



## НАЗВА ДИСЦИПЛІНИ: Регуляція генів на рівні транскрипції

ДВА.3.01.08

Спеціальність 091 «Біологія»

### ВИКЛАДАЧ:

Кропивко С.В., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, e-mail:

[s.v.kropyvko@edu.imbg.org.ua](mailto:s.v.kropyvko@edu.imbg.org.ua)

**ЗАГАЛЬНЕ НАВАНТАЖЕННЯ:** 3 кредити ЄКТС

**Заняття в аудиторії:** 30 годин (12 годин – лекційні заняття, 10 годин – семінарські заняття, 6 годин – модульні контрольні роботи, 2 години – консультація)

**Самостійна робота слухачів курсу:** 60 годин

### АНОТАЦІЯ

Курс «Регуляція генів на рівні транскрипції» є складовою програми підготовки докторів філософії і відповідає навчальному плану підготовки докторів філософії за спеціальністю «091-біологія» Інституту молекулярної біології і генетики НАН України.

Курс «Регуляція генів на рівні транскрипції» є необхідною складовою вивчення функціонування клітини. Курс охоплює сучасні досягнення у вивченні питань організації та регуляції функціонування геному клітин еукаріот. Він дає можливість опанувати базові знання стосовно сучасних уявлень щодо структури клітини та геному еукаріот, експресією генів, а також регуляції експресії генів на рівні транскрипції.

Регуляція генів на рівні транскрипції – є одним із основних розділів сучасної молекулярної біології. Інтенсивне вивчення експресії генів дозволяє краще зрозуміти перебіг багатьох фізіологічних та патологічних процесів. Сигнатури експресії маркерних генів широко використовуються для діагностики та лікування ракових захворювань.

### МЕТА І ЗАВДАННЯ КУРСУ:

Метою курсу є опанування здобувачами базових знань з структури геному ссавців та способами регуляції генів на рівні транскрипції.

Основним завданням курсу є ознайомлення здобувачів з будовою клітин еукаріот; структурою та організацією генетичного апарату та механізмами регуляції експресії генів на рівні транскрипції. У результаті вивчення курсу здобувачі мають знати організацію клітини еукаріот та геному ссавців. Опанувати останні уявленні про експресію генів та механізми її регуляції на рівні транскрипції.

### РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ, МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ І ФОРМИ ОЦІНЮВАННЯ

Результати навчання	Методи викладання і навчання	Форми оцінювання
<p>У результаті вивчення курсу здобувач повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- будову клітини еукаріот;</li> <li>- будову ядра ссавців;</li> <li>- структуру хроматину;</li> <li>- загальне уявлення про молекули генетичного апарату;</li> </ul>	<p>Лекції, семінарські заняття</p>	<p>Модульні контрольні роботи, доповіді на семінарських заняттях, іспит</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- структуру гену;</li> <li>- основні механізми експресії генів;</li> <li>- транскрипцію та її апарат. Механізми задіяні в транскрипції;</li> <li>- регуляцію генів за допомогою транскрипції</li> </ul>		
<p>У результаті вивчення курсу здобувач повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналізувати структуру гена;</li> <li>- здійснювати пошук сигнатур експресії генів по біоінформатичним ресурсам.</li> </ul>	Лекції, семінарські заняття	Модульні контрольні роботи, доповіді на семінарських заняттях, іспит

## ЗМІСТ КУРСУ

### Вступне слово

Основним завданням курсу є ознайомлення здобувачів з будовою клітин еукаріот; структурою та організацією генетичного апарату та механізмами регуляції експресії генів на рівні транскрипції. У результаті вивчення курсу здобувачі мають знати організацію клітини еукаріот та геному ссавців. Опанувати останні уявленні про експресію генів та механізми її регуляції на рівні транскрипції.

Вивчення курсу «Регуляція генів на рівні транскрипції» – необхідний етап підготовки висококваліфікованих спеціалістів біологів. Сучасні та майбутні досягнення новітніх технологій залежатимуть від здатності науковців вивчати гени, аналізувати їх експресію та використовувати ці знання для лікування різноманітних патологій пов'язаних з порушеннями експресії генів.

Курс розраховано на здобувачів, які вже ознайомилися з базовими біологічними дисциплінами, зокрема такими як: біохімія, загальна та молекулярна генетика, імунологія, молекулярна біологія, вірусологія, гена інженерія, біосинтез білка.

### Тематичний план

№ з/п	Теми занять	Кількість годин
Лекція 1	<p><b>Клітини ссавців: загальна характеристика. Ядро та його будова</b></p> <p>Клітина як мінімальна структура організації живого. Основні органели клітини та їх функції. Особливості будови клітин еукаріот. Еволюція клітини та її складових. Відмінності в будові клітини та її органел в залежності від функції. Ядро та його організація. Хромосомна архітектура ядра. Вплив структури хроматину на експресію генів. Поділ ядра. Ядерна мембрана та ламіна. Транспорт генетичного апарату з ядра в цитоплазму.</p>	2 год.
Семінар 1	Загальна характеристика структури клітин ссавців	2 год.
Лекція 2	<p><b>Структура хроматину</b></p> <p>Види ДНК та їх функції. Хромосоми та хроматин. Структура хроматину. Гістони. Реплікація. Репарація. Рекомбінація.</p>	2 год.

Семінар 2	<b>Модульна контрольна робота №1</b>	2 год.
Лекція 3	<b>Молекули генетичного апарату. Ген та його структура</b> Білкові молекули генетичного апарату задіяні в збереженні, відновленні, захисті та вираженні генетичного апарату клітини: ДНК-полімерази, топоізомерази, ДНК-лігази, транскрипційні фактори та інші. Ген як одиниця генетичного апарату. Основні елементи гену. Різновиди генів: білкові, довгі некодуючі РНК, мікроРНК, тРНК. Промотори та їх види. Енхансери, сайленсери та інсулятори. Псевдогени. РНК її види та структура.	2 год.
Семінар 3	Структура гену та геному та молекули які їх регулюють	2 год.
Лекція 4	<b>Експресія генів</b> Апарат експресії генів. Транскрипційні фактори та їх функціонування. Зовнішній та внутрішній контроль експресії генів. Порушення експресії генів. Експресія генів за різних паталогічних станів.	2 год.
Семінар 4	ДНК в ядрі та вплив її організації на експресію генів	2 год.
Семінар 5	<b>Модульна контрольна робота №2</b>	2 год.
Лекція 5	<b>Транскрипція та її апарат. Механізми задіяні в транскрипції</b> Генетичний код та його значення. Апарат транскрипції. Ініціація та термінація транскрипції. РНК-полімерази та їх функціонування. Транскрипційні фактори їх види та функціонування. Сигнали запуску та інгібування транскрипції. Особливості транскрипції різних видів генів. Процесинг та альтернативний сплайсинг мРНК. Процесинг довгих некодуючих та мікроРНК.	2 год.
Семінар 6	Транскрипційний апарат клітини	2 год.
Лекція 6	<b>Регуляція генів за допомогою транскрипції</b> Регуляція транскрипції за допомогою альтернативного сплайсингу. Вплив структури ДНК та архітектури ядра на експресію генів. РНК-регулятори. Сигнали індукції та пригнічення експресії генів.	2 год.
Семінар 7	Регуляція експресії генів на рівні транскрипції	2 год.
Семінар 8	<b>Модульна контрольна робота №3</b>	2 год.

### УМОВИ ВИЗНАЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО РЕЙТИНГУ

Форми оцінювання	Кількість	Максимум балів за 1	Разом
Модульна контрольна	3	20	60

робота			
Доповідь і презентація на семінарі за обраною темою	3	5	15
Іспит	1		25
<b>Разом</b>			<b>100</b>

### ВИМОГИ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Види робіт	Кількість балів за один вид робіт	Критерії оцінювання
Модульна контрольна робота	20	Роботу виконано і подано вчасно; автор демонструє належний рівень знань, розуміє тематику, здатен аналізувати інформацію, мислити логічно.
Модульна контрольна робота	10-19	Роботу виконано і подано вчасно; автор демонструє розуміння не всіх принципів регуляції експресії генів на рівні транскрипції.
Модульна контрольна робота	1-10	Роботу виконано невчасно; автор демонструє прогалини у знаннях основних понять експресії генів на рівні транскрипції.
Доповідь та презентація	5	Доповідь зроблена вчасно, використовуючи максимальну кількість сучасних наукових публікацій з обраної теми. Доповідь побудована логічно та послідовно, автор розуміє проблематику питання та може відповісти на поставлені питання.
Доповідь та презентація	3-4	Доповідь зроблена вчасно, автор не повністю розуміє проблематику питання та може відповісти на частину поставлених питань.
Доповідь та презентація	1-2	Доповідь зроблена невчасно, автор не розуміє проблематику питання, має істотні прогалини у знаннях, не може відповісти на питання.
	0	Завдання не виконане у обумовлені викладачем терміни 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)
40 – 59	Незадовільно	<b>FX</b> (незадовільно – з можливістю повторного складання)
1 – 40		<b>F</b> (неприйнятно)

*Якщо за результатами модульно-рейтингового контролю аспірант отримав сумарну оцінку за три змістовні модуля, яка менше ніж 40 балів, то він/вона не допускається до екзамену і вважається таким, що не виконав усі види робіт, які передбачаються навчальним планом на семестр з дисципліни.*

## **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 посібники**

1. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. – М.: Мир, 1998. – Т.1.
2. Сингер М., Берг П. Гены и геномы. – М.: Мир, 1998. – Т.2.
3. Harvey Lodish, Arnold Berk, S Lawrence Zipursky, Paul Matsudaira, David Baltimore, and James Darnell. Molecular Cell Biology, 5th edition, 2003.
4. Jocelyn E. Krebs, Elliott S. Goldstein, Stephen T. Kilpatrick. Lewin Genes XI edition, 2014.
5. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. – М.: Наука, 2000.
6. P. Chambon, T. Fukasawa, R. D. Kornberg and C. Coath. Transcription Regulation in Eukaryotes HFSP, Strasbourg, 1999.
7. David S. Latchman. Gene control. Garland Science, 2010.