

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології
ім. Р.Є. Кавецького НАН України

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
НДВВ13 «Молекулярні механізми трансформації клітин»

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Назва освітньо-наукової програми Назва спеціальності Галузь знань Рівень вищої освіти,	Освітньо-наукова програма підготовки докторів філософії «Онкологія» за спеціальністю 091 – «Біологія»/«Біологія і біохімія» в галузі знань 09 «Біологія», III рівень вищої освіти. НРК – 8 рівень, QF-LLL – 8 рівень
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	ЗВО «Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького Національної академії наук України»
Повна назва навчальної дисципліни	Молекулярні механізми трансформації клітин
Повна назва структурного підрозділу	Відділ моніторингу пухлинного процесу та дизайну терапії. Лабораторія молекулярних механізмів трансформації клітини.
Розробник(и)	Олена Кашуба
Семестр вивчення навчальної дисципліни	6 семестр (20 тижнів)
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг дисципліни становить 4 ЄКТС, 120 год., з яких 40 - аудиторних годин (6 год. лекції, 34 год. семінарські заняття); 80 годин відведено на самостійну роботу аспіранта
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Навчальна дисципліна належить до переліку навчальних дисциплін за вибором аспіранта, що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки аспірантів зі спеціальності 091 «Біологія» на третьому році навчання.
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета та завдання навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «**Молекулярні механізми трансформації клітин**» забезпечує професійний розвиток майбутнього здобувача наукового ступеню доктора філософії в галузі біології та спрямована на підготовку аспірантів як ефективних дослідників, викладачів вищої школи та професіоналів, здатних самостійно планувати і проводити експериментальну роботу, аналізувати спеціальну літературу та застосовувати отриману інформацію і знання у науковій, викладацькій та практичній роботі; досягти певного розвитку професійних навичок і вмінь та вміло здійснювати об'єктивну самооцінку своєї наукової, освітньо-наукової, науково-організаційної та професійної діяльності.

В рамках дисципліни «**Молекулярні механізми трансформації клітин**» аспіранти отримають знання щодо сучасного стану знань щодо механізмів злоякісної трансформації клітини на молекулярному рівні. В лабораторії ведеться робота по вивченню молекулярних механізмів трансформації та іморталізації клітин з метою пошуку способів зупинки процесу малігнізації клітин. Велика увага в дослідженнях приділяється пошуку нових мішеней для розробки ДНК вакцин. Однією із таких мішеней може бути мітохондріальний рибосомний білок S18-2 (MRPS18-2), що відіграє важливу роль у трансформації і іморталізації нормальних клітин, за рахунок взаємодії з білком, асоційованим із ретинобластомою, RB. Раніше в лабораторії було показано, що ектопічна експресія білка MRPS18-2 призводить до іморталізації первинних фібробластів щурів, в той час, як термінально диференційовані фібробласти шкіри щура трансформуються, причому трансформовані клітини показують підвищену активність теломерази, порушення клітинного циклу та хромосомну нестабільність, що дозволяє зробити висновок, що MRPS18-2 є онкопротейном.

Особлива увага при викладанні даного курсу приділяється питанню сигналінгу при злоякісній трансформації. Аспіранти будуть ознайомлені з теоретичними засадами злоякісної трансформації при дії хімічних речовин, вірусів, тощо. На закріплення матеріалу з вивчення даної дисципліни буде проведено цикл семінарських занять з метою можливості застосування набутих теоретичних знань на практиці. Також аспіранти матимуть нагоду брати участь в конференціях молодих вчених та інших.

4. Зміст навчальної дисципліни

- **Змістовні модулі: 2**

-

- **Модуль 1. «Злоякісна трансформація клітини»**

Лекції:

1. Канцерогенез. Виникнення та прогресування пухлин (загальна лекція, 2 години);
2. Шляхи TP53 та RB-E2F як основні, функціонування яких (2 години);

3. Додаткові механізми, задіяні у злоякісній трансформації клітини (2 години).

Модуль 2. «Молекулярні механізми трансформації клітини».

Семінарські заняття:

1. Канцерогенез, загальні механізми виникнення пухлин (2 години);
2. Прогресія пухлин (2 години);
3. Основні методи діагностики солідних пухлин і онкогематологічних захворювань (2 години);
4. Особливості солідних пухлин (3 години);
5. Особливості онкогематологічних захворювань (3 години);
6. Молекулярні характеристики солідних пухлин (4 години);
7. Молекулярні основи онкогематологічних захворювань (4 години);
8. Стовбурові клітини (3 години);
9. Стовбурові клітини при онкогематологічних захворюваннях та клітини-ініціатори солідних пухлин (3 години);
10. Клітинний сигналінг (4 години);
11. Мікрооточення пухлини (2 години);
12. Персоніфікована терапія (2 години).

Самостійна робота:

Для модуля 1

1. Канцерогенез. Виникнення та прогресування пухлин (4 години);
2. Шляхи TP53 та RB-E2F як основні, функціонування яких (3 години);
3. Додаткові механізми, задіяні у злоякісній трансформації клітини (5 години).

Для модуля 2

1. Канцерогенез, загальні механізми виникнення пухлин (6 годин);
2. Прогресія пухлин (6 годин);
3. Основні методи діагностики солідних пухлин і онкогематологічних захворювань (4 години);
4. Особливості солідних пухлин (6 годин);
5. Особливості онкогематологічних захворювань (6 годин);
6. Молекулярні характеристики солідних пухлин (6 годин);
7. Молекулярні основи онкогематологічних захворювань (6 годин);
8. Стовбурові клітини (6 годин);
9. Стовбурові клітини при онкогематологічних захворюваннях та клітини-ініціатори солідних пухлин (4 години);
10. Клітинний сигналінг (6 годин);
11. Мікрооточення пухлини (6 годин);
12. Персоніфікована терапія (6 годин).

5. Методи викладання, навчання

Методи викладання:

	Інтерактивні лекції
	Семінарські (практико-орієнтовні заняття)

Дисципліна передбачає:

- **навчання** через викладення теоретичного матеріалу з використанням опорного мультимедіа-конспекту; постановка проблемних питань, застосування міні-дискусії на семінарських заняттях, проведення практико-орієнтовних занять з метою можливості застосування набутих теоретичних знань на практиці, виконання пошукових і творчих завдань із використанням теоретичного матеріалу; самостійний пошук необхідної довідкової інформації в різноманітних електронних ресурсах; консультації викладача.

- набуття загальних компетентностей:

ЗК1. Здатність до науково-професійного самовдосконалення та розвитку мотиваційно-ціннісного самовираження на основі принципів професійної етики, біоетики, доброчесності і порядності, розвитку творчих індивідуальних здібностей.

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, 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.

- набуття фахових компетентностей:

СК1. Здатність до розуміння предметної області за обраним науковим напрямом та виявляти потребу в додаткових знаннях у сфері біології, біохімії і 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.

СК5. Здатність до впровадження нових знань (наукових даних) в науку, освіту та медицину.

СК6. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, розуміти англійськомовні наукові тексти за напрямом досліджень.

СК7. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій діяльності.

СК8. Здатність дотримуватись етики досліджень, а також правил академічної доброчесності в наукових дослідженнях та науково-педагогічній діяльності.

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)	
Код	Результат навчання
1.	Знати
1.1.	Особливості сучасного стану молекулярної онкології.
1.2.	Основні відомі на сьогодні механізми виникнення злоякісних пухлин.
1.3.	Теоретичні засади врахування молекулярного профілю пухлини на розробку персоніфікованої терапії.
2.	Вміти
2.1.	Планувати експериментальні і теоретичні дослідження, базуючись на сучасних уявах про механізми злоякісної трансформації клітини та беручи до уваги останні методики.
2.2.	На основі системних знань вміти генерувати нові ідеї і методичні підходи для розв'язування проблем сучасної онкології
2.3.	Виявляти невирішені проблеми у предметній області, формулювати питання та визначати шляхи їх вирішення
3	Комунікація
3.1.	Мати навички міжособистісної взаємодії для роботи в команді з метою формулювання спільної дослідницької проблеми, збору інформації, оволодіння сучасними методичними підходами, підготовки презентацій та наукових доповідей
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
4.2.	Аналізувати результати наукових досліджень, використовувати методи статистичного дослідження
4.3	Демонструвати безперервний розвиток власного інтелектуального рівня, самовдосконалення та професійного росту

7. Програмні результати навчання

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 охорони здоров'я та на межі предметних галузей знань.
ПРН5. Ініціювати, організовувати та проводити комплексні наукові дослідження, коригувати послідовний процес ґрунтовного 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)
ПРН7. Професійно спілкуватись в діалоговому режимі з широкою науковою, освітянською

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)
ПРН9. Володіти навичками спілкування в іншомовному науковому і професійному середовищі (проведення наукових конференцій, робочою мовою яких є іноземна).
ПРН10. Володіти навичками лідерства, ініціювати виконання фундаментальних та науково-технічних (інноваційних) комплексних проектів.
ПРН12. Демонструвати безперервний розвиток власного інтелектуального та загальнокультурного рівня, самореалізації, самовдосконалення та професійного росту
ПРН14. Ґрунтовно володіти знаннями предметної галузі. Мати здатність свідомо нести відповідальність за прийняття експертних рішень.
ПРН15. Мати соціальну і громадянську свідомість, діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

9. Рекомендована література

1. Hanahan D, Weinberg RA. The hallmarks of cancer. *Cell*. 2000. 100(1): 57-70. doi: 10.1016/s0092-8674(00)81683-9.
2. Chekhun VF. The concept «tumor and host» in the post-genomic era. *Exp Oncol*. 2010. 32(3): 120-4. PMID: 21403603.
3. Hanahan D, Weinberg RA. Hallmarks of cancer: the next generation. *Cell*. 2011. 144(5): 646-74. doi: 10.1016/j.cell.2011.02.013.
4. Hanahan D, Coussens LM. Accessories to the crime: functions of cells recruited to the tumor microenvironment. *Cancer Cell*. 2012 Mar 20;21(3): 309-22. doi: 10.1016/j.ccr.2012.02.022.
5. Chekhun VF, Sherban SD, Savtsova ZD. Tumor cell heterogeneity. *Exp Oncol*. 2013/ 35(3): 154-62. PMID: 24084451.
6. Hanahan D. Rethinking the war on cancer. *Lancet*. 2014. 383(9916): 558-63. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62226-6.
7. Hanahan D. Hallmarks of Cancer: New Dimensions. *Cancer Discov*. 2022. 12(1): 31-46. doi: 10.1158/2159-8290.CD-21-1059.
8. Swanton C, Bernard E, Abbosh C, André F, Auwerx J, et al., Hanahan D. Embracing cancer complexity: Hallmarks of systemic disease. *Cell*. 2024. 187(7): 1589-1616. doi: 10.1016/j.cell.2024.02.009.