режим і відлучення з аудиторії для спілкування допускаються тільки в нагальних випадках. Очікується використання імені а прізвища студента під час онлайн спілкування (назви профілів в Zoom та месенджерах). При оформленні робіт у вигляді файлів необхідно надавати назви що ідентифікують автора та тип роботи. Також очікується що файли надані студентами мають містити всю необхідну інформацію для розуміння та оцінювання й не вимагати додаткових усних пояснень. Під час онлайн занять студенти повинні бути готові вмикати камеру та мікрофон за потреби. Вживання напоїв під час лекцій допускається, якщо це не заважає іншим.

Лекції
Запитання до викладача та коментарі під час лекцій вітаються. Коментарі щодо робіт інших студентів та запитання повинні мати конструктивний характер та бути виваженими. Студенти мають змогу підготувати короткі *доповіді* що розширюють чи поглиблюють розуміння лекції, чи *задати практичні запитання* які вони хотіли б розглянути занятті про що треба повідомити про них до початку занять.

Практичні заняття
Виконання практичних робіт необхідне для допуску до заліку, ці роботи мають бути надіслані викладачеві у електронній формі. Курс розрахований на наявність у студентів *можливості працювати за власним комп'ютером* під час практичних занять. За потреби практичні завдання можна виконувати удома. Завдання мають бути надіслані викладачеві у електронній формі та обговорені ("захищені") не пізніше ніж через 2 тижні після проведення. У випадку недотримання терміну здачі оцінка знижується на 1 бал.

Відвідування
Допускається дистанційне проходження курсу. У випадку пропусків лекційних занять з поважної причини допускається зарахування результатів неформальної освіти у формі проходження курсів на платформах Udemy, Prometheus, Coursera чи аналогічних **за умови попереднього погодження теми онлайн-курсів з викладачем**.

Академічна доброчесність

Копіювання матеріалів практичних робіт у інших авторів (в тому числі зі статей, підручників чи інтернет-джерел) призводить до повторного виконання та зниження оцінки на 3 бали або, при незначній частці скопійованого, до зниження оцінки на 1 бал. При повторному порушенні студенту буде надана можливість приготувати доповідь на основі однієї з нових статей по темі курсу для допуску до повторного виконання практичної чи лабораторної роботи.

- Під час заліку допускається використання конспектів, електронних та друкованих підручників, пошук інформації в інтернеті. Проте, будь-яке спілкування з іншими людьми призведе до завершення іспиту з незадовільною оцінкою.

Неформальна освіта

Сертифікат про успішне проходження курсу зміст якого частково або повністю відповідає змісту дисципліни дає можливість замінити або доповнити підсумковий контроль згідно з «Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника». Цю можливість, а також назви та програми курсів бажано обговорити з викладачем завчасно. Як загальне правило, курси по хроматографії, мас-спектроскопії, електрофорезу, хімічній біології, хімічній модифікації протеїнів, пост-трансляційних модифікаціях протеїнів будуть зараховані.

ОЦІНЮВАННЯ

Активність	% від оцінки	термін	примітки
Активність на лекціях	**20**	**впродовж курсу**	Оцінка ставиться по найкращій з відповідей студента.
Практичні	**30**	**2 тижні з дня заняття**	По 10 балів за кожну практичну. Мінімум 4 бали за кожну для допуску до заліку.
Іспит	**50**	**в кінці курсу**	Тест на 8 запитань з короткими відповідями (32 бали) та одне розвернуте запитання (18 балів)

За підсумками вивчення курсу студент зможе отримати максимально 100 балів: 50 балів впродовж курсу та 50 балів за іспит.

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	**A**	**відмінно**
80 – 89	**B**	**добре**
70 – 79	**C**	**добре**
60 – 69	**D**	**задовільно**
50 – 59	**E**	**задовільно**
25 – 49	**Fx**	**незадовільно** з можливістю повторного складання
0 – 24	**F**	**незадовільно** з обов’язковим повторним вивченням дисципліни