

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет біології та лісового господарства
Кафедра фізіології людини і тварин

СИЛАБУС
вибіркового освітнього компонента
СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ КЛІТИННОЇ ТА МОЛЕКУЛЯРНОЇ БІОЛОГІЇ

підготовки магістра
спеціальності 091 Біологія та біохімія
освітньо-професійної програми Біологія

Луцьк – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Сучасні проблеми клітинної та молекулярної біології»
підготовки магістра, галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія та біохімія»,
за освітньо-професійною програмою «Біологія».

Розробник: Абрамчук О.М., кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізіології
людини і тварин Волинського національного університету імені Лесі Українки

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:  (Сухомлін К.Б.)

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри фізіології людини і тварин

протокол № 2 від 18.09.2024 р.

Завідувач кафедри:



доц. Качинська Т.В.

© Абрамчук О.М., 2024

I. Опис освітнього компонента

Таблиця 1

Найменування показників		Галузь знань, спеціальність, Освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	Кількість годин/кредитів 120/4	Галузь знань: 09 Біологія Спеціальність: 091 «Біологія та біохімія» Освітньо-професійна програма «Біологія» Освітній рівень: другий (магістерський)	Вибіркова навчальна дисципліна
ІНДЗ: <u>немає</u>			Рік підготовки: 2
			Семестр: 2
			Лекції: 10 год
			Лабораторні: 14 год
			Самостійна робота: 88 год
			Консультації: 8 год
Мова навчання - українська			Форма контролю: залік

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові: Абрамчук Ольга Миколаївна

Науковий ступінь: кандидат біологічних наук

Вчене звання: доцент

Посада: доцент кафедри фізіології людини і тварин

Контактна інформація: +380663872289, Abramchuk.Olga@vnu.edu.ua

Дні занять: <http://94.130.69.82/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу. Силабус освітнього компонента «Сучасні проблеми клітинної та молекулярної біології» є нормативним документом Волинського національного університету імені Лесі Українки, який розроблено кафедрою фізіології людини і тварин на основі освітньо-професійної програми «Біологія» підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня відповідно до навчального плану для галузі знань 09 Біологія, спеціальності 091 Біологія та біохімія денної форми навчання. Силабус укладено згідно з вимогами Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (ЄКТС). Вивчення освітнього компонента «Сучасні проблеми клітинної та молекулярної біології» передбачає розв'язання низки завдань професійної підготовки висококваліфікованих і конкурентоспроможних фахівців у галузі біології. Силабус спрямований на вивчення структурно функціональних та фізіологічних показників клітини, її місце в системі організму і живої природи. Впродовж вивчення даної дисципліни студенти отримують теоретичні та практичні знання про фізіологічні механізми і закономірності функціонування живих організмів на клітинному та субклітинному рівні.

2. Пререквізити: попередньо студент повинен прослухати курси: біохімія з основами біоорганічної хімії, молекулярна біологія, системна біологія.

Постреквізити: «Математичне моделювання в біології».

3. Мета і завдання навчальної дисципліни. Метою вивчення курсу «Сучасні проблеми клітинної та молекулярної біології» є вдосконалення знань, вмінь і практичного розуміння фізіологічних процесів на клітинному та молекулярному рівнях організації, розвиток здібностей для кількісного опису складних явищ на основі точних експериментів.

Ознайомити студентів з основними методами досліджень клітинної та молекулярної біології. Основними **завданнями** є: формування системи знань щодо особливостей будови та властивостей клітин про- та еукаріот, що забезпечують, формування системи знань про структурно-функціональну організацію генетичного апарату клітини та механізми реалізації спадкової інформації, забезпечення умов для активізації пізнавальної діяльності студентів, здобуття кваліфікації та досвіду виконання науково-дослідних робіт, формування професійних компетенцій у навчальному процесі (впродовж аудиторних занять та самостійної роботи студентів). Ознайомити студентів з найважливішими методами у молекулярній та клітинній біології.

4. Результати навчання (Компетенції)

Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК 06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	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.
Програмні результати навчання (ПРН)	ПРН 2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет-ресурси для пошуку необхідної інформації. ПРН 6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному та організменному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.

5. Структура освітнього компонента

Таблиця 2

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					Форма контролю*/ Бали
	Усього	у тому числі				
		Лек.	Лб. р.	Конс.	Сам. роб.	
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Молекулярні основи спадковості та мінливості. Сучасні генні технології.						
Тема 1. Макромолекули як об'єкти вивчення молекулярної біології. Реплікація та репарація ДНК.	13	1	2	1	9	ДС, Т, УО, ВЛР /8
Тема 2. Експресія генів та її регуляція (процеси транскрипції та трансляції про- та еукаріот).	13	1	2	1	9	ДС, Т, УО, ВЛР /8
Тема 3. Структурна організація геномів вірусів та клітинних організмів.	11	1				ДС, Т, УО, ВЛР/8

				1	9	
Тема 4. Сучасні питання генних технологій. Методи генної інженерії. Дослідження нуклеїнових кислот. Трансгенні організми. Генна терапія.	13	1	2	1	9	
Контрольна робота						ПР, Т, /22
Разом за змістовим модулем 1	50	4	6	4	36	46
Змістовий модуль 2. Прокаріоти та еукаріоти в системі органічного світу. Морфо-функціональна організація клітини. Біомембрани та мембранний транспорт. Електрична активність клітин. Основи молекулярної фізіології іонних каналів. Основні типи міжклітинної сигналізації. Механізми апоптозу та некрозу клітин.						
Тема 5. Прокаріоти та еукаріоти в системі органічного світу. Від прокаріот до еукаріот. Ультраструктура та функціонування прокаріотичної та еукаріотичної клітини.	13	1	2	1	9	ДС, УО, Т, ВЛР/8 ДС, Т, ВЛР /8
Тема 6. Морфо-функціональні особливості цитоплазми та елементів цитоскелету. Біологічні мембрани. Транспорт речовин через біологічні мембрани.	10	1		1	8	
Тема 7. Клітинне ядро та цитоплазма. Мембранні та немембранні органели. Молекулярні мотори. Енергетика клітини.	11	1	2		8	ДС, УО, Т, ВЛР/8
Тема 8. Електричні явища в клітині. Загальні уявлення про іонні канали. Потенціалчутливі іонні канали. Лігандкеровані іонні канали. Метаботропні рецептори.	10	1			9	
Тема 9. Молекулярні механізми міжклітинної сигналізації. Сигнальні молекули. Шляхи передачі сигналу в клітину. Механізми міжклітинної адгезії та позаклітинний матрикс.	13	1	2	1	9	ДС, УО, Т, ВЛР/8
Тема 10. Регуляція клітинного циклу. Загибель клітини: некроз та апоптоз.	13	1	2	1	9	ДС, УО, Т, ВЛР/8
Контрольна робота						ПР, Т, ВЛР /22
Разом за змістовим модулем 2	70	6	8	4	52	54
Всього годин	120	10	14	8	88	100

Примітки: ^{1/} Moodle, Zoom – може застосовуватися одна з платформ або їхній симбіоз для здобувачів освіти з індивідуальним планом навчання та/або під час реалізації освітнього процесу в Університеті у дистанційному режимі, відповідно до Положення про електронний курс навчальної дисципліни у Волинському національному університеті імені Лесі Українки, Положення про дистанційне навчання у Волинському національному університеті імені Лесі Українки, наказів ректора

^{2/} Методи та форми контролю: ДС – дискусія, ПР – письмова робота, УО – усне опитування, Т – тести, ВЛР – виконання лабораторної роботи, КР – контрольна робота.

6. Завдання для самостійного опрацювання

Таблиця 3.

№	Теми
1.	Нуклеїнові кислоти та білки — молекули, що забезпечують функціональну активність клітин.
2.	Механізми процесингу РНК.
3.	Мобільні генетичні елементи.
4.	Проблеми мутагенезу та молекулярні механізми спадкових хвороб.
5.	Трансгенні організми. Клонування організмів.
6.	Мітохондріальна ДНК.
7.	Фолдинг білків, шаперони.
8.	Ферменти, механізми їх впливу на біохімічні реакції.
9.	Швидкість ферментативних реакцій. Інгібітори ферментів та регуляція метаболізму у клітині.
10.	Регуляція експресії генів у прокариот і еукаріот.
11.	Біосинтез мембранних ліпідів. Механізми переносу мембранних ліпідів.
12.	Клітинна теорія. Рівні організації живої матерії.
13.	Загальний план будови: прокариотичні клітини та еукаріотичні клітини. Основні хімічні компоненти клітин.
14.	Особливості обміну речовин та будови меристематичних клітин.
15.	Автотрофний та гетеротрофний типи обміну речовин.
16.	Пластиди. Будова хлоропластів. Типи хлорофілів.
17.	Біологічне окиснення. Цикл Кребса. Окисне фосфорилування.
18.	Ендо та екзоцитоз. Порушення процесів рецептор-опосередкового ендоцитозу.
19.	Подразливість, як універсальна властивість живого.
20.	Клітинні рівні адаптації.
21.	Міжклітинні адгезійні контакти. Каттерини та інтегрини.
22.	Внутрішньоклітинний Ca^{2+} , його роль в регуляції фізіологічних функцій в клітині.
23.	Інозитолтрифосфат та діацилгліцерол як вторинні месенджери. Циклічний АМФ як вторинний месенджер. Фактори росту.
24.	Поверхневі рецептори клітинних мембран.
25.	Механізми ядерного імпорту та експорту речовин.
26.	Молекулярні механізми м'язового скорочення.
27.	Нем'язова форма рухливості.
28.	Порівняльна характеристика некрозу та апоптозу. Аутофагія.

IV. Політика оцінювання

Під час вивчення дисципліни студент повинен дотримуватися таких правил: не спізнюватися на заняття; перед початком заняття вимкнути звук засобів зв'язку (мобільний телефон, смарт-годинник тощо); здійснювати попередню підготовку до лекційних та

лабораторних занять згідно з переліком рекомендованої літератури; згідно з календарним графіком навчального процесу здавати всі види контролю; брати активну участь в навчальному процесі; бути терпимим і доброзичливим до однокурсників та викладача; відкритим до конструктивної критики.

Практичні навички (виконання лабораторної роботи) оцінюються за результатами виконання лабораторної роботи. Відвідування занять є обов'язковим для студентів, що дає можливість отримати зазначені у програмі загальні та фахові компетенції, вчасно та якісно виконувати усі завдання. За об'єктивних причин навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з деканатом факультету. Максимальну кількість балів за виконання лабораторної роботи студент отримує після успішного виконання всіх завдань та оформлення роботи в лабораторному зошиті.

Оцінювання знань здобувачів освіти з елементами дуальної форми здобуття освіти. Години, форма навчання (поділена або блочна) та особливості організації освітнього процесу визначаються на поточний навчальний рік та відображаються у робочому навчальному плані та графіку освітнього процесу. Знання, уміння, компетентності здобувачів освіти оцінюються представниками Підприємства (наставниками) та викладачем

Університету

(https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/08/2022_Положення_про_дуалну_освіту_ред.pdf).

Оцінювання знань здобувачів освіти з освітнього компонента «Сучасні проблеми клітинної та молекулярної біології» здійснюється згідно «Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки». Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою. Поточний контроль проводиться на кожному лабораторному занятті. На лабораторних роботах застосовуються наступні види стандартизованого контролю теоретичної підготовки та практичних навичок: тестовий контроль, усне опитування, письмова відповідь на питання. Оцінка роботи студента є комплексною і включає контроль практичної та теоретичної підготовки. Під час проведення лабораторних робіт проходить усне опитування, письмова робота або тестування для перевірки знань студентів за темами, що відображені в структурі навчальної дисципліни. За теоретичну підготовку до заняття студенти денної форми навчання можуть отримати оцінку - максимально 4 бали. Оцінка за кожен виконаний та оформлений лабораторну роботу – 4 бали. На кожному лабораторному занятті за виконання навчальних завдань студент може отримати максимально 8 балів.

Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем передбачених навчальною програмою, але не розглядалися на лекціях, або були розглянуті коротко.

Проміжний поточний контроль проводиться письмово, студент повинен дати письмову відповідь на 3 розгорнутих питання, кожне з яких максимально оцінюється у 5 балів та розв'язати розрахункові або ситуативні задачі – 7 балів, загалом 22 бали за контрольну роботу, або розв'язання тестових завдань («ціна» одного завдання визначається залежно від кількості завдань в роботі), що складаються на основі лекційного курсу та лабораторних робіт.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (з кожної теми віднімається 0,5 балів від отриманого). Здобувач освіти може додатково скласти на консультаціях із викладачем ті теми, які він пропустив протягом семестру (з поважних причин), таким чином покращивши свій результат рівно на ту суму балів, яку було виділено на пропущені теми. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин. До закінчення вивчення модуля студент повинен відпрацювати усі лабораторні заняття.

Політика щодо академічної доброчесності. Студент впродовж навчання повинен дотримуватись морально-етичних правил: відвідувати усі заняття (якщо причиною пропуску є поважна причина підтвердити її документально), не привласнювати чужу інтелектуальну працю, не списувати під час письмового поточного контролю. У разі

цитування наукових праць, методичних розробок обов'язково вказувати посилання на першоджерело. Підготовлені реферати та презентації мають містити посилання на використану літературу чи електронні ресурси. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботах студентів є підставою для їх не зарахування та обов'язкового допрацювання. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до [Кодексу академічної доброчесності](#) Волинського національного університету імені Лесі Українки.

Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній, здійснюється на добровільній основі та передбачає підтвердження того, що здобувач досяг результатів навчання, передбачених ОПП, за якою він навчається. Визнання можуть підлягати такі результати навчання, отримані в неформальній освіті, які за тематикою, обсягом вивчення та змістом відповідають як освітньому компоненту в цілому, так і його окремому розділу, темі (темам), індивідуальному завданню, курсовій роботі (проєкту), контрольній роботі тощо, які передбачені програмою (силабусом) навчальної дисципліни. Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній та/або інформальній освіті, відбувається в семестрі, що передує семестру початку вивчення освітнього компонента, або першого місяця від початку семестру, враховуючи ймовірність непідтвердження здобувачем результатів такого навчання (ПОЛОЖЕННЯ про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у ВНУ імені Лесі Українки (https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/08/2022_Viznannya_rezultativ_VNU_im._L.U._red.pdf)).

Рекомендовані платформи для проходження навчання у неформальній освіті:

Prometheus + <https://prometheus.org.ua/>

Всеосвіта <https://vseosvita.ua/webinar>

Academiccourses <https://www.akademichnikursy.com/kurs>

За умови підтвердження, що зміст майстер-класів (семінарів, курсів тощо) відповідає темам курсу, сертифікати участі в них (або інші підтверджуючі документи) будуть достатньою підставою для зарахування відповідних тем.

V. Підсумковий контроль

Вивчення освітнього компонента «Сучасні проблеми клітинної та молекулярної біології» здійснюється впродовж одного семестру на другому році навчання (2 семестр). За результатами поточної навчальної діяльності виставляється залік. Для успішної здачі освітнього компонента сумарна кількість балів отриманих студентом за семестр повинна становити не менше 60,0. Якщо ж кількість балів є меншою, то здобувач має можливість успішно здати дисципліну у формі заліку на ліквідації А академічної заборгованості, при цьому на залік виноситься 100,0 балів. Семестровий залік – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з молекулярної біології на підставі результатів виконання ним усіх видів навчальних робіт, передбачених навчальною програмою.

У випадку незадовільної підсумкової оцінки (менше 60 балів) або за бажанням підвищити свій результат студент:

- може добрати бали, виконавши певний вид робіт (наприклад, здати одну із тем або перездати відповідну тему, шляхом написання тесту, розв'язання ситуативної задачі, усного опитування тощо);
- складає семестровий залік, який включає весь навчальний матеріал освітнього компонента; при цьому він може набрати від 0 до 100 балів, де 60 балів і вище – задовільна /позитивна оцінка.

У відомості та індивідуальному навчальному плані студента в графі «оцінка за національною шкалою» робиться запис «зараховано».

VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	
1–59	Незараховано (необхідне перескладання)

Орієнтовні питання до заліку

1. Теорія симбіотичного походження еукаріотичної клітини.
2. Структурно-функціональна характеристика ядра клітини.
3. Мітохондрії, будова і фізіологічні процеси їх діяльності.
4. Універсальність та унікальність ЕПР. Рибосоми - будова та функції.
5. Варіативність клітин в природі.
6. Поверхневі структури клітин про- та еукаріот.
7. Специфічність рослинних клітин і клітин тваринного організму.
8. Різноманітність клітин організму людини. Механізми диференціації клітин.
9. Клітинний цикл, його особливості. Регуляція клітинного циклу.
10. Мітоз та мейоз.
11. Структурна організація біомакромолекул.
12. Структура та функції білків.
13. Властивості та структура ферментів.
14. Генетичний апарат прокаріотичної клітини.
15. Генетичний апарат еукаріотичної клітини.
16. Нуклеїнові кислоти. Гени та геноми. Нуклеосоми. Еухроматин та гетерохроматин.
17. Реплікація та репарація ДНК.
18. Транскрипція.
19. Процесинг.
20. Трансляція.
21. Внутрішньомолекулярні та міжмолекулярні типи взаємодій.
22. Будова та функції плазматичних мембран.
23. Пасивний та активний транспорт крізь мембрани. Екзо та ендоцитоз.
24. Потенціали спокою та потенціали дії клітин. Механізми їх генерації.
25. Загальні принципи будови іонних каналів.
26. Сучасні методи дослідження іонних каналів.
27. Лігандкеровані іонні канали.
28. Метаботропні рецептори.
29. Потенціалкеровані іонні канали.
30. Натрієві канали. Калієві канали. Кальцієві канали. Аніонні (хлорні) канали.
31. Іонні помпи (насоси). Класифікація та будова.
32. Канали сенсорних систем.
33. Основні типи міжклітинної сигналізації. Кальцієвий сигнал.

34. Молекулярний механізм скорочення міоцитів скелетних м'язів.
35. Регуляція скорочення-розслаблення гладеньких м'язів.
36. Апоптоз та некроз. Контроль апоптозу в клітині.
37. Структурно-функціональна класифікація стовбурових клітин.
38. Старіння клітини. Гормональна регуляція старіння клітини.
39. Світлова та електронна мікроскопія.
40. Сучасна мікроелектродна техніка.
41. Пластиди. Типи хлорофілів.
42. Метаболічні взаємодії клітинних органел.
43. Сучасні генні технології.
44. Методи редагування геномів.
45. Генномодифіковані організми.
46. Молекулярне клонування та клонування організмів.
47. Регуляція експресії генів у прокариот і еукариот.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Абрамчук О.М. Качинська Т.В. Біофізика: молекулярна та клітинна біофізика (терінологічний збірник). Луцьк : Друк ПП Іванюк В.П., 2016. 68 с.
2. Альбертс Б., Джонсон А. Молекулярна біологія клітини. Переклад з англійської. Львів : Видавничий дім «Наутилус», 2018. 1536 с.
3. Кобилецька М. С., Терек О. І. Біохімія рослин : навч. посіб. Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. 269 с.
4. Луговий С. І. Біологія клітини. Конспект лекцій. 2020. 103 с. <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6801/1/Biolohiia%20klityny.pdf>
5. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія. Київ : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. 384 с. http://www.biol.univ.kiev.ua/public/pidruch/MolBiol_sivolob.pdf
6. Піщак В.П., Бажора Ю.І. Медична біологія. Вінниця : Нова книга, 2009. 607 с.
7. Шуба Я.М. Основи молекулярної фізіології іонних каналів: Навч. Посібник. Київ : Наук. думка, 2010. 448 с.
8. Nozdrenko D. M., Bogutska K. I., Pampuha I. V., Gonchar O. O., Abramchuk O. M., Prylutsky Yu. I. Biochemical and tensometric analysis of C60 fullerenes protective effect on the development of skeletal muscle fatigue. Ukr. Biochem. J. 2021. Vol. 93, N 4. P. 93–102. doi: <https://doi.org/10.15407/ubj93.04.093>
9. Dmytro Nozdrenko, Svitlana Prylutska, Kateryna Bogutska, Natalia Nurishchenko, Olga Abramchuk, Olexandr Motuziuk, Yuriy Prylutsky . Effect of C60 Fullerene on Recovery of Muscle Soleus in Rats after Atrophy Induced by Achillotenotomy. Life 2022. №12. P. 332 (1-12). <https://doi.org/10.3390/life12030332>
10. ScienceDirect. База журналів видавництва Elsevier <https://www.sciencedirect.com/science> <https://www.imbg.org.ua/uk>