

## НАЗВА ДИСЦИПЛІНИ: «НЕКОДУЮЧІ РНК»

**Перелік дисциплін вільного вибору аспіранта  
 ДВА.03.01.05**

### ВИКЛАДАЧ:

Гордіюк В.В., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, e-mail:  
 vasilij\_gordiyuk@yahoo.com

**ЗАГАЛЬНЕ НАВАНТАЖЕННЯ:** 3 кредити ЄКТС

Заняття в аудиторії: 30 години (12 годин лекцій та 12 години семінарів, 4 години – модульні контрольні роботи, 2 години - консультація). Самостійна робота здобувачів – 60 годин.

### АНОТАЦІЯ

Дисципліна «Некодуючі РНК» належить до переліку дисциплін вільного вибору аспіранта. Програма з курсу «некодуючі РНК» створена відповідно до вимог державного освітнього стандарту підготовки докторів філософії у вищих навчальних закладах та наукових установах і відповідає навчальному плану підготовки докторів філософії за спеціальністю «091 - Біологія» кафедри біології Інституту молекулярної біології і генетики НАН України. „Некодуючі РНК” є курсом, який репрезентує високий потенціал інтелектуальних досягнень сучасної молекулярної біології для впровадження в практичну сферу людської діяльності, особливо в галузі медицини. Дисципліна „некодуючі РНК” є складовою фундаментальної підготовки аспірантів на спеціалізації «молекулярна біологія», «молекулярна генетика», «біотехнологія». Цей курс пов'язаний з усіма іншими біологічними дисциплінами і дозволяє сформуванню у аспірантів цілісне бачення фундаментальних процесів у молекулярній біології.

### МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСУ:

**Метою вивчення курсу** є ознайомлення зі структурою і функціями некодуючих РНК, формування уявлення щодо некодуючих РНК як універсальних регуляторів важливих клітинних процесів у нормі і при патології, а також сприяння розвитку наукового мислення і формування здатності до системного аналізу наукових розробок. Курс „Некодуючі РНК” є важливою складовою підвищення фундаментальної підготовки здобувачів.

**Основним завданням курсу** є формування бази знань, достатньої для подальшої успішної самостійної дослідницької роботи в галузі молекулярної біології, молекулярної генетики і біотехнології з використанням некодуючих РНК а також ознайомлення здобувачів з сучасними практичними розробками на основі досягнень фундаментальної науки, з використанням некодуючих РНК зокрема. У результаті вивчення курсу здобувачі мають знати особливості генезису некодуючих РНК, основні принципи функціонування некодуючих РНК у клітині та її значення для еволюційного процесу; бачити інноваційну перспективу науково-дослідних розробок з використанням некодуючих РНК.

### РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ, МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ І ФОРМИ ОЦІНЮВАННЯ

Результати навчання	Методи викладання і навчання	Форми оцінювання
Знати: особливості генезису і структури некодуючих РНК; механізми функціонування	Лекції, презентації	Індивідуальне завдання,

різних груп некодуєчих РНК; місце некодуєчих РНК у регуляції важливих клітинних процесів в нормі і при патології.		контрольна, екзамен
<b>вміст:</b> користуватися комп'ютерними базами даних щодо некодуєчих РНК; використовувати отримані фундаментальні знання у сфері професійної діяльності для розв'язання актуальних задач у галузі біотехнології, молекулярної біології і молекулярної генетики в контексті сучасної медицини.	Лекції, презентації	Індивідуальне завдання, контрольна, екзамен

## ЗМІСТ КУРСУ

### Вступне слово

Некодуєчі РНК є одним із важливих розділів сучасної біології: їх відкриття та вивчення ролі у клітинних процесах докорінно змінило уявлення щодо транскриптому. Водночас некодуєчі РНК демонструють досягнення сучасної експериментальної науки, в першу чергу – молекулярної біології, молекулярної генетики та біотехнології, інтенсивний розвиток яких обумовив масштабне втілення у практичних галузях наукових досягнень.

Вивчення особливостей функціонування некодуєчих РНК у клітині у нормі та при патологіях допомогло не тільки сформуванню більш глибокого розуміння механізмів утворення багатьох захворювань, але і розробити нові підходи до їхньої діагностики, прогнозування перебігу захворювань та терапії. Некодуєчі РНК можуть бути мішенями таргетної терапії, а також можуть бути використані для створення генно-інженерних конструктів з метою лікування відповідних патологій.

Важко переоцінити значення вивчення прикладів практичного впровадження розробок на основі некодуєчих РНК у біомедицині (онкопатології, нейродегенеративні та аутоімунні захворювання, кардіопатології тощо), які базувалися на фундаментальних наукових досягненнях, пов'язаних з вивченням некодуєчих РНК.

При підготовці методичних матеріалів враховувалося, що здобувачі, які опановують зазначений курс, вже отримали знання з базових дисциплін та мають уявлення, що отримані знання будуть необхідні їм у подальшій роботі.

### Тематичний план

№ з/п	Теми занять	Кількість годин
Лекція 1.	Структура і генезис некодуєчих РНК	2 год.
Семінар 1	Особливості некодуєчих РНК.	2 год.
Лекція 2	Малі некодуєчі РНК	2 год.
Семінар 2	Малі некодуєчі РНК та їхня участь у регуляції експресії генів.	2 год.
Лекція 3	Довгі некодуєчі РНК	2 год.

Семинар 3	Довгі некодуєчі РНК та їхня участь у регуляції експресії генів.	2 год.
Семинар 4	<b>Модульний контроль №1</b>	2 год.
Лекція 4	Кільцеві РНК.	2 год.
Семинар 5	Структурні та функціональні особливості кільцевих РНК	2 год.
Лекція 5	Некодуєчі РНК і фізіологічні функції клітини	2 год.
Семинар 6	Некодуєчі РНК і регуляція ключових процесів у клітині.	2 год.
Лекція 6	Некодуєчі РНК і різні патології	2 год.
Семинар 7	Некодуєчі РНК і регуляція фізіологічних функцій клітини при патологіях.	2 год.
Семинар 8	<b>Модульний контроль №2</b>	2 год.
Консультація	Некодуєчі РНК	2 год.

### УМОВИ ВИЗНАЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО РЕЙТИНГУ

Форми оцінювання	Кількість	Максимум балів за 1	Разом
Індивідуальне завдання (презентація)	2	10	20
Контрольна робота	2	25	50
Екзамен	1	30	30
Разом			100

### ВИМОГИ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Види робіт	Кількість балів за один вид робіт	Критерії оцінювання
Доповідь (презентація)	10	Доповідь підготовлена і виголошена вчасно, з максимальним використанням рекомендованої літератури. Доповідь структурована, логічна, послідовна; містить елементи проблемного підходу, ілюстрована малюнками та схемами. Доповідач демонструє володіння матеріалом і здатність відповісти на запитання аудиторії.
	5-9	Доповідь підготовлена і виголошена вчасно, але без дотримання тих чи тих вимог, викладених вище.
	1-4	Доповідь підготовлена із запізненням та/або містить прогалини та некоректні твердження. Доповідач не демонструє належної підготовки та/або не готовий відповісти на змістовні запитання.
Письмова робота (контрольна)	25	Робота демонструє належний рівень знань і розуміння теми, знайомство із основними тенденціями у розвитку сучасної молекулярної біології, молекулярної генетики та біотехнології, виявляє аналітичні здібності автора, здатність до самостійного, системного, логічного і послідовного мислення. Роботу оформлено відповідно до вимог.
	13-24	Робота демонструє достатню обізнаність автора із

		основними тенденціями у розвитку сучасної молекулярної біології, молекулярної генетики та біотехнології. Виклад має логічний і послідовний характер, однак у тексті наявні певні фактографічні неточності. Окремим частинам викладу бракує аналітичного характеру.
	1-12	Автор демонструє достатню обізнаність з матеріалом, однак роботі суттєво бракує систематичного аналізу й логічного та послідовного викладу. Робота містить фактографічні неточності та/або необґрунтовані судження.
	0	Завдання не виконане у визначений викладачем термін або містить плагіат.

**Порядок перерахунку рейтингових показників нормованої 100-бальної шкали оцінювання в національну шкалу та шкалу ЄКТС**

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою	За шкалою ЄКТС
	<b>ІСПИТ</b>	
91 – 100	Відмінно	<b>A</b> (відмінно)
81 – 90	Добре	<b>B</b> (дуже добре)
71 – 80		<b>C</b> (добре)
66 – 70	Задовільно	<b>D</b> (задовільно)
60 – 65		<b>E</b> (достатньо)
35 – 59	Незадовільно	<b>FX</b> (незадовільно – з можливістю повторного складання)
1 – 35		<b>F</b> (неприйнятно)

Мінімальний рівень оцінки за роботу в семестрі з курсу «Некодуючі РНК» (допуск до іспиту) складає 35 балів. У разі отримання оцінки «неприйнятно» (нижче 35 балів) здобувач не допускається до складання іспиту. У разі отримання оцінки «незадовільно» здобувач має право на два перескладання: викладачеві та комісії. Максимальна підсумкова оцінка після перескладання може бути лише «задовільно».

## ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Виконання навчальних завдань і робота в курсі має відповідати вимогам «Кодексу Академічної доброчесності ІМБГ НАНУ», затвердженого Вченою радою ІМБГ НАН України 10 вересня 2019 року, [http://imbg.org.ua/docs/education/IMBG\\_academic\\_integrity\\_code.pdf](http://imbg.org.ua/docs/education/IMBG_academic_integrity_code.pdf)

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

### Основні:

1. Springer Science+Business Media Singapore E. Song (ed.), The Long and Short Non-coding RNAs in Cancer Biology, Advances in Experimental Medicine and Biology, 2016.
2. Гордіюк В.В. Довгі некодуючі РНК -“камертон” в регуляції клітинних процесів „Український біохімічний журнал” № 2, 2014 р.
3. V.V. Gordiyuk, O.S. Mankovska. Circular RNA: the rings of power over cell. “Biopolymers and Cell”, 2020.

### Додаткові:

4. Khanduja JS, Calvo IA, Joh RI, Hill IT, Motamedi M. Nuclear Noncoding RNAs and Genome Stability. Mol Cell. 2016.
5. Evans JR, Feng FY, Chinnaiyan AM. J The bright side of dark matter: lncRNAs in cancer. Clin Invest. 2016.
6. Tomita S, Abdalla MO, Fujiwara S, Yamamoto T, Iwase H, Nakao M, Saitoh N. Wiley. Roles of long noncoding RNAs in chromosome domains. Interdiscip Rev RNA. 2016.
7. Chen LL. Linking Long Noncoding RNA Localization and Function. Trends Biochem Sci. 2016.
8. Hu S, Shan G. LncRNAs in Stem Cells. Stem Cells Int. 2016.
9. Choudhry H, Harris AL, McIntyre A. The tumour hypoxia induced non-coding transcriptome. Mol Aspects Med. 2016.
10. Ding YZ, Zhang ZW, Liu YL, Shi CX, Zhang J, Zhang YG. Relationship of long noncoding RNA and viruses. Genomics. 2016.
11. Papasaikas P, Valcárcel J. The Spliceosome: The Ultimate RNA Chaperone and Sculptor. Trends Biochem Sci. 2015.
12. Meller VH, Joshi SS, Deshpande N. Modulation of Chromatin by Noncoding RNA. Annu Rev Genet. 2015.
13. Zhang F, Zhang L, Zhang C. Long noncoding RNAs and tumorigenesis: genetic associations, molecular mechanisms, and therapeutic strategies. Tumour Biol. 2015.
14. Memczak S, Jens M, Elefsinioti A, Torti F, Krueger J, Rybak A, Maier L, Mackowiak SD, Gregersen LH, Munschauer M, Loewer A, Ziebold U, Landthaler M, Kocks C, le Noble F, Rajewsky N. Circular RNAs are a large class of animal RNAs with regulatory potency. Nature. 2013.

15. Ebbesen KK, Hansen TB, Kjems J. Insights into circular RNA biology. *RNA Biol.* 2017.
16. Lu Z, Filonov GS, Noto JJ, Schmidt CA, Hatkevich TL, Wen Y, Jaffrey SR, Matera AG. Metazoan tRNA introns generate stable circular RNAs in vivo. *RNA.* 2015.
17. Guarnerio J, Bezzi M, Jeong JC, Paffenholz SV, Berry K, Naldini MM, Lo-Coco F, Tay Y, Beck AH, Pandolfi PP. Oncogenic Role of Fusion-circRNAs Derived from Cancer-Associated Chromosomal Translocations. *Cell.* 2016.
18. Lasda E, Parker R. Circular RNAs: diversity of form and function. *RNA.* 2014.
19. Holdt LM, Kohlmaier A, Teupser D. Molecular roles and function of circular RNAs in eukaryotic cells. *Cell. Mol. Life Sci.* 2018.
20. Yang L, Fu J, Zhou Y. Circular RNAs and Their Emerging Roles in Immune Regulation. *Front. Immunol.* 2018.
21. Mott JL. Overview of MicroRNA Biology. *Semin Liver Dis.* 2015.
22. Arnaiz E, Sole C, Manterola L, Iparraquirre L, Otaegui D, Lawrie CH. CircRNAs and cancer: biomarkers and master regulators. *Semin Cancer Biol.* 2018.
23. Du WW, Zhang C, Yang W, Yong T, Awan FM, Yang BB. Identifying and Characterizing circRNA-Protein Interaction. *Theranostics.* 2017.
24. Janas T, Janas M. M, Sapon K, Janas T. Mechanisms of RNA loading into exosomes. *FEBS Letters.* 2015.
25. Hansen TB, Jensen TI, Clausen BH, Bramsen JB, Finsen B, Damgaard CK, Kjems J. Natural RNA circles function as efficient microRNA sponges. *Nature.* 2013.

**Періодична література (фахові журнали):**

1. Биотехнология,
2. Молекулярная генетика, микробиология и вирусология,
3. Biopolymers and cell,
4. Cancer Letters,
5. Cell,
6. Gene,
7. Genome Biology,
8. Journal of Cell and Molecular Biology,
9. Microarrays,
10. Nature,
11. Science,
12. PNAS.