

	Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка Природничо-економічний факультет Кафедра біології та методики її викладання Силабус навчальної дисципліни «Інструментальні методи досліджень в біології та медицині»
---	---

1. Загальна інформація про курс

Назва курсу, мова викладання	ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ В БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНІ Мова викладання – українська.
Викладачі	Оптасюк Ольга Михайлівна, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри біології та методики її викладання
Профайл викладачів	http://biolog.kpnu.edu.ua/optasiuk-olha-mykhailivna/
E-mail	optasyuk.o@kpnu.edu.ua
Консультації	О.М. Оптасюк: понеділок 14.00–16.00 Місце проведення консультацій – 30 аудиторія (вул. Татарська, 14), платформа MOODLE.

2. Анотація до курсу

Навчальна дисципліна удосконалює спеціальні компетентності здобувача ступеня вищої освіти – магістр.

3. Мета і цілі курсу

Мета вивчення навчальної дисципліни «Інструментальні методи досліджень в біології та медицині»: формування у студентів наукових знань, умінь та навичок застосування сучасних інструментальних методів роботи з біологічними об'єктами в польових і лабораторних умовах та роботи із сучасним обладнанням.

Основне завдання курсу - дати загальну і спеціальну інформацію про принципи інструментального аналізу параметрів середовища і живих організмів, вимоги, правила та принципи роботи на сучасному обладнанні. Практичні завдання курсу полягають у можливості виконувати відбір проб та пробопідготовку біологічних об'єктів; проводити мікроскопічні, хроматографічні, електрохімічні спектрофотометричні, рефрактометричні та поляриметричні дослідження біологічного матеріалу.

В даному контексті представляються процедури принципів оцінювання, політики академічної доброчесності і зміст курсу «Інструментальні методи досліджень в біології та медицині».

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог..

Загальні компетентності:

ЗК 06	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
-------	--

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК 01	Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.
СК 04	Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.
СК 05	Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням

	сучасних методів та обладнання.
СК 07	Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

4. Формат курсу

Стандартний курс (очний). Можливе застосування об'єктно-модульного динамічного середовища навчання Moodle та застосунків для проведення відеоконференцій.

5. Результати навчання

Магістранти мають отримати наступні програмні результати.

ПРН 02	Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.
ПРН 04	Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.
ПРН 05	Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.
ПРН 06	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.
ПРН 07	Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.
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.
ПРН 09	Планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення.
ПРН 10	Представляти результати наукової роботи письмово (у вигляді звіту, наукових публікацій тощо) та усно (у формі доповідей та захисту звіту) з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії.
ПРН 11	Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій.
ПРН 12	Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.
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.
ПРН 15	Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційне завдання та формулювати висновки за його результатами.
ПРН 16	Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

Магістрант повинен знати: номенклатуру, класифікацію та характеристику основних інструментальних методів досліджень; теоретичні основи, що лежать в основі різних видів аналізу; принципи оптичної і електронної мікроскопії біологічного матеріалу, особливості

роботи приладів, що відносяться до оптичної, коливальної, електронної спектроскопії, хроматографії та методику обробки дослідного матеріалу, виникнення похибок, їх аналіз; межі та доцільність використання окремих видів інструментального аналізу; основні правила біологічної етики, біобезпеки, біозахисту і підходи до оцінки ризиків за умов застосування новітніх медико-біологічних, біотехнологічних методів та технологій.

Магістрант повинен вміти: користуватися науково-методичною літературою, інтернет ресурсами для отримання необхідних джерел знань щодо сучасних методів інструментального аналізу; застосовувати лабораторне обладнання та аналітичне устаткування у проведенні фізико-хімічних, візуально-діагностичних досліджень біологічних об'єктів; формувати біологічні зразки за різними методиками для мікроскопічного аналізу; готувати до експерименту об'єкти дослідження; проводити структурний, якісний та кількісний аналіз за сукупністю методів дослідження; аналізувати одержані експериментальні результати, оформивши їх у вигляді таблиць, графіків та діаграм; аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів; вміти моделювати основні процеси дослідження з метою вибору методів дослідження, апаратного забезпечення або створення нових методик; знаходити шляхи швидкого і ефективного розв'язку поставленого завдання, генерування ідей, використовуючи отримані знання та навички; вміти проводити аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій, що використовують в галузі біології.

6. Обсяг і ознаки курсу

Найменування показників	Характеристика навчального курсу
	денна форма навчання
Освітньо-наукова програма	Біологія галузі знань 09 Біологія спеціальності 091 Біологія
Рік навчання / рік викладання	перший
Семестр вивчення	перший
Кількість кредитів ЄКТС	5
Загальний обсяг годин	150
Кількість годин навчальних занять	64
Лекційні заняття	32
Практичні заняття	32
Самостійна та індивідуальна робота	86
Форма підсумкового контролю	екзамен

7. Пререквізити курсу

Дисципліни-пререквізити: «Ботаніка», «Зоологія», «Цитологія і гістологія», «Генетика», «Мікробіологія і вірусологія», «Імунологія», «Фізіологія рослин», «Фізика», «Хімія», «Біохімія», «Біометрія», «Молекулярна біологія», «Біофізика», «Біотехнологія з основами нанотехнології» та ін.

8. Технічне й програмне забезпечення, обладнання

Вивчення курсу потребує наступного матеріально-технічного забезпечення: мультимедійне обладнання (персональний комп'ютер, проектор); мікроскопічна техніка з мікрокамерами; оптичне та термічне лабораторне обладнання; засоби вимірювальної техніки

(ваги аналітичні, рН-метр, дозиметр); мірний та лабораторний посуд; роздатковий методичний матеріал, ілюстративний матеріал (схеми, таблиці), інструментарій та ін. Передбачається застосування об'єктно-модульного динамічного середовища навчання MOODLE.

9. Політика курсу

Відвідування занять. Очікується, що магістранти відвідуватимуть лекційні та практичні заняття. Під час відвідування всіх видів занять і консультацій очікується дотримання правил внутрішнього розпорядку Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (<http://kpn.u.edu.ua/pravy-la-vnutrishnoho-rozporiyadku/>) та етичних норм поведінки.

Очікується, що магістранти дотримуватимуться термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. За несвоєчасно подані роботи / завдання (з порушенням визначених термінів) знижуватимуться бали.

Якщо магістрант не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив оцінки 0,1,2,3, отримані на навчальних заняттях, виконав завдання модульної контрольної роботи (МКР) або самостійної роботи менше ніж на 60% від максимальної кількості балів, виділених на ці види робіт, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.

Пропущені заняття потрібно відпрацювати. За відпрацьовані лекційні заняття оцінки не ставляться, за практичні заняття нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

Очікується, що магістранти поступово відпрацьовуватимуть пропущені заняття й завершать цей процес вчасно (до останнього практичного заняття з дисципліни). Відпрацювання лекційного заняття передбачає знання магістрантом питань плану. Відпрацювання пропущеного практичного заняття передбачає опанування теоретичних питань плану заняття й виконання запланованих завдань.

Очікується, що магістранти не будуть запізнюватися на заняття, а мобільні телефони під час занять використовуватимуть лише з освітньою метою.

Академічна доброчесність. Дотримання академічної доброчесності регулюється Кодексом академічної доброчесності Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (<https://drive.google.com/file/d/1UXqhkTdz-TJoPFKFueSsc5v25FlqVAIW/view>) та Положенням про дотримання академічної доброчесності науково-педагогічними працівниками та здобувачами вищої освіти Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (https://drive.google.com/file/d/1Wi2EaD27TABQU_0BgslxnZWQK77HEWkh/view).

Очікується, що роботи магістрантів будуть їх оригінальними міркуваннями. Відсутність покликань на використані джерела, фабрикавання джерел списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. Списування під час контрольних робіт заборонені (зокрема, з використанням мобільних пристроїв). Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі магістранта та фактів списування є підставою для її незарахування викладачем (незалежно від масштабів плагіату чи обману).

Література. Для пошуку рекомендованої літератури магістранти можуть послуговуватися бібліотекою університету, кафедри біології та методики її викладання та інтернет-ресурсами. Магістранти заохочуються до використання літератури, якої немає з-поміж рекомендованої.

Комунікування з викладачем. Спілкування з викладачами здійснюється під час лекційних і практичних занять (участь у бесідах, дискусіях, відповіді на питання тощо). Очікується, що магістранти будуть задавати викладачам запитання, цікавитися додатковими відомостями й сучасними науковими знаннями з курсу.

Викладач щотижня проводить консультації.

10. Схема курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин
	денна форма

	усього	зокрема				
		лж	пз	лаб.	інд.	с.р.
Вступ. Предмет і завдання курсу. Інструментальні методи досліджень в біології та медицині: класифікація, характеристика, сфери застосування. Класифікація біологічних об'єктів для аналізу.	8	2	2	-	-	4
Мікроскопічна техніка. Оптична та електронна мікроскопія біологічного матеріалу.	16	4	4	-	-	8
Фіксація і зберігання біологічного матеріалу. Методики виготовлення тимчасових і постійних мікропрепаратів.	16	4	4	-	-	8
Сучасні молекулярно-генетичні методи в біології.	12	2	2	-	-	8
Використання сучасних методів біотехнології для дослідження рослинних об'єктів.	12	2	2	-	-	8
Інструментальні методи в моніторингових та біоіндикаційних дослідженнях.	10	2	2	-	-	6
Гравіметричний та титрометричний аналізи в медико-біологічних дослідженнях	14	2	4	-	-	8
Седиментація. Особливості седиментації різних клітинних структур.	12	2	2	-	-	8
Методи оптичної спектроскопії в біології	18	4	6	-	-	8
Хроматографічні методи аналізу в молекулярній біології	10	2	-	-	-	8
Електрохімічні методи аналізу іонного складу клітини	12	4	2	-	-	6
Фізико-хімічні методи оцінки якості харчових продуктів.	10	2	2	-	-	6
Разом годин	150	32	32	-	-	86

11. Система оцінювання та вимоги

Розподіл балів, що присвоюються магістрантам:

денна форма навчання

Поточний і модульний контроль (60 балів)			Екзамен	Сума
Поточний контроль	Самостійна робота	МКР	40	100
20 балів	10 балів	30 балів		

Поточний контроль (20 балів)

Максимальний бал оцінки поточної успішності магістрантів на навчальних заняттях – 12 (https://drive.google.com/file/d/1aD_jeL-jGRbDWAegkQ58tdMxxbqQKufF/view). Магістранту, який не виконав поточних домашніх завдань, не підготувався до навчальних занять, в журнал обліку роботи академічної групи ставиться 0 балів. Магістрант, знання, уміння і навички якого на навчальних заняттях за 12-бальною шкалою оцінено від 1 до 3 балів, вважається таким, що

недостатньо підготувався до цих занять і має академічну заборгованість за результатами поточного контролю. Поточну заборгованість, пов'язану з непідготовленістю або недостатньою підготовленістю до навчальних занять, магістрант повинен ліквідувати. За ліквідацію поточної заборгованості нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

Самостійна робота (10 балів)

Перевірку питань й завдань самостійної роботи, які магістранти готують на практичні заняття, здійснює викладач, який їх проводить. Їх оцінювання є складником загальної оцінки, що виставляється магістранту на практичному занятті.

Контроль за іншими видами самостійної роботи здійснює лектор на консультаціях.

До того ж, самостійна робота передбачає опрацювання матеріалу лекційних занять, попередню підготовку до практичних занять; виконання завдань і вправ в позааудиторний час; підготовку до обговорення окремих теоретико-практичних тем; самостійне вивчення окремих теоретичних тем курсу; підготовка до написання модульної контрольної роботи; відвідування консультацій (згідно з графіком консультацій кафедри).

Магістранти, які за виконання завдань СР отримали рейтинговий бал менший 60% від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи, а також ті, що не з'явилися на звіт за виконання СР на консультації, або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, ліквідація якої є обов'язковою.

денна форма навчання

СР 10 балів	«задовільно»	6
	«добре»	7-8
	«відмінно»	9 – 10

Модульна контрольна робота (30 балів)

Мета написання модульної контрольної роботи – виявити рівень теоретичних знань та практичних умінь і навичок магістрантів з модуля «Антропогенна трансформація рослинного покриву». Модульна контрольна робота виконується у письмовій формі. До її написання допускаються всі магістранти. Позитивну оцінку за МКР не рекомендується покращувати. Невиконання МКР оцінюється 0 балів.

Магістранти, які за результатами виконання МКР отримали рейтинговий бал менший 60 % від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи, а також ті, що не з'явилися для її виконання або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, ліквідація якої є обов'язковою.

МКР 30 балів	«задовільно»	18 – 22
	«добре»	23 – 26
	«відмінно»	27 – 30

Семестровий екзамен (40 балів)

Білет іспиту складається з трьох питань (1, 2 – теоретичні, 3 – практичного характеру).

Перше і друге питання (по 15 балів) екзаменаційного білета оцінюються відповідно до таких критеріїв:

«відмінно» 15-13,5 б.	Магістрант володіє системними, дієвими знаннями, виявляє неординарні творчі здібності в навчальній діяльності; використовує широкий арсенал засобів для обґрунтування та доведення своєї думки; розв'язує складні проблемні ситуації та експериментальні завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозу явищ; уміє ставити і розв'язувати проблеми, самостійно здобувати і використовувати інформацію; займається науково-дослідною роботою; логічно та творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; розвиває свої здібності й схильності; використовує різноманітні джерела інформації; моделює ситуації в нестандартних умовах.
	Якщо відповідь магістранта відповідає тим самим вимогам, що і для

«добре» 13-11,3 б.	оцінки „відмінно”, але при цьому він допускає 1-2 помилки, які сам виправляє. Магістрант вміє наводити власні приклади на підтвердження нових думок, може застосовувати вивчений матеріал у стандартних та дещо змінених ситуаціях, вміє аналізувати і систематизувати інформацію, робить аналітичні висновки, використовує загальновідомі докази у власній аргументації.
«задовільно» 11,2-9 б.	Якщо магістрант виявляє знання і розуміння основних положень дисципліни, але викладає матеріал неповно і допускає неточності у визначенні понять; вміє застосовувати знання під час виконання вправ і завдань за алгоритмом, послуговуватися додатковими джерелами, але не вміє досить глибоко і доказово обґрунтовувати свої судження і наводити приклади; відповідь може бути правильною, проте недостатньо осмисленою, окремі висновки є нелогічними та непослідовними.
«незадовільно» менше ніж 9 б.	Якщо магістрант виявляє незнання більшої частини вивченого матеріалу, не володіє методичним апаратом, допускає помилки у формулюванні понять, які спотворюють їх зміст, не вміє самостійно побудувати систему вивчення певних тем, хаотично і невпевнено викладає матеріал. Магістрант неспроможний виконати стандартні завдання навіть після спрямувальних питань викладача.

Під час відповіді на практичне питання (10 балів) звертається увага на таке:

«відмінно» 10-9 б.	Магістрант відмінно володіє практичними вміннями і навичками, може обґрунтувати вибір того чи іншого інструментального методу при проведенні досліджень та розуміє алгоритм його застосування; правильно формулює думки та обґрунтовує свою відповідь; послуговується українською літературною мовою.
«добре» 7,5-8,9 б.	Якщо відповідь магістранта відповідає тим самим вимогам, що і для оцінки „відмінно”, але при цьому Магістрант допускає 1-2 помилки, які сам виправляє, і 1-2 недоліки в мовному оформленні висловлювання.
«задовільно» 6-7,4 б.	Якщо магістрант виявляє окремі практичні вміння і навички, його пояснення неповні, він допускає неточності; не вміє обґрунтувати свої судження; допускає помилки в мовному оформленні викладу.
«незадовільно» менше ніж 6 б.	Якщо магістрант не володіє практичними вміннями і навичками, виявляє незнання більшої частини вивченого матеріалу, допускає суттєві помилки в мовному оформленні викладу тощо.

Загальне оцінювання екзамену:

- 40-36 балів – «відмінно»;
- 35-30 балів – «добре»;
- 29-24 бали – «задовільно»
- 23 бали і менше – «незадовільно».

Магістранти, які мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, не допускаються до екзамену. Вони допускаються до нього після ліквідації академічної заборгованості за результатами поточного контролю.

Вважається, що магістрант підготувався до іспиту, якщо рейтингова оцінка за його результатом більша або дорівнює 24 балам.

Магістрантам, які за іспит отримали незадовільну оцінку, дозволяється ліквідувати академічну заборгованість після належної підготовки. Ліквідація академічної заборгованості за результатами семестрового контролю дозволяється до початку наступного семестру в час, визначений графіком ліквідації академічної заборгованості, та допускається не більше двох разів з навчальної дисципліни: один раз викладачеві, другий – комісії, яка створюється за розпорядженням декана факультету.

Якщо магістрант ліквідує академічну заборгованість на засіданні комісії, яка створюється за розпорядженням декана факультету, його відповідь оцінюється за 100-бальною шкалою без урахування результатів поточної успішності.

Підсумковий рейтинг з кредитного модуля (дисципліни)

Рейтингова оцінка з кредитного модуля	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100 і більше	A (відмінно)	відмінно
82-89	B (дуже добре)	добре
75-81	C (добре)	
67-74	D (задовільно)	
60-66	E (достатньо)	задовільно
35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)	
34 і менше	F (незадовільно з обов'язковим проведенням додаткової роботи щодо вивчення навчального матеріалу кредитного модуля)	незадовільно

Перескладання рейтингових оцінок (від 60 і більше балів) з метою їх підвищення дозволяється лише у виняткових випадках за погодженням з деканом факультету та з дозволу ректора університету.

Рейтингова оцінка у балах знань, умінь і навичок магістранта на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля обчислюється після проведення цих занять та ліквідації поточної заборгованості, пов'язаної з пропусками занять, невідповідністю або недостатньою підготовленістю до них.

12. Основна література

1. Барыкина Р.П. и др. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. М.: Изд.-во МГУ, 2004. 312 с.
<https://ua1lib.org/book/2450445/77fec6?id=2450445&secret=77fec6>
2. Варенюк І.М., Держинський М.Е. Методи цито-гістологічної діагностики: навчальний посібник. Київ: Інтерсервіс, 2019. 256 с.
https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/Cytologiya/Biblioteka/Metody_cytologichnoi_diagnostiki.pdf
3. Експрес-методи дослідження безпечності та якості харчових продуктів [Електронний ресурс]: навч. посібник / В.В. Євлаш, С.О. Самойленко, Н.О. Отрошко, І.А. Буряк. Х.: ХДУХТ, 2016. 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. Назва з тит. екрана.
<http://elib.hduht.edu.ua/jspui/handle/123456789/1451>
4. Мартиненко О.І. Методи молекулярної біотехнології: Лабораторний практикум / За наук. ред. чл.-кор. НАН України проф. Д.М. Говоруна. К.: Академперіодика, 2010. 232 с.: іл.
5. Медична біологія / За ред. В. П. Пішака, Ю. І. Бажори. Підручник. Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. 656 с. <https://www.vnmu.edu.ua/downloads/medbiology/20130906-095106.pdf>
6. Оптасюк О.М., Любінська Л.Г., Оптасюк С.В. Інструментальні методи досліджень в біології та медицині / Навчально-методичний посібник. Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2021. 95 с.
7. Полумбрик М.О., Осипенкова І.І., Котляр Є.О. Фізико-хімічні методи дослідження якості харчових продуктів. Черкаси-Одеса-Київ: Логос, 2019. 188 с. <https://card-file.onaft.edu.ua/handle/123456789/7392?mode=full>
8. Практикум з аналітичної хімії. Інструментальні методи аналізу [для студ. вищ. навч. закл.] / Студеняк Я.І., Воронич О.Г., Сухарева О.Ю., Фершал М.В., Базель Я.Р - Ужгород, 2014. 129 с. <https://www.uzhnu.edu.ua/en/infocentre/get/8877>