

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра біофізики та біоінформатики

Затверджено

на засіданні кафедри біофізики
та біоінформатики біологічного факультету
Львівського національного університету імені Івана
Франка
(протокол № _____ від _____ 2023 р.)

Завідувач кафедри, проф.  Андрій БАБСЬКИЙ

Силабус з навчальної дисципліни
«Інструментальні методи досліджень»,
що викладається в межах ОПП «Лабораторна діагностика біологічних систем»

другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів

зі спеціальності 091 Біологія та біохімія

Назва дисципліни	Інструментальні методи досліджень
Адреса викладання дисципліни	вул. Грушевського 4, 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	біологічний факультет, кафедра біофізики та біоінформатики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	091 Біологія та біохімія
Викладачі дисципліни	Генега Анастасія Богданівна, канд. біол.наук, доцент кафедри біофізики та біоінформатики
Контактна інформація викладачів	anastasiya.heneha@lnu.edu.ua https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/heneha-a-b
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Згідно розкладу на кафедрі (вул. Грушевського 4, ауд. 325). Також проводяться он-лайн консультації на платформі Teams, Zoom. Для узгодження часу консультації необхідно писати викладачу на електронну скриньку.
Сторінка дисципліни	
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Інструментальні методи досліджень» навчальна дисципліна з спеціальності 091 «Біологія та біохімія» для освітньої програми магістра ОПП «Лабораторна діагностика біологічних систем» викладається в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою).
Коротка анотація дисципліни	Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, обов'язкові для того, щоб вміти аналізувати механізми дії структурних елементів клітин. Тому у дисципліні представлено як огляд концепцій взаємодії розчинів з біологічними об'єктами, проведення досліджень кінетики ферментативних реакцій залежно від типу їхньої регуляції, ввести в коло проблем фолдингу і докінгу білків та речовин, проблеми доставки ліків до клітин-мішеней, які потрібні для пояснення механізму їхньої дії на організм.
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення нормативної дисципліни «Інструментальні методи досліджень» є ознайомлення студентів з проблемами сучасної біофізики, біохімії та вивчення новітніх методів дослідження для оволодіння сучасними підходами та інструментами для вирішення біологічних проблем.
Література для вивчення дисципліни	Основна література: 1. Остапченко Л.І. Біологічні мембрани та основи внутрішньоклітинної сигналізації. Теоретичні ас-

- пекти : навч. посіб. / Л. І. Остапченко, Т. Б. Синельник, І. В. Компанець. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2016. – 639 с.
2. Санагурський Д.І. Об'єкти біофізики. Львів. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 522 с.
 3. Сибірна Н. О., Маєвська О. М., Барська М. Л. Дослідження окремих біохімічних показників за умов оксидативного стресу. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – 60 с.
 4. Л.М. Спасьонова, В.Ю. Тобілко, І.В. Пилипенко Інструментальні методи хімічного аналізу. електрохімічні, спектроскопічні, хроматографічні методи. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,85 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 69 с
 5. Дудок К. П., Старикович Л. С., Дацюк Л. О. Радіобіологія. Навчально-методичний посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 118 с.
 6. Рубцов В. І. Потенціометричні методи дослідження розчинів : навчальний посібник / В. І. Рубцов. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. – 252 с.
 7. Отчич В. П., Галан М.Б. Гістологія: Навчальний посібник. – Львів. Видавничий центр Львівського національного університету імені Івана Франка, 2007. – 152 с.

Додаткова література:

1. Клітинні та позаклітинні механізми регуляції трофіки. – Одеса. 2021.
2. Берегова Т. В., островська Г. В., Рибальченко Т. В., Синельник Т. Б., Решетнік Є. М., Цирюк О. І., Фалалеева Т. М., Толстанова Г. М., Кухарський В. М., Остапченко Л. І., Рибальченко В. К. Цитофізіологія і біохімія травлення. Практикум: Навчальний посібник. – Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. – 271 с.
3. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці: підруч. для студ. вищих навч.закладів/ Під ред. Гандзюка М.П. – К.: Каравела, 2003. – 408 с
4. Аппельханс О. Л. Методична розробка до самостійної роботи студентів Тема № 1: Елементи ультраструктурної патології клітини. Клітинно-

	<p>матриксні взаємодії. Інформаційні ресурси</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. www.pubmed.com 2. http://www.matbio.org/journal.php?lang=rus&is_last=1 3. http://www.bioua.org.ua/
Обсяг курсу	20 год лекцій, 10 год практичних занять та 150 год самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знати біологію клітини та її міжклітинну і внутрішньоклітинну сигналізацію; її патологічні зміни; знати основи конструювання хімічних препаратів (ліків) направленої дії; механізми проведення радіоімунного і хроматографічного методів аналізу; - використовувати знання про клітини для планування і проведення досліджень у галузі нанотехнологій та моделювання біологічних процесів. <p>ПРН 04 Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї</p> <p>ПРН 08 Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціальністю.</p> <p>ПРН 09. Планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення</p> <p>ПРН 11 Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій.</p> <p>ПРН 12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.</p> <p>ПРН 13. Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.</p> <p>ПРН 15 Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційне завдання та формулювати висновки за його результатами.</p> <p>ПРН 16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.</p> <p>ПРН 17. Знати, розуміти та застосовувати на практиці сучасні методи обробки, аналізу та синтезу польових і ла-</p>

	<p>бораторних цитологічних, гістологічних, імунологічних, фізіологічних, біохімічних, мікробіологічних і генетичних методів дослідження</p> <p>ПРН 18. Використовувати сучасні інформаційні технології для вирішення експериментальних і практичних завдань біології та на межі предметних галузей.</p> <p>ПРН 19. Знати особливості організації біологічної лабораторії.</p> <p>ПРН 20. Вміти інтерпретувати результати скринінгових та діагностичних тестів.</p>
Ключові слова	Ізотопи, біобезпека, статистична обробка, білок, кальцій, мембранний потенціал, хроматографія, спектрофотометрія, електрофорез
Формат курсу	очний
	Проведення лекцій, практичних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Подано у таблиці нижче
Підсумковий контроль, форма	Іспит
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін: біохімії, біофізики, цитології, достатніх для сприйняття категоріального апарату структурно-функціональних особливостей клітин та методів їхнього вивчення, розуміння причинно-наслідкових джерел.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Лекції, презентація (ілюстрація, демонстрація), розповіді, пояснення, розв'язування ситуативних задач, дискусія.
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер, загальнонавчальні комп'ютерні програми і операційні системи, проектор.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичні/самостійні тощо: 50 балів. Виконується 5 презентацій з доповідями, кожна оцінюється по 10 балів. • іспит: 50 балів. <p>Академічна доброчесність: очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади</p>

	<p>можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття.; недопустимість пропусків та запізень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання до курсу</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рівні структурної організації білків. 2. Динаміка структури білків. 3. Структура мономерних компонентів нуклеїнових кислот. 4. Первинна структура нуклеїнових кислот та вторинна структура ДНК. 5. Структура тРНК. 6. Рівні компактизації ДНК. 7. Гіперхромний ефект ДНК. 8. Кінетика ренатурації денатурованої ДНК. 9. Біологічна функція нуклеїнових кислот. 10. Нуклеїново-білкове впізнавання. 11. Дисперсія оптичного обертання і круговий дихроїзм. 12. Ядерний магнітний резонанс. 13. Електронний парамагнітний резонанс. 14. Диференційна скануюча мікрокалориметрія, абсорбційна і диференціальна спектрофотометрія білків. Флуоресцентна спектроскопія білків. 15. Ферментативний каталіз. 16. Кінетика ферментативних реакцій. 17. Вплив температури на швидкість ферментативних реакцій. 18. Алостеричні ферменти. 19. Сили, стабілізуючі просторову структуру

макромолекул.

20. Структура води.

21. В'язкість розчинів макромолекул.

22. Дифузія макромолекул.

23. Квазіпружне розсіювання світла.

24. Седиментація макромолекул.

25. Електрофорез макромолекул.

26. Теорія Дебая-Хюкеля.

27. Клітина як об'єкт вивчення у біофізиці.

28. Біофізика мембран

29. Апаратура для спектрометрії в ультрафіолетовій та видимій областях спектра.

30. Адсорбційна хроматографія. Суть методу.

31. Використання радіоактивних ізотопів в біологічних дослідженнях.

32. Рідинна колоночна хроматографія.

33. Швидкість радіоактивного розпаду, сумарна радіоактивність препарату та питома радіоактивність.

34. Монохроматори.

35. Якісний та кількісний аналізи рідинної адсорбційної хроматографії.

36. Сцинтилятори.

37. Рідинна розподільча хроматографія.

38. Молекулярно-ситова хроматографія.

39. Принцип побудови рідинного сцинтиляційного пічильника.

40. Рухомі і нерухомі фази при молекулярно-ситовій хроматографії.

41. Принцип роботи фотопомножувача.

42. Газова хроматографія.

43. Газорідинна хроматографія.

44. Методи приготування і реєстрація радіоактивних проб.

45. Хроматографія високого тиску.

46. Методи введення радіоактивної мітки в біологічних пробах.

47. Якісний та кількісний аналізи при хроматографіях довільного типу.

48. Принцип радіоімунних методів.

49. Хроматографія на папері.

50. Види хроматографії на папері.

51. Адсорбційна хроматографія. Суть методу.

52. Використання радіоактивних ізотопів в біологічних дослідженнях.

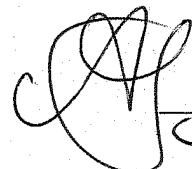
а. Рідинна колоночна хроматографія.

	53. Швидкість радіоактивного розпаду, сумарна радіоактивність препарату та питома радіоактивність.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

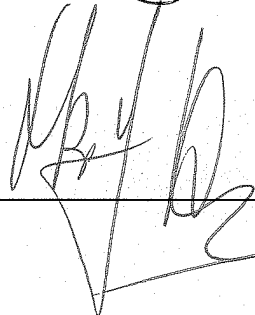
Ти жде нь	Тема занять (перелік питань)	Форма діяль- ності та обсяг годин	Додаткова література / ресурс для виконання за- вдань (за по- треби)	Термін виконання
1.	<p>Теорія хроматографії. Класифікація та елементи теорії хроматографії.</p> <p>Класифікація за принципом фракціонування. Класифікація за способом елюції. Класифікація за розташуванням нерозчиненої фази.</p> <p>Високоєфективна рідинна хроматографія (ВЕРХ, HPLC).</p> <p>Обладнання: колонки, насоси, детектори.</p> <p>Афінна хроматографія. Газова хроматографія. Тонкошарова хроматографія</p>	<p>Лекція – 4 год</p> <p>Практичні заняття – 2 год</p> <p>Самостійна робота – 30 год</p>		
2.	<p>Радіоімунні методи визначення малих концентрацій біологічно-активних речовин.</p> <p>Принцип методу, засоби та інструментальне забезпечення здійснення</p>	<p>Лекція – 4 год</p> <p>Практичні заняття – 2 год</p> <p>Самостійна робота – 30 год</p>		
3.	<p>Використання радіоактивних ізотопів.</p> <p>Ізотопи, сцинтилятори, сцинтиляційні лічильники радіоактивності та їх головні компоненти. Схема співпадінь. Лічильні пристрої, точність рахунку.</p> <p>Введення радіоактивної мітки.</p> <p>Йодування з допомогою хлораміну Т. Йодування з допомогою H_2O_2 та лактопероксидази. Використання мічених посередників.</p> <p>Введення радіоактивної мітки в білок та нуклеїнові кислоти</p>	<p>Лекція – 4 год</p> <p>Практичні заняття – 2 год</p> <p>Самостійна робота – 30 год</p>		
4.	Електрофоретичні методи дослідження	<p>Лекція – 4 год</p> <p>Практичні за-</p>		

	Фізичні основи вивчення структури і функцій клітини. Фізичні властивості клітин. Ліпіди і білки мембран	няття – 2 год Самостійна робота – 30 год		
5.	Імуноферментні методи дослідження. Фолдінг білків. Докінг білків. Пероксидне окиснення ліпідів. Значення пероксидного окиснення ліпідів у механізмі ушкодження клітин.	Лекція – 4 год Практичні заняття – 2 год Самостійна робота – 30 год		

Автор

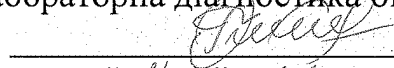


Анастасія ГЕНЕГА



“Погоджено”
Голова методичної ради
біологічного факультету
Віталій ГОНЧАРЕНКО
“15” 02 202 р.

Гарант ОПП «Лабораторна діагностика біологічних систем»



Олена СТАСИК

“14” Березня 202 р.