

Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології  
ім. Р.Є. Кавецького Національної академії наук України

(повне найменування закладу вищої освіти/установи)

Відділ моніторингу пухлинного процесу та дизайну терапії

(повне найменування відділу закладу вищої освіти/установи)

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**НД.ВВ. «Культури клітин в онкології»**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

(назва модуля навчальної дисципліни – за потреби)

Спеціальність

091 «Біологія»

(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма

«Онкологія»

(назва спеціалізації)

(за вибором)

Робоча програма НД НД.ВВ. «Культури клітин в онкології»  
(назва навчальної дисципліни)

для здобувачів вищої освіти за напрямом підготовки доктор філософії  
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

за спеціальністю/  
галуззю знань 091 «Біологія»/ 09 «Біологія»  
(шифр та назва спеціальності / галузі знань)

освітньою  
програмою «Онкологія»  
(назва спеціалізації)

Мова навчання українська

Розробник(и): д.б.н., ст.д. Н.О. Безденежних,  
к.б.н. О.О. Лихова

Робоча програма затверджена  
на засіданні Вченої ради Протокол № 11 від «22» жовтня 2021 р.

Голова Вченої ради  д.м.н., проф., академік НАН  
України В.Ф. Чехун



## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників		Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
			Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0		Галузь знань 09 – «Біологія» ----- (шифр і назва)	Обов'язкова (вибіркова)	
Модулів – <u>2</u> кількість		Спеціальність: 091 – «Біологія» ----- (шифр і назва)	Рік підготовки	
			2-й рік	2-й рік
			Семестр	
			3-й	3-й
Загальна кількість годин:		Освітній рівень: III освітньо-науковий рівень -----	Лекції (години)	
	120		14	14
			Семінарські (години)	
Загальна кількість тижнів			12	12
Загальна кількість тижневих годин для денної форми навчання:			Практичні (години)	
аудиторних:			12	12
консультацій			Консультації (години)	
			0	0
самостійної роботи			Самостійна робота (години)	
	4		82	82
		Вид контролю		
		іспит	іспит	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Ознайомити здобувачів з основами роботи з культурами клітин, дати аспірантові знання основ сучасного стану і принципів організації лабораторії для вирощування культур клітин поза організмом та їх аналізу, теоретичних основ тестування протипухлинних препаратів в культурі клітин, використання зазначених культур в молекулярно-біологічних і вірусологічних дослідженнях, дати сучасні уявлення щодо особливостей вирощування і клонування клітин, отримання гібридом тощо. Покращити поінформованість в теоретичних та практичних професійних засадах для усвідомлення аспірантом професійної значущості практичної діяльності науковця – як фахівця в галузі біологічних наук, який здатний свідомо застосовувати теорію навчання у науковому і педагогічному процесах, досягти певного розвитку професійних навичок і вмінь та ефективно здійснювати самоконтроль, самоаналіз, об'єктивну самооцінку своєї наукової, освітньо-наукової та науково-організаційної діяльності.

## 3. Очікувані результати навчання:

**Аспірант має знати:** загальні відомості щодо організації лабораторій для роботи з культурою клітин і тканин; основні поняття цитології, цитогенетики та методологічні підходи до культивування різних клітинних ліній; основні принципи та цілі використання культур клітин для дослідження ефектів екзогенних речовин різної природи та механізмів їх дії.

**Аспірант повинен вміти:** розрізняти типи культур клітин з урахуванням їх морфологічних, гістогенетичних і ростових особливостей; застосовувати методики для отримання первинних культур клітин, вирощування постійних клітинних ліній та найбільш поширених скринінгових методів із використанням культури тканин.

#### 4. Анотація навчальної дисципліни:

Дисципліна «**Культури клітин в онкології**» належить до переліку навчальних дисциплін, що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки аспірантів за вільним вибором зі спеціальності 091 – Біологія (спеціалізація - онкологія) на другому році навчання. Вона забезпечує професійний розвиток аспіранта та спрямована на отримання знань, необхідних для застосування досягнень фундаментальної біології для розв'язання проблем сучасної онкології.

Технологія культивування клітин сьогодні лежить в основі найбільш сучасних підходів до створення нових модельних систем, в тому числі молекулярно-генетичних та вірусних. Практично будь-які клітини людини та тварин, нормальні чи пухлинні, можуть стати об'єктом медико-біологічних досліджень: у досліджах *in vitro* відносно швидко можна отримати результати, які часто неможливо відтворити та зареєструвати в системі *in vivo*.

Завдяки культивуванню клітин *in vitro* можливості дослідження властивостей клітин та скринінгу екзогенних чинників різної природи та механізму дії (хімічні, фізичні та ін.) розширюються майже безмежно, оскільки є можливість оцінки не тільки морфологічних і біохімічних змін, але і змін у поведінці клітин, їх реакції на різні агенти, в тому числі й на лікарські препарати.

Важливим напрямком в розвитку експериментальної онкології завжди було створення нових клітинних моделей, особливе місце серед яких займають клональні клітинні лінії, які відрізняються характерними лише для них властивостями.

В рамках дисципліни «**Культури клітин в онкології**» аспіранти набувають базових знань щодо основних моделей експериментальної онкології у досліджах *in vitro*: клітинних ліній, штамів клітин, первинних та органних культур клітин. Ознайомляться з правилами культуральної роботи, особливостями культивування основних типів клітин людини і тварин.

#### 5. Компетентності:

Навчальна дисципліна забезпечує набуття здобувачами вищої освіти інтегральних, загальних та фахових компетентностей (згідно з вимогами Національної рамки кваліфікацій дев'ятого рівня освіти):

**Інтегральні:** Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі біології, оволодіння компетентностями, спрямованими на формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору, проводити оригінальне наукове дослідження та здійснювати дослідницько-інноваційну діяльність на основі глибокого переосмислення наявних і створення нових цілісних знань та практичних навичок в області теоретичної та експериментальної онкології.

#### **Загальні:**

ЗК2. Здатність до системного аналізу та критичного осмислення нових знань у предметній галузі та суміжних науках, в т.ч. з використанням новітніх інформаційно-комунікаційних технологій.

ЗК3. Здатність до критичного аналізу та креативного синтезу нових ідей на основі логічних аргументів та перевірених фактів.

ЗК4. Здатність до розвитку лідерських якостей та ефективної комунікації при роботі в команді, що демонструють вміння дотримуватись строгих вимог дисципліни, планування та управління часом.

ЗК5. Здатність працювати автономно, критично оцінювати та забезпечувати якість виконаних робіт.

ЗК6. Здатність до спілкування у професійному середовищі та з представниками інших професій на національному та міжнародному рівні.

#### **Спеціальні:**

СК1. Здатність до розуміння предметної області за обраним науковим напрямом та виявляти потребу в додаткових знаннях у сфері біологічних наук та за напрямком наукових досліджень, генерувати наукові гіпотези..

СК3. Здатність володіти сучасними методами наукового дослідження, обирати методи дослідження відповідно до цілей та завдань наукового проєкту.

СК4. Здатність інтерпретувати результати наукових досліджень, проводити їх коректний аналіз та узагальнення.

СК9. Здатність сформувати системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір.

СК10. Здатність адекватно застосовувати концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності.

## 6. Результати навчання за дисципліною:

Результати навчання (1. Знати; 2. Вміти; 3. Комунікація; 4. Автономія та відповідальність)		Форми викладання та навчання	Методи оцінювання	Відсоток фінальної оцінки з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.	<b>Знати</b>			
1.1.	Структуру та вимоги до планування лабораторних приміщень, основне обладнання та матеріали для роботи з культурою клітин / тканин. Техніка біобезпеки	лекції, самостійна робота	Контрольна робота, Тестові завдання, оцінка усних доповідей	10%
1.2.	Основні скринінгові методи дослідження із використанням культур тканин.	лекції, самостійна робота		5%
1.3.	Основи проліферації, диференціювання і типи загибелі пухлинних клітин	лекції, самостійна робота		5%
1.4.	Фактори росту, їх рецептори, біологічно-активні молекули та їх значення для проліферації та диференціювання пухлинних клітин	лекції, самостійна робота		5%
2.	<b>Вміти</b>			
2.1.	Володіти ґрунтовними, передовими концептуальними знаннями предметної галузі, мати дослідницькі навички, достатні для проведення фундаментальних і прикладних досліджень на рівні світових стандартів з відповідного напрямку, для здійснення науково-дослідницької, освітньої та професійної діяльності.	Семінарські, практичні, самостійна робота	Контрольна робота, оцінювання рефератів та доповідей	10%
2.2	Застосовувати інтегровані комплексні методологічні підходи для досягнення поставленої наукової мети шляхом вирішення завдань наукового дослідження в галузі біології та на межі предметних галузей знань			10
2.3	Проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових та складних ідей та на цій основі формулювати робочі гіпотези досліджуваної			10

	проблеми, які мають розширювати і поглиблювати стан наукових досліджень в обраній сфері			
3	<b>Комунікація</b>			
3.1.	Мати навички міжособистісної взаємодії для роботи в команді з метою вирішення локальної задачі (формулювання дослідницької проблеми, збору інформації, оволодіння молекулярно-генетичних методів досліджень, підготовка презентацій та наукових доповідей)	Семінарські, практичні самостійна робота	Контрольна робота Тестові завдання, оцінювання рефератів та наукових презентацій	15%
3.2	Професійно спілкуватись в діалоговому режимі зі студентською молоддю, науковою спільнотою та громадськістю в певній галузі наукової та/або професійної діяльності (онлайн презентації, публічні лекції, науково-популярні тексти, різноманітні форми візуалізації в засобах масової інформації тощо)	Семінарські, практичні самостійна робота	Контрольна робота Тестові завдання, оцінювання рефератів та наукових презентацій	10%
4.	<b>Автономність та відповідальність</b>			
4.1.	Вміти самостійно працювати з науковою та навчально-методичною літературою (вітчизняною та іноземною), здійснювати пошук, узагальнювати та аналізувати наукову та науково-технічну інформацію	самостійна робота	Оцінювання рефератів, наукових презентацій та усних доповідей	10%
4.2	Ґрунтовно володіти теоретичними знаннями, демонструвати безперервний розвиток власного інтелектуального рівня, самовдосконалення та професійного росту	семінарські заняття, самостійна робота	Оцінювання рефератів, наукових презентацій та усних доповідей	10%

## 7. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання (код, назва)	Результати навчання дисципліни (код)										
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
ПРН 1. Володіти ґрунтовними, передовими концептуальними знаннями предметної галузі, мати дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень з відповідного напрямку, для здійснення науково-дослідницької, освітньої та професійної діяльності	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН2. Проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових та складних ідей та на цій основі формулювати робочі гіпотези досліджуваної проблеми, які мають розширювати і поглиблювати стан наукових досліджень в обраній сфері.	+	+	+	+							
ПРН3. Застосовувати інтегровані комплексні методологічні підходи для досягнення поставленої наукової мети шляхом вирішення завдань наукового дослідження в галузі біології та на межі предметних галузей знань.	+	+	+	+	+	+					
ПРН5. Ініціювати, організувати та проводити комплексні наукові дослідження, коригувати послідовний процес ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності та впроваджувати результати наукових досліджень у освітній процес, наукову та суспільну діяльність.	+	+	+	+						+	+
ПРН6. Володіти навичками міжособистісної взаємодії, вміти формувати команду дослідників для вирішення локальної та /або глобальної задачі (формулювання дослідницької проблеми, робочих гіпотез, збору інформації, підготовки пропозицій)								+	+		
ПРН8. Володіти іноземною мовою на рівні, достатньому для презентації наукових результатів в усній та письмовій формах, розуміння фахових наукових та професійних текстів.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН10 Володіти навичками лідерства, ініціювати виконання фундаментальних та науково-технічних (інноваційних) комплексних проектів	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН11. Приймати обґрунтовані рішення, мотивувати співробітників та рухатися до спільної мети.								+	+		+
ПРН12. Демонструвати безперервний розвиток власного інтелектуального та загальнокультурного рівня, самореалізації, самовдосконалення та професійного росту	+	+	+	+							+

## 8. Методи контролю та схема формування оцінки

1. Поточний контроль здійснюється викладачем за обліком відвідування та активності роботи аспірантів в процесі викладання дисципліни

2. Підсумковий семестровий контроль здійснюється викладачем наприкінці викладання курсу навчальної дисципліни шляхом оцінювання цілісної систематичної підготовки аспіранта протягом конкретного періоду. Кінцевим результатом є іспит.

### **Поточний підсумковий контроль знань (ПКЗ) і розподіл балів, які отримують аспіранти**

Види поточного контролю:

- Відвідування лекційних (7) занять – (0-1 бал за кожне)
- Рівень активності роботи на семінарських (6) заняттях – (0-3 бали за кожне);
- Рівень активності роботи на практичних заняттях (6) – (0-3 бали за кожне);
- Підготовка реферату та або презентації для виступу – 0-5 балів;

Номер змістовного модуля (кількість навчальних аудиторних годин)	Кількість лекційних занять (№№ тем)	Кількість семінарських занять	Кількість практичних занять	Оцінка активності роботи, кількість балів (мінімальна/максимальна)				
				на лекційних заняттях	на семінарських заняттях	на практичних заняттях	при виконанні контр. завдань	Результат поточного підсумкового контролю
Змістовний модуль №1 (40)	5 (1-5)	8 (1-8)	7 (1-7)	5	16/24	21	3/5	45/55
<b>РАЗОМ</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>5</b>	<b>16/24</b>	<b>21</b>	<b>3/5</b>	<b>45/55</b>

Обов'язковим для допуску до підсумкового семестрового контролю є отримання аспірантом **45/55 балів** в процесі поточного контролю.

### **Вимоги щодо допуску до підсумкового семестрового контролю знань (ПКЗ):**

- 1 Не мати пропусків з практичних занять;
2. Не мати пропусків з лекційних занять;
3. Виконання самостійних завдань за тематикою, що пропонується викладачем;
- 4 За кожним модулем підготувати доповідь з презентацією або реферат (тематика обирається разом з викладачем);
5. Успішно виконати контрольні завдання.



**Підсумковий семестровий контроль знань(ПСКЗ) і розподіл балів, які отримують аспіранти.**

Формою ПСКЗ – є іспит.

ПСКЗ складається з трьох завдань, кожний з яких оцінюється від 1 до 15 балів, зокрема:

- 1 бал – «незадовільно»;
- 2-5 бали – «задовільно»;
- 6-10 балів – «добре»;
- 11-15 балів – «відмінно».

Назва дисципліни	Кількість лекційних занять	Кількість семінарських занять	Кількість практичних занять	Оцінка активності роботи, кількість балів (мінімальна/максимальна)		
				Результат поточного підсумкового контролю	Результат семестрового підсумкового контролю	Загальний підсумковий результат
Культура клітин в онкології	5	8	7	45/55	30/45	75/100

**Контроль знань здійснюється за рейтинговою системою (шкала відповідності оцінок):**

Оцінка ECTS	Оцінка в балах	За національною шкалою	
		Екзаменаційна оцінка	Іспит
A	90 – 100	5	Відмінно
B	82-89	4	Дуже добре
C	74-81		Добре
D	67-73	3	Задовільно
E	60-66	2	Незадовільно

Обирається відповідне

**9. Структура навчальної дисципліни.**

**Тематичний план лекцій, семінарських та практичних занять.**

№ з/п	Номер і назва теми	Кількість годин			
		Лекції	Семінарські	Практичні	Самостійна робота
<b>Модуль «Культура клітин в експериментальній онкології»</b>					
<b>Тема 1. Структура та планування лабораторних приміщень, основне обладнання та матеріали для роботи з культурою клітин / тканин</b>					
<b>Лекції</b>					
	Структура та планування лабораторних приміщень, основне обладнання та матеріали для роботи з культурою клітин / тканин	2			4

	<b>Семінарські</b>				
	Організація та комплектування спеціального лабораторного блоку для роботи з культурою клітин.		2		
	Принципи кріоконсервації клітин. Банки клітинних ліній.		2		
	<b>Практичні</b>				
	Підготовчі роботи: стерилізація, підготовка матеріалів та реактивів, перевірка якості			2	
	<b>Самостійна робота</b>				
	Додаткове і спеціальне лабораторне обладнання				2
	Підготовчі роботи і стерилізація.				8
	Лабораторна безпека. Загальна, фізична, хімічна і біологічна безпека.				5
	Забезпечення якості досліджень. Валідація.				5
	<b>Тема 2. Первинна та постійна культура клітин. Особливості отримання та характеристики. Клонування та селекція.</b>				
	<b>Лекції</b>				
	Первинна та постійна культура клітин. Особливості отримання та характеристики.	2			
	Клонування та селекція	2			
	<b>Практичні</b>				
	Отримання первинних культур клітин			2	
	Пасування (пересів), підрахунок клітин та їх кріоконсервація			2	
	<b>Самостійна робота</b>				
	Субстрати для культивування клітин. Безсироваткові поживні середовища.				3
	Розділення клітин.				4
	Кріоконсервація культури клітин.				4
	Контамінація культури клітин. Види і джерела контамінації.				5
	Трансформація та іморталізація клітин.				4
	<b>Тема 3. Кількісний аналіз клітин. Оцінка життєздатності клітин. Скринінгові методи дослідження із використанням культур тканин.</b>				
	<b>Лекції</b>				
	Кількісний аналіз клітин. Оцінка життєздатності клітин. Скринінгові методи дослідження із використанням культур тканин.	2			
	<b>Практичні</b>				
	Оцінка проліферації та життєздатності пухлинних клітин за допомогою використання різних методів фарбування			2	
	Культивування клітин за різних умов росту (використання специфічних субстратів та			2	

	способів культивування)				
	Клонування клітин. Колонієутворення в агарі.			2	
	<b>Самостійна робота</b>				
	Кількісний аналіз в культурі клітин.				12
	Обмеження досліджень на культурі клітин <i>in vitro</i> .				8
	<b>Тема 4. Культури специфічних типів клітин та спеціальні методи дослідження</b>				
	<b>Лекції</b>				
	Культури специфічних типів клітин та спеціальні методи дослідження				
	<b>Семінарські</b>				
	Отримання первинних культур клітин із різних тканин.				
	Культури специфічних типів клітин				
	Характеристика клітин злоякісно трансформованої (пухлинної) культури.				
	Способи оцінки метастатичної активності пухлинних клітин <i>in vitro</i> (інвазія, міграція, білки цитоскелету і ін.)				
	Культивування клітин <i>in vitro</i> за різних умов росту (використання специфічних субстратів та способів культивування).				
	Різні методи оцінки проліферативних властивостей та життєздатності клітин.				
	<b>Практичні</b>				
	Оцінка інвазивних та міграційних властивостей клітин				
	<b>Самостійна робота</b>				
	Стовбурові клітини. Методи отримання і культивування стовбурових клітин.				7
	Статеві клітини.				5
	3D-культури.				8
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>80</b>

**Загальний обсяг 120 годин, в тому числі:**

**Лекції - 10 годин;**

**Семінарські заняття - 16 годин;**

**Практичні заняття – 14 годин**

**Самостійна робота – 80 годин.**

## 8. Методичне забезпечення

Методичні вказівки, програми. Монографії, підручники, навчальні посібники, збірки наукових праць, статті та їх електронні форми, презентації.

## 9. Рекомендована література

1. Шляхи та перспективи розвитку експериментальної онкології в Україні / / За ред. В.Ф. Чехуна. - К.: ДІА, 2021.-343 с.
2. L.M. Shlapatska, O.O. Lykhova, V.M. Shcherbina, I.M. Gordiienko. The insulin effect on the proliferative activity of human breast and prostate cancer cells varying in malignancy degrees *in vitro*. *Oncology* – 2021; 23(3):78-82. (In Ukrainian)
3. O.O. Lykhova, M.P. Zavelevich, N.Yu. Lukianova, T.V. Zadvornyi, T.P. Kozak, V.H. Lupan, V.F. Chekhun. Insulin sensitivity and patterns of glucose metabolism in primary cell lines of breast cancer. *Oncology* – 2021; 23(3): 73-77. (In Ukrainian)
4. Natalia Bezdniezhnykh, Aleksandra Lykhova, Hennadii Borschevskyi, Kateryna Dyakun, Ievgen Kruglov. In Vitro Assessment of the Biological Activity of a New Regenerative Agent Prepared From the Concentrate of Deproteinized Dermal Layer of Porcine Skin. *EUREKA: Life Sciences* – 2020 (6): 12-22.
5. N. Bezdniezhnykh, A. Lykhova, N. Semesiuk, R. Okhrimenko, Yu. Kudryavets. Establishment and characterization of new breast and ovarian cancer cell lines as a model for studying cellular plasticity *in vitro*. *Experimental Oncology* - 2016; 38 (2): 94–100.
6. O.Lykhova, O.Kovalova, N.Bezdenezhnykh, I.Adamenko, A.Vorontsova, L.Strokovska, Yu.Kudryavets. Inhibition of malignant potential and expression of proteins associated with epithelial-mesenchymal transition in Lewis lung carcinoma cells transduced with murine *ifn-β* gene in recombinant baculovirus. *Experimental Oncology* – 2016; 38 (1): 13-21.
7. A.Lykhova, Yu.Kudryavets, L.Strokovska, N.Bezdenezhnykh, N.Semesiuk, I.Adamenko, J.Zaharuk, A.Vorontsova. Suppression of proliferation, tumorigenicity and metastasis of lung cancer cells after their transduction by interferon-beta gene in baculovirus vector. *Cytokine* - 2015; 71(2): 318-26.
8. Freshney R. Jan. Culture of animal cells. A manual of basic technique and specialized applications. Sixth Edition. John Wiley & Sons. Inc., Wiley-Blackwell, 2011. – 768 p.
9. Онкологія. Вибрані лекції для студентів і лікарів / За ред. В.Ф. Чехуна. - К.: Здоров'я України, 2010.-768 с.
10. Culture of Cells for Tissue Engineering / by Gordana Vunjak-Novakovic and R. Ian Freshney. - Wiley-Liss, 1st edition, 2007. – 536 p.
11. Monga M, Sausville EA. Developmental Therapeutics Program at the NCI: molecular target and drug discovery process. *Leukemia*. – 2002. - 16, P. 520–526.
12. Holbeck SL, Collins JM, Doroshow JH. Analysis of FDA-Approved Anti-Cancer Agents in the NCI60 Panel of Human Tumor Cell Lines. *Mol Cancer Ther*. 2010; 9(5): 1451–1460.
13. Culture of Human Stem Cells / by R. Ian Freshney, Glyn N. Stacey, et al. - Wiley-Liss, 1st edition, 2007. – 368 p.
14. Michael C. Alley, Dominic A. Scudiero, Anne Monks, et al. Feasibility of Drug Screening with Panels of Human Tumor Cell Lines Using a Microculture Tetrazolium Assay. *Cancer Res*. 1988. - 48, P. 589-601.