

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

(повне найменування закладу вищої освіти/установи)

Лабораторія молекулярних та клітинних механізмів метастазування

(повне найменування відділу закладу вищої освіти/установи)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

НД.07. «Прогресія злоякісних пухлин: молекулярні та клітинні механізми»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

(назва модуля навчальної дисципліни – за потреби)

Спеціальності 222 «Медицина»/22 «Охорона здоров'я»

(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма «Онкологія»

(назва спеціалізації)

(за вибором)

Робоча програма НД	НД.ВВ. «Прогресія злоякісних пухлин: молекулярні та клітинні механізми»
	(назва навчальної дисципліни)
для здобувачів вищої освіти за напрямом підготовки	доктор філософії
	(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)
за спеціальністю/ галуззю знань	222 «Медицина»/ 22 «Охорона здоров'я»
	(шифр та назва спеціальності / галузі знань)
освітньою програмою	«Онкологія»
	(назва спеціалізації)
Мова навчання	українська
Розробники:	д.ф.-м.н., проф., Соляник Г.І.

Робоча програма затверджена
на засіданні Вченої ради

Протокол № 10 від «25» жовтня 2023р.

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 22 «Охорона здоров'я» ----- (шифр і назва)	Обов'язкова (вибіркова)	
Модулів – <u>2</u> кількість		Спеціальність: 222 «Медицина» ----- (шифр і назва)	Рік підготовки	
			3-й рік	3-й рік
			Семестр	
			5-й	5-й
Загальна кількість годин:	120	Освітній рівень: III освітньо-науковий рівень -----	Лекції (години)	
			24	24
			Семінарські (години)	
Загальна кількість тижнів	20		18	18
Загальна кількість тижневих годин для денної форми навчання:	2		Практичні (години)	
аудиторних:			0	0
консультацій			Консультації (години)	
			0	0
			Самостійна робота (години)	
			78	78
самостійної роботи	4		Вид контролю	
			іспит	іспит

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Ознайомити здобувачів з основами сучасної онкології, зокрема розвинути компетентність у теоретичних засадах базових механізмів прогресії злоякісних пухлин в напрямку інвазії, метастазування та формування резистентності до дії пошкоджуючих факторів з метою підготовки аспірантів як ефективних дослідників і викладачів вищої школи, здатних аналізувати спеціальну літературу та застосовувати отриману інформацію і знання у науковій роботі; досягти певного розвитку професійних навичок і вмінь та вміло здійснювати самоконтроль, самоаналіз, об'єктивну самооцінку своєї наукової, освітньо-наукової та науково-організаційної діяльності

2. Очікувані результати навчання:

Аспірант має знати: основи сучасного стану і принципи антиметастатичної терапії в онкології; теоретичні засади формування протипухлинної резистентності організму, концептуальні засади щодо молекулярних та клітинних механізмів пухлинної прогресії

Аспірант повинен вміти: демонструвати розуміння ролі генетичної нестійкості злоякісних клітин та метаболічного мікрооточення в пухлинній прогресії; застосовувати методи експериментальної онкології для дослідження механізмів прогресії пухлин і пошуку терапевтичних мішеней та лікарських засобів для антиметастатичної терапії.

4. Анотація навчальної дисципліни:

Дисципліна «Прогресія злоякісних пухлин: молекулярні та клітинні механізми» належить до переліку навчальних дисциплін за вибором аспіранта, що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки аспірантів зі спеціальності 222 «Медицина», спеціалізації – «онкологія» на другому році навчання (4 семестр).

Завдання навчальної дисципліни (навчальні цілі): Усвідомлення аспірантом професійної значущості практичної діяльності науковця – як фахівця в галузі медичних наук, який здатний свідомо застосовувати теорію навчання від наукового процесу до прикладного аспекту; досягти

певного розвитку професійних навичок і вмінь та вміло здійснювати самоконтроль, самоаналіз, об'єктивну самооцінку своєї наукової, освітньо-наукової та науково-організаційної діяльності.

Вона забезпечує професійний розвиток аспіранта та спрямована на отримання знань, необхідних для розв'язання проблем сучасної онкології. Відомо, що прогресія злоякісних пухлин є основною ознакою неоплазми, що принципово відрізняє її від нормальних клітин та доброякісних пухлин. Курс лекцій по цій проблематиці включає детальну інформацію щодо форм злоякісної прогресії та основних механізмів її реалізації (включаючи генетичні, метаболічні, гуморальні та клітинні механізми). Особливу увагу буде привернуто до існуючих методів медикаментозного інгібування проявів злоякісної прогресії та перспективних напрямків їх розвитку. Експериментальні методи дослідження як проявів злоякісної прогресії, так і впливу на них фармакологічних агентів викладаються як в лекційному курсі, так і на семінарських заняттях

5. Компетентності:

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

Інтегральні: Здатність розв'язувати комплексні проблеми сучасної онкології, 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 клінічної 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 ініціювання та виконання наукових досліджень, результатом яких є одержання нових знань та професійних навичок, 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 медицини та за напрямком наукових досліджень, генерувати наукові гіпотези..

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

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.	Знати			
1.1.	Знати основи формування молекулярних та клітинних механізмів метастазування злоякісних пухлин	лекції, семінарські, самостійна робота	Контрольна робота, оцінювання рефератів та доповідей	30
1.2.	Знати фенотипові властивості метастатичних клітин	лекції, семінарські, самостійна робота	Контрольна робота, оцінювання рефератів та доповідей	15
1.3.	Знати основи формування резистентності злоякісних пухлин	лекції, семінарські, самостійна робота	оцінювання рефератів та доповідей	10
1.4.	Знати основні напрями та проблеми медикаментозної терапії	лекції, семінарські, самостійна робота	оцінювання рефератів та доповідей	10
2.	Вміти			
2.1.	Застосовувати інтегровані комплексні методологічні підходи для досягнення поставленої наукової мети шляхом вирішення завдань наукового дослідження в галузі медицини та на межі предметних галузей знань	Семінарські заняття, самостійна робота	Контрольна робота	10
3	Комунікація			
3.1.	Мати навички міжособистісної взаємодії для роботи в команді з метою вирішення локальної або глобальної задачі (формулювання дослідницької проблеми, збору інформації, оволодіння молекулярно-генетичних методів досліджень, підготовка презентацій та наукових доповідей)	Семінарські, самостійна робота	Тестові завдання, оцінювання рефератів та доповідей	10
4.	Автономність та відповідальність			
4.1.	Вміти самостійно працювати з науковою та навчально-методичною літературою (вітчизняною та іноземною), здійснювати пошук, узагальнювати та аналізувати наукову та науково-технічну інформацію	семінарські самостійна робота	оцінювання рефератів та доповідей	10

4.2	Грунтовно володіти теоретичними знаннями, демонструвати безперервний розвиток власного інтелектуального рівня, самовдосконалення та професійного росту	семінарські заняття, самостійна робота	оцінювання рефератів та доповідей	5
-----	--	--	-----------------------------------	---

7. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

[illegible]

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 (ППКЗ) і розподіл балів, які отримують аспіранти

Види поточного контролю:

- Відвідування лекційних (12) занять – (0-2 бал за кожне)
- Рівень активності роботи на семінарських (9) заняттях – (0-2 бали за кожне);
- Підготовка реферату, презентації для виступу, контрольного заходу – 0-5 балів;

Номер змістовного модуля (кількість навчальних аудиторних годин)	Кількість лекційних занять (№№ тем)	Кількість семінарських занять	Оцінка активності роботи, кількість балів (мінімальна/максимальна)			
			на лекційних заняттях	на семінарських заняттях	при виконанні контр. завдань	Результат поточного підсумкового контролю
Змістовний модуль №1 (20)	5 (1-5)	3 (1-3)	5	6/9	3/5	14/21
Змістовний модуль №2 (20)	7 (6-12)	6 (4-9)	7	12/18	3/5	22/31
РАЗОМ	x	x	12	18/27	6/10	37/49

Обов'язковим для допуску до підсумкового семестрового контролю є отримання аспірантом **37-49 балів** в процесі поточного контролю.

Вимоги щодо допуску до підсумкового семестрового контролю знань (ПСКЗ):

- 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 диференційований залік.

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	Оцінка активності роботи, кількість балів (мінімальна/максимальна)		
			Результат поточного підсумкового контролю	Результат семестрового підсумкового контролю	Загальний підсумковий результат
Прогресія злоякісних пухлин: молекулярні та клітинні механізми	12	9	37/49	30/45	67/94

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

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

9. Структура навчальної дисципліни.

Тематичний план лекцій і лабораторних занять.

№ з/п	Номер і назва теми	Кількість годин			
		Лекції	Семінарські	Практичні	Самостійна робота
	Модуль 1. «Молекулярні і клітинні механізми метастазування злоякісних пухлин. Фундаментальні аспекти»				
	Тема 1. Молекулярні і клітинні механізми метастазування злоякісних пухлин				
	Лекції				
1	Клітина як структурна та функціональна частинка організму	2			

2	Ознаки пухлинного росту: доброякісні та злоякісні пухлини	2			
3	Генетична та фенотипова нестійкість злоякісних клітин як основа пухлинної прогресії	2			
4	Роль селективних факторів в пухлинній прогресії	2			
5	Роль мікрооточення злоякісних клітин в пухлинній прогресії: метаболічні, гуморальні та клітинні чинники	2			
	Семінарські				
6	Клітина як структурна та функціональна частинка організму: теоретичний квіз		2		
7	Пухлинна прогресія як основна ознака пухлинного росту: теоретичний квіз;		2		
8	Методи дослідження виживаності та проліферативної активності пухлинних клітин in vitro. Роль мікрооточення.		2		
	Самостійна робота				
9	Контроль експресії генів та фактори метаболічного мікрооточення				10
10	Взаємодія пухлина-організм: модифікація поведінки пухлинних клітин				10
11	Метаболічне мікрооточення злоякісних клітин та його вплив на пухлинну прогресію				10
Модуль 2 «Молекулярні і клітинні особливості прогресії пухлинного росту. Прикладні аспекти»					
Тема 2. Фенотипові властивості метастатичних клітин					
	Лекції				
12	Інвазія злоякісних клітин: молекулярні та клітинні механізми	2			
13	Метастазування: основні етапи	2			
14	Метастазування: молекулярні та клітинні механізми	2			
	Семінарські				
15	Інвазія та метастазування – основні етапи та механізми реалізації: теоретичний квіз		2		
16	Методи дослідження метастатичного потенціалу пухлинних клітин in vitro		2		
17	Оцінка антиметастатичної активності потенційних протипухлинних агентів з використанням метастазуючих експериментальних пухлинних моделей		2		
	Самостійна робота				
18	Значення особливостей метаболічного мікрооточення пухлинних клітин для прогнозу перебігу захворювання				10

19	Фенотипові властивості метастатичних клітин				10
Тема 3. Резистентність злоякісних пухлин як форма пухлинної прогресії					
	Лекції				
20	Резистентність злоякісних пухлин як форма пухлинної прогресії	2			
21	Резистентність злоякісних пухлин: молекулярні та клітинні механізми	2			
	Семінарські				
22	Резистентність злоякісних пухлин та проблеми протипухлинної медикаментозної терапії: теоретичний квіз		2		
	Самостійна робота				
23	Позапухлинні маркери лікарської резистентності новоутворень				12
Тема 4. Пухлинна прогресія: основні напрямки та проблеми медикаментозної терапії					
	Лекції				
24	Експериментальні дослідження пухлинної прогресії: основні напрямки та проблеми	2			
25	Медикаментозна терапія злоякісних пухлин: основні напрямки та проблеми	2			
	Семінарські				
26	Скринінг цитотоксичної/цитостатичної дії потенційних протипухлинних агентів з використанням експериментальних пухлинних модельних систем in vitro .		2		
27	Дослідження протипухлинної активності потенційних протипухлинних агентів in vivo з використанням різних пухлинних моделей (солідні та асцитні пухлини тварин та людини). Основні критерії оцінки протипухлинного ефекту		2		
	Самостійна робота				
28	Сучасні можливості клінічної хіміотерапії. Переваги та недоліки.				16
	ВСЬОГО	24	18		78

Загальний обсяг 120 годин, в тому числі:

Лекції - 24 години;

Семінарські заняття - 18 годин;

Самостійна робота – 78 годин.

8. Методичне забезпечення

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

Рекомендована література

1. Онкологія. Вибрані лекції для студентів і лікарів / За ред. В.Ф. Чехуна. - К.:Здоров'я України. 2010,-768 с.
2. **«Шляхи та перспективи розвитку експериментальної онкології в Україні (Випуск 2)»**, присвячено 30-й річниці Незалежності України та 60-річчю Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України. – Київ «ДІА», 2021. ISBN 978-617-7785-41-4.
3. Онкология: Словарь-справочник / Отв.ред. В.Г. Пинчук. К.: Наук.думка, 1992. –264 с.
4. Осинский С., Ваупель П. Микрофизиология опухолей. Метаболическое микроокружение опухолевых клеток: характеристика, влияние на опухолевую прогрессию, клиническое приложение. К.: Наук. думка, 2009. – 254 с.
5. Клонально-селекционная концепция опухолевого роста / Под общ. ред. В.Г. Пинчука. К.: Наук. думка, 1987. – 215 с.
6. Фильченков А.А., Стойка Р.С, Быкорез А.И. Трансформирующие факторы роста. К.: Наук. думка, 1994. – 292 с.
7. Онкологія / За ред. Б.Т. Білінського, Ю.М. Стернюка, Я.В. Шпарика. К.: Здоров'я, 2004. – 527 с.
8. Онкологія / За ред. І.Б. Щепотіна. К.: Книга плюс, 2006. – 493 с.
9. Справочник по онкологии / Под ред .С.А. Шалимова, Ю.А. Гриневича. К.: Здоров'я, 2000. – 558 с.
- 10.Оленов Ю.М. Клеточная наследственность, дифференцировка клеток и канцерогенез как проблема эволюционной генетики. Л., 1967. – 309 с.
- 11.Лушников Е.Ф., Абросимов А.Ю. Гибель клетки (апоптоз). М.: Медицина, 2001. – 192 с.
- 12.Молекулярна епідеміологія / За ред. В.М. Запорожана. Одеса, 2010. – 314 с.
- 13.Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др. Молекулярная биология клетки /Пер. с англ. М.: Мир, 1994.
- 14.Л.А. Булавін, Л.Б. Лерман, А.І. Момот и др. Фізичні моделі розвитку пухлин та поширення метастазів: Тексти лекцій. К.: ТОВ «Сучасні печатні технології «Бавок», 2010. – 60 с.
- 15.Цитостатическая терапия злокачественных новообразований / Под общ. ред. Г.И. Соляник, Г.И. Кулик, В.Ф. Чехуна и др. К., 2000. – 298 с.
- 16.Онкологія: навчальний посібник / За редакцією І.Б. Щепотіна. Київ: Моріон, 2014. – 383 с.
- 17.Алгоритмы современной онкологии / Под ред. И.Б. Щепотина, Г.В. Бондаря, В.Л. Ганула. К.: Книга плюс, 2006. – 301 с.

18. Cancer Metastasis. Biologic Basis and Therapeutics / Edited by David Lyden, Danny R. Welch, Bethan Psaila. Cambridge, 2013.- Book DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511976117>.
19. Role of the mitochondrial stress response in human cancer progression . Sheng-Fan Wang, Shiuan Chen, Ling-Ming Tseng, Hsin-Chen Lee. *Exp Biol Med* (Maywood) 2020 May; 245(10): 861–878. Published online 2020 Apr 23. doi: 10.1177/1535370220920558
20. Defining the Hallmarks of Metastasis/ Danny R. Welch, Douglas R. Hurst/ *Cancer Res.* Author manuscript; available in PMC 2020 Jun 15? 79(12): 3011–3027. Published online 2019 May 3. doi: 10.1158/0008-5472.CAN-19-0458
21. Systems Biology of Cancer Metastasis. Yasir Suhail, Margo P. Cain, Kiran Vanaja Gireesan, Paul A. Kurywchak, Andre Levchenko, Raghu Kalluri, Kshitiz. *Cell Syst.* Author manuscript; available in PMC 2020 Aug 28.. Published in final edited form as: *Cell Syst.* 2019 Aug 28; 9(2): 109–127. doi: 10.1016/j.cels.2019.07.003
22. Metastasis as a systemic disease: molecular insights and clinical implications. Maša Alečković, Sandra S. McAllister, Kornelia Polyak. *Biochim Biophys Acta Rev Cancer.* Author manuscript; available in PMC 2020 Aug 1. Published in final edited form as: *Biochim Biophys Acta Rev Cancer.* 2019 Aug; 1872(1): 89–102. Published online 2019 Jun 14. doi: 10.1016/j.bbcan.2019.06.002
23. Targeting metastatic cancer. Karuna Ganesh, Joan Massagué. *Nat Med.* Author manuscript; available in PMC 2021 Jul 13. Published in final edited form as: *Nat Med.* 2021 Jan; 27(1): 34–44. Published online 2021 Jan 13. doi: 10.1038/s41591-020-01195-4
24. A view on drug resistance in cancer. Neil Vasan, José Baselga, David M. Hyman. *Nature.* Author manuscript; available in PMC 2021 Mar 30.. Published in final edited form as: *Nature.* 2019 Nov; 575(7782): 299–309. Published online 2019 Nov 13. doi: 10.1038/s41586-019-1730-1
25. A Perspective on Therapeutic Pan-Resistance in Metastatic Cancer. Dimitrios Korentzelos, Amanda M. Clark, Alan Wells. *Int J Mol Sci.* 2020 Oct; 21(19): 7304. Published online 2020 Oct 3. doi: 10.3390/ijms21197304.
26. Marunych RY, Kolesnik DL, Pyaskovskaya ON, Solyanik GI, Rebriev AV, Chernyshenko TM. The impact of extract of mistletoe on tumour cells and hemostasis of human plasma. *Journal of Medicinal Plants for Economic Development* 2023; 7(1): a186. doi.org/10.4102/jomped.v7i1.186
27. Solyanik G, Kolesnyk D, Gnatyuk O, Dovbeshko G. Changes in glucose metabolism during detachment of metastatic cells. *Scientific Collection «InterConf+»* 2023; 35(163): 179-193. doi.org/10.51582/interconf.19-20.07.2023.018