



**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет медико-фармацевтичних технологій
Кафедра біологічної хімії та ветеринарної медицини**

МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ В ЛАБОРАТОРНІЙ МЕДИЦИНІ

РОБОЧА ПРОГРАМА освітньої компоненти

підготовки _____ ДРУГИЙ (МАГІСТЕРСЬКИЙ) РІВЕНЬ _____
галузі знань _____ 22 ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я _____
спеціальності _____ 224 ТЕХНОЛОГІЇ МЕДИЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ _____
освітньої програми _____ Лабораторна діагностика _____
спеціалізації (й) _____

2023 рік

Робоча програма освітньої компоненти «Молекулярна біологія в лабораторній медицині» спеціальності «224 Технології медичної діагностики та лікування» освітньої програми Лабораторна діагностика для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня 1 курсу денної форми навчання.

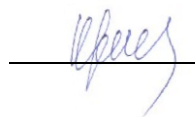
Розробники:

КРАВЧЕНКО Віра, завідувачка кафедри біологічної хімії та ветеринарної медицини, д. біол.н., професор
ГАЛУЗІНСЬКА Любов, доцент закладу вищої освіти кафедри біологічної хімії та ветеринарної медицини, к.фарм.н., доцент

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри біологічної хімії та ветеринарної медицини

Протокол від «31» серпня 2023 року № 1

Зав. кафедри



проф. Віра КРАВЧЕНКО

Робоча програма схвалена на засіданні профільної методичної комісії з біомедичних дисциплін

Протокол від «01» вересня 2023 року № 1

Голова профільної комісії



(підпис)

проф. Надія КОНОНЕНКО

(підпис)

1. Опис освітньої компоненти

Мова навчання: українська

Статус дисципліни: вибіркова

Передумови вивчення освітньої компоненти: «Молекулярна біологія в лабораторній медицині» як освітня компонента базується на знаннях, які здобувачі вищої освіти отримали при вивченні таких освітніх компонент як хімія та біологія, біологічна хімія, й інтегрується з цими освітніми компонентами, а також закладає необхідні основи для вивчення здобувачами вищої освіти загальної та молекулярної генетики, промислової біотехнології, промислової екології, що передбачає інтеграцію викладання з цими освітніми компонентами та формування умінь застосовувати знання з цієї освітньої компоненти в процесі подальшого навчання й у професійній діяльності. Освітня компонента «Молекулярна біологія в лабораторній медицині» викладається для здобувачів вищої освіти 1-го курсу. Програма освітньої компоненти складається з одного модулю, до складу якого входять 2 змістові модулі. Обсяг навчального навантаження описаний у кредитах ECTS – залікових кредитах, які зараховуються здобувачам вищої освіти при успішному засвоєнні ними відповідних модулів (залікового кредиту).

Предметом вивчення освітньої компоненти «Молекулярна біологія в лабораторній медицині» є формування знань з молекулярної основи функціонування живих організмів і спрямовує на розуміння можливості використання цих знань для розробки сучасних методів діагностики, лікування та профілактики захворювань, які виникають на молекулярному рівні.

Інформаційний обсяг освітньої компоненти. На вивчення освітньої компоненти відводиться **90 годин, 3 кредити ЄКТС.**

2. Мета та завдання освітньої компоненти

Метою викладання освітньої компоненти «Молекулярна біологія в лабораторній медицині» є набуття здобувачами вищої освіти системних знань про загальні закономірності структурної організації біологічних макромолекул та молекулярні механізми збереження і реалізації генетичної інформації, засвоєння сучасних проблем та досягнень молекулярної діагностики хвороб людини.

Основними **завданнями** освітньої компоненти «Молекулярна біологія в лабораторній медицині» є набуття здобувачами вищої освіти наступних знань:

- вміти пояснювати прояви життєдіяльності організму людини на різних стадіях онтогенезу на молекулярному та клітинному рівнях;
- пояснювати причини спадкових і мультифакторних захворювань, спираючись на знання механізмів збереження та реалізації генетичної інформації у живих клітинах;
- розуміти новітні методи діагностики, що виникли на основі досягнень молекулярної біології;
- вміти креативно ставитися до навчання шляхом екстраполювання напрямків розвитку молекулярно-генетичних досліджень і передбачувати використання певних наукових досягнень у розробці майбутніх методів діагностики та лікування.

3. Компетентності та заплановані результати навчання

- Дисципліна «Молекулярна біологія в лабораторній медицині» забезпечує набуття здобувачами освіти **компетентностей:**

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

ФК 2. Здатність здійснювати збір та верифікацію даних, прийом та обробку зразків згідно з протоколами.

ФК 3. Здатність проводити аналіз зразків та здійснювати валідацію результатів згідно з існуючими протоколами.

ФК 4. Здатність застосувати сучасні методи та технології дослідження тканин та зразків різного походження у лабораторіях різного профілю та розуміння принципів дії цих методів.

Програмні результати навчання:

ПРН 2. Визначати якісний та кількісний склад речовин та їх сумішей. Демонструвати використання знань про морфологічні зміни тканин і органів для діагностики патологічних станів, виявляти помилкові результати та вживати заходи щодо їх корекції.

ПРН 10. Верифікувати результати лабораторних досліджень для діагностики інфекційних хвороб (норма / патологія).

ПРН 12. Виконувати загальноклінічні, гематологічні дослідження, інтерпретувати результати з урахуванням нормальних та критичних значень, обмежень методу дослідження, клінічних та інших лабораторних показників, виявлення неправдоподібних результатів.

Знати:

- молекулярні основи життєдіяльності живих організмів;
- властивості і функції нуклеїнових кислот як носіїв генетичної інформації;
- методи і принципи молекулярної діагностики хвороб людини;
- організацію генетичних структур вірусів та бактеріофагів, прокариот і еукаріот;
- сучасні досягнення та перспективи розвитку генно-інженерних досліджень.

Вміти:

- оцінювати результати молекулярних досліджень в діагностиці хвороб людини;
- характеризувати структурну організацію геному живих організмів.

4. Структура освітньої компоненти

Назви змістових модулів і тем	Обсяг у годинах			
	усього	у тому числі		
		л	сем	срс
Змістовий модуль 1. Вступ до молекулярної біології. Молекулярні основи спадковості. Молекулярні основи діагностики патологій людини.				
Тема 1. Вступ до молекулярної біології. Молекулярні основи спадковості.	18	2	4	12
Тема 2. Закономірності організації та функції нуклеїнових кислот.	17	1	4	12
Тема 3. Реплікація, транскрипція і трансляція спадкової інформації (реакції матричного синтезу). <i>Підсумковий контроль змістового модулю 1</i>	17	1	4	12
Змістовий модуль 2. Особливості структурної організації геному. Методи генної інженерії.				
Тема 4. Захист генетичної інформації та підтримання стабільності геному.	17	1	4	12
Тема 5. Особливості організація геному вірусів, прокариот та еукаріот. Молекулярна діагностика хвороб людини.	18	2	4	12
Тема 6. Методи генної інженерії. Досягнення та перспективи генно-інженерних досліджень. <i>Підсумковий контроль змістового модулю 2</i>	13	-	2	11
<i>Усього годин за вивчення дисципліни</i>	90	7	22	71

5. Зміст програми освітньої компоненти

Змістовий модуль 1. Вступ до молекулярної біології. Молекулярні основи спадковості. Молекулярні основи діагностики патологій людини.

Тема 1. Вступ до молекулярної біології. Молекулярні основи спадковості.

Вступ до молекулярної біології. Мета і задачі молекулярної біології. Основні етапи розвитку молекулярної біології та молекулярної генетики, їх взаємозв'язок з класичною генетикою.

Практичне значення молекулярної біології. Найважливіші сучасні досягнення біотехнологій, перспективи їх використання в клінічній медицині. Поняття про молекулярну медицину.

Тема 2. Закономірності організації та функції нуклеїнових кислот.

Будова, функції та властивості ДНК. Хімічний склад ДНК та її макромолекулярна організація. Типи спіралей ДНК. Молекулярні механізми рекомбінації, реплікації та репарації ДНК. Поняття про нуклеази та полімерази. РНК та її роль у реалізації спадкової інформації. Хімічний склад РНК. Атипові азотисті основи РНК. Макромолекулярна організація РНК. Типи РНК, їх біологічні функції. Роль некодуєчої РНК в регуляції експресії генів.

Тема 3. Реплікація, транскрипція і трансляція спадкової інформації (реакції матричного синтезу).

Реплікація ДНК як передумова передачі генетичної інформації нащадкам. Загальна характеристика процесу реплікації. Події, що відбуваються у вилці реплікації. Реплікація теломерів, теломераза. Значення недореплікації кінцевих фрагментів хромосом у механізмах старіння.

Змістовий модуль 2. Особливості структурної організації геному. Методи генної інженерії.

Тема 4. Захист генетичної інформації та підтримання стабільності геному.

Молекулярні основи старіння. Теорії старіння. Зміни в енергетичному та пластичному обміні в процесі старіння. Вплив спадковості на тривалість життя. Порушення репарації ДНК як фактор старіння. Молекулярно-генетичні основи обмеженості кількості мітотичних поділів як фактор старіння. Зміни в ядерному та мітохондріальному геномах у процесі старіння. Хвороби передчасного старіння

Тема 5. Особливості організації геному вірусів, прокариот та еукариот. Молекулярна діагностика хвороб людини.

Організація геному вірусів. РНК-вмісні віруси, ДНК-вмісні віруси. Поняття про лізогенний та літичний цикли вірусів. Особливості геному та життєвого циклу ретровірусів. Віруси як фактор порушення клітинного геному. Генوم бактерій. Плазміди.

Організація геному еукариотів. Сучасні уяви про геном людини. Унікальна, помірно- та високоповторювальна ДНК. Гени, що кодуєть поліпептиди, РНК. Мультигенні родини. Суперродина генів та їх продукти. Псевдогени. Транспозони. Розсіяні та тандемні повтори. Міні- та мікросателітна ДНК. Мобільні генетичні елементи. Молекулярні механізми загальної генетичної рекомбінації. Позаядерна спадковість. Мітохондріальний геном.

Тема 6. Методи генної інженерії. Досягнення та перспективи генно-інженерних досліджень.

Методи дослідження нуклеїнових кислот. Методи виділення ДНК із рослинних і тваринних тканин, її очищення. Ферменти, що використовуються для генно-інженерних досліджень. Рестриктази. ДНК-зонди. Електрофорез ДНК. Ідентифікація фрагментів ДНК і РНК методами гібридизації. Саузерн-, Нозерн- і Вестерн-блоттинг. Клонування фрагментів нуклеїнових кислот *in vitro*. Полімеразна ланцюгова реакція. Секвенування ДНК.

Методи ДНК-діагностики. Показання до ДНК-діагностики. Прямі та непрямі методи. ДНК-чіпи. Молекулярно-генетичні методи дослідження в судовій медицині.

Підсумковий контроль змістового модулю 2

Семестровий контроль модулю – семестровий залік.

6. Темі лекцій

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1. Вступ до молекулярної біології. Молекулярні основи спадковості.			
Молекулярні основи діагностики патологій людини.			
1	Вступ до молекулярної біології. Молекулярні основи спадковості.	2	
2	Закономірності організації та функції нуклеїнових кислот.	1	

3	Реплікація, транскрипція і трансляція спадкової інформації (реакції матричного синтезу).	1	
Змістовий модуль 2. Особливості структурної організації геному. Методи генної інженерії.			
4	Захист генетичної інформації та підтримання стабільності геному. Спадкові хвороби людини.	1	
5	Особливості організації геному прокариот та еукаріот. Методи генної інженерії.	2	
Усього годин		7	

7. Теми практичних занять

Не передбачені навчальним планом

8. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
Змістовий модуль 1. Вступ до молекулярної біології. Молекулярні основи спадковості.			
Молекулярні основи діагностики патологій людини.			
1	Вступ до молекулярної біології. Молекулярні основи життєдіяльності.	4	
2	Закономірності організації та функції нуклеїнових кислот.	4	
3	Реплікація, транскрипція і трансляція спадкової інформації.	4	
Змістовий модуль 2. Особливості структурної організації геному. Методи генної інженерії.			
4	Захист генетичної інформації та підтримання стабільності геному.	4	
5	Особливості організації геному вірусів, прокариот та еукаріот. Молекулярна діагностика хвороб людини	4	
6	Методи генної інженерії. Досягнення та перспективи генно-інженерних досліджень.	2	
Усього годин		22	

9. Теми лабораторних занять

Не передбачені навчальним планом

10. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах	
		Денна форма	Заочна форма
1	Вступ до молекулярної біології. Молекулярні основи життєдіяльності.	12	
2	Закономірності організації та функції нуклеїнових кислот.	12	
3	Реплікація, транскрипція і трансляція спадкової інформації.	12	
4	Захист генетичної інформації та підтримання стабільності геному.	12	
5	Особливості організації геному вірусів, прокариот та еукаріот. Молекулярна діагностика хвороб людини	12	
6	Методи генної інженерії. Досягнення та перспективи генно-	11	

інженерних досліджень.		
	Усього годин	71

Завдання для самостійної роботи

1. Складання конспекту за темою.
2. Вирішення тестових завдань.

11. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання

При оцінюванні знань здобувача вищої освіти приділяється перевага стандартизованим методам контролю: тестування (комп'ютерне), письмові роботи, контроль практичних навичок. Поточний контроль здійснюється систематично протягом семестру під час проведення практичних, лабораторних, семінарських занять та оцінюється сумою набраних балів. Поточний контроль є обов'язковим, знання здобувачів вищої освіти оцінюються на кожному занятті (з кожної теми). Форми проведення поточного контролю є тестування (комп'ютерне), письмові роботи, контроль практичних навичок.

Схема нарахування та розподіл балів поточного контролю здобувачів вищої освіти.

Поточне оцінювання та самостійна робота								Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	КЗМ 1	T4	T5	T6	КЗМ 2	100
10	10	10	20	10	10	10	20	

Контроль знань змістового модуля має на меті перевірку й оцінювання діяльності здобувача вищої освіти та набутих ним компетентностей (знання, уміння, навички тощо) після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини освітньої компоненти – змістового модуля. Зазвичай, один модуль освітньої компоненти складається з двох змістових модулів.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти оцінюється під час поточного контролю та під час змістового модуля. Загальна кількість балів, яка вноситься на поточний контроль, становить 100 балів. Здобувач вищої освіти вважається допущеним до семестрового контролю, якщо він відпрацював усі передбачені робочою програмою з освітньої компоненти аудиторні навчальні заняття, виконав усі види робіт, що передбачені робочою програмою з освітньої компоненти.

Семестровий контроль проводиться у формі семестрового заліку з освітньої компоненти в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою програмою, і в терміни, встановлені навчальним планом. Результати семестрового контролю у формі семестрового диференційованого заліку оцінюється за шкалою ECTS, 100-бальною та чотирибальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»), а семестровий залік – за 100-бальною, недиференційованою шкалою («зараховано», «не зараховано») та за шкалою ECTS.

Семестровий залік здобувачі вищої освіти отримують на останньому занятті з освітньої компоненти, для якої освітньою програмою передбачено такий вид семестрового контролю. Цей вид підсумкового контролю не передбачає складання підсумкової модульної роботи. Для отримання диференційованого заліку здобувач вищої освіти має набрати необхідну мінімальну кількість балів впродовж поточного контролю (60 балів і вище), не мати невідпрацьованих пропусків лабораторних, практичних та семінарських занять та виконати всі вимоги, які передбачені робочою програмою з освітньої компоненти.

Остаточною оцінкою з освітньої компоненти за семестр є підсумкова семестрова оцінка, що складається з балів поточного контролю. В освітньому процесі застосовуються декілька шкал оцінювання: 100-бальна шкала, чотирибальна («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») диференційована шкала (для семестрових диференційованих заліків та екзаменів) та недиференційована («зараховано», «не зараховано») двобальна шкала (для

семестрових заліків) та рейтингова шкала ECTS. Результати конвертуються із однієї шкали в іншу згідно таблиці.

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою, залік
90-100	A	Зараховано
82-89	B	
74-81	C	
64-73	D	
60-63	E	
35-59	FX	Не зараховано
0-34	F	

«Відмінно» – здобувач вищої освіти твердо засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно володіє змістом освітньої компоненти, основними положеннями наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, формувати висновки й узагальнення, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок.

«Добре» – здобувач вищої освіти добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; демонструє практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Здобувач здатен виділяти суттєві ознаки вивченого за допомогою операцій синтезу, аналізу, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, в яких можуть бути окремі несуттєві помилки, формувати висновки й узагальнення.

«Задовільно» – здобувач вищої освіти в цілому опанував теоретичні знання освітньої компоненти, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускає суттєві неточності та помилки, у здобувача виникають проблеми під час виділення суттєвих ознак вивченого, під час виявлення причинно-наслідкових зв'язків і формування висновків.

«Незадовільно» – здобувач вищої освіти не опанував навчальний матеріал освітньої компоненти, не знає наукових фактів, визначень, не достатньо орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, практичні навички майже не сформовані, у здобувача присутнє безсистемне виділення випадкових ознак вивченого, не вмє робити найпростіші операції аналізу й синтезу, узагальнення та висновки.

FX відповідає «незадовільно» («не зараховано») і здобувач вищої освіти може бути допущений до семестрового контролю за умови певного додаткового опрацювання.

F відповідає «незадовільно» («не зараховано») з повторним вивченням освітньої компоненти здобувачем вищої освіти.

12. Форми поточного та підсумкового контролю успішності навчання

Методи контролю результатів засвоєння дисципліни здійснюється викладачем в процесі проведення практичних занять, тестування, а також виконання студентами індивідуальних завдань та досліджень:

- усний та письмовий контроль;
- контроль практичних вмінь;
- тестовий контроль.

13. Методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни.
2. Методичні матеріали комп'ютерних презентацій лекцій.
3. Перелік теоретичних питань до підсумкового модульного контролю.
4. Тестові завдання.
5. Білети до контролю змістового модулю 1 та 2.
6. Білети до семестрового заліку.

14.Рекомендована література

Основна

1. Боечко Ф.Ф., Боечко Л.О., Шмиголь І.В. Сучасні проблеми молекулярної біології (курс лекцій). – Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013. – 255 с.
2. Молекулярна біологія клітини: навчальний посібник: / О. Б. Кучменко, А. І. Марченкова - Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2021. - 135 с.
3. Біохімія : підручник / за заг. ред. проф. А. Л. Загайка, проф. К. В. Александрової – Х. : Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.
4. Столяр О.Б. Молекулярна біологія – Вид-во: Біологія та медицина, 2020. – 224с.

Допоміжна

1. Journal “Biopolymers and Cell” <https://www.imbg.org.ua/uk/journals/bpc/>
2. Journal of Biological Chemistry <https://elifesciences.org/subjects/biochemistry-chemical-biology?gclid>
3. Journal of-molecular-biology <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-molecular-biology>
4. ScienceDirect. База журналів видавництва Elsevier <https://www.sciencedirect.com/science>

15.Інформаційні ресурси, у т. ч. в мережі Інтернет

1. Бібліотека НФаУ: e-mail library@nuph.edu.ua
2. Сайт дистанційного навчання: www.pharmel.kharkiv.edu
3. Сайт World Health Organization: <https://www.who.int/home>