



## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Клітинний сигналінг»

Ступінь вищої освіти - Магістр  
Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»  
Освітня програма Екологічна біотехнологія та біоенергетика  
Рік навчання 2024-2025, семестр 3  
Форма навчання денна  
Кількість кредитів ЄКТС 4  
Мова викладання українська

Лектор навчальної  
дисципліни  
Контактна інформація  
лектора (e-mail)  
URL ЕНК на  
Навчальному порталі  
НУБіП України

доктор біологічних наук, доцент Бойко Ольга Анатоліївна

тел. 0963518660

[olga\\_bojko@ukr.net](mailto:olga_bojko@ukr.net)

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=3088>

### ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Метою курсу є освоєння фізіолого-біохімічних функцій організму, які пов'язані з сприйняттям і внутрішньоклітинною передачею різних сигналів. Систематизувати основні відомості про принципи внутрішньоклітинної сигналізації рослин. Детально з'ясувати структуру, властивості і особливості функціонування компонентів внутрішньоклітинних сигнальних систем рослин, механізми рецепції і трансдукції зовнішніх сигналів.

Завдання: вивчити сучасні принципи формування реакції клітини на дію екстраклітинних сигналів, що є важливим для розвитку уявлень про регуляцію функціональної та метаболічної активності клітин. Водночас, це є необхідним для глибшого розуміння суті онтогенезу, особливостей взаємодії організмів з навколишнім середовищем і хімічної природи різноманітних біологічних функцій живих об'єктів.

Вивчити поліфункціональність більшості сигнальних посередників, їх участь у фізіологічних процесах детально не розглядаються.

Освоїти відомості про механізми рецепції і сигналінгу у рослин, і, можливо, не дасть абсолютно усіх відповідей, проте може стати початком засвоєння все ще мало вивченої області біології – механізмів рецепції і сигналінгу у рослин.

#### **Компетентності навчальної дисципліни:**

*інтегральна компетентність (ІК):* здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у біотехнології, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інноваційних біотехнологічних науково-технічних розробок, характеризується невизначеністю умов і вимог.

*загальні компетентності (ЗК):*

*спеціальні (фахові) компетентності (СК):*

*СК11. Здатність розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання.*

#### **Програмні результати навчання:**

ПРН05. Знати молекулярну організацію та регуляцію експресії генів, реплікації, рекомбінації та репарації, рестрикції та модифікації генетичного матеріалу у про- та еукаріотів, стратегію створення рекомбінантних ДНК для цілеспрямованого конструювання біологічних агентів.

### СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
<b>3 семестр</b>				
<b>Модуль 1. «Значення, структура та принципи функціонування сигнальних систем клітин»</b>				
<b>Тема 1.</b> «Структура та принципи функціонування сигнальних систем клітин»	2/1	Знати структуру та принципи функціонування сигнальних систем клітин	Визначити основні компоненти сигнальних систем та сутність передачі сигналу	Максимальний бал - 10.
<b>Тема 2.</b> «Компоненти сигнальних систем»	2/1	Освоїти матеріал: основні компоненти сигнальних систем	Виконати завдання на платформі elearn до лабораторної роботи №1	Максимальний бал - 10.
<b>Тема 3.</b> «Сутність передачі сигналу»	2/1	Освоїти матеріал: передача сигналу та його сутність	Написати реферат на тему «Передача сигналу в клітині»	Максимальний бал - 10.
<b>Тема 4.</b> «Типи рецепторів клітинного сигналіngu»	2/1	Оволодіти матеріалом: загальна характеристика клітинних рецепторів	Виконати завдання на платформі elearn до лабораторної роботи №2	Максимальний бал - 10.
<b>Тема 5.</b> «Передача сигналу всередині клітини»	2/1	Оволодіти матеріалом: G-білки, ефекторні молекули та вторинні месенджери	Вивчити шляхи утворення та трансдукції сигналу і АФК	Максимальний бал - 10.
<b>Навчальна робота</b>				70
<b>Модульна робота №1</b>				30
<b>Модуль 2. «Сигнальні механізми рослинних клітин»</b>				
<b>Тема 6.</b> «Загальна характеристика клітинних рецепторів»	2/1	Оволодіти матеріалом: NO-сигналінг, Іони кальцію в системі передачі сигналу, протеїнові фосфатази	Зробити презентацію: стратегії сигналіngu рослин в залежності від стресових факторів	Максимальний бал - 10.
<b>Тема 7.</b> «Внутрішньоклітинні рецептори»	2/1		Зробити презентацію: Передача сигналу АБК	Максимальний бал - 10.
<b>Тема 8.</b> «Світлові	2/1	Оволодіти	Виконати	Максимальні

рецептори»		матеріалом про світлові рецептори. Кристохроми. Фітохроми	завдання на платформі elearn до лабораторної роботи №3	й бал -10.
<b>Тема 9.</b> «Стресовий сигналінг у рослин»	2/1		Виконати завдання на платформі elearn до лабораторної роботи №4	Максимальний бал -10.
<b>Тема 10.</b> «Механізми передачі сигналів рослинних гормонів»	2/1	Оволодіти матеріалом: Регуляція транскрипції ауксин-регульованих генів, передача цитокінінового та гіберелінового сигналу	Виконати завдання на платформі elearn до лабораторної роботи №5	Максимальний бал -10.
<b>Навчальна робота</b>				70
<b>Модульна робота №2</b>				30
<b>Всього за 3 семестр</b>				<b>70</b>
<b>Екзамен</b>				<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>				<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Самостійні роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу та/або електронні джерела.
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету).

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- Скляр В. Г. Екологічна фізіологія рослин [Електронний ресурс] / В. Г. Скляр, Ю. А. Злобін / за ред. Ю. Л. Злобіна. - Суми : Університетська книга, 2015. - 271 с.

2. Джамеєв В. Ю. Механізми рецепції та внутрішньоклітинного сигналіngu у рослин : навчальний посібник - X. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. — 208 с.
3. Колупаєв Ю.Є. К 61 Основи фізіології стійкості рослин: Курс лекцій. – Харків, 2010. – 121 с.
4. Najimi M, Berardis S, El-Kehdy H, Rosseels V, Evraerts J, Lombard C, et al. Human liver mesenchymal stem/progenitor cells inhibit hepatic stellate cell activation: in vitro and in vivo evaluation. *Stem Cell Res Ther.* 2017 Jun 5;8(1):131. doi: 10.1186/s13287-017-0575-5.
5. Nordgren TM, Bailey KL, Heires AJ, Katafiasz D, Romberger DJ. Effects of agricultural organic dusts on human lung-resident mesenchymal stem (stromal) cell function. *Toxicol Sci.* 2018;162(2):635-44.
6. Thakkar U, Trivedi H, Vanikar A, Dave S. Insulin-secreting adipose derived mesenchyma stromal cells with bone marrow-derived hematopoietic stem cells from autologous and allogenic sources for type 1 diabetes mellitus. *Cytotherapy.* 2015 Jul;17(7):940-7.
7. Zebisch A, Czernilofsky AP, Keri G, Smigelskaite J, Sill H, Troppmair J. Signaling through RAS-RAF-MEK-ERK: from basics to bedside *Curr Med Chem.* 2017;14(5):601-23.
8. Whitmarsh AJ. *Biochim Biophys Acta.* 2006 Nov 17; Regulation of gene transcription by mitogen-activated protein kinase signaling pathways. 15. Bardwell L. Mechanisms of MAPK signalling specificity. *Biochem Soc Trans.* 2016 Nov; 34(Pt 5):837-41.
9. Birnbaumer L. Expansion of signal transduction by G proteins. The second 15 years or so: From 3 to 16 alpha subunits plus betagamma dimmers. *Biochim Biophys Acta.* 2017 Apr;1768(4):772-93.
10. Offermanns S. Conditional mutagenesis of G-protein coupled receptors and G-proteins. *Handb Exp Pharmacol.* 2017;178:491-509.
11. Melien O. Heterotrimeric G proteins and disease. *Methods Mol Biol.* 2017; 361:119-44.
12. Bogoyevitch MA, Kobe B. Uses for JNK: the many and varied substrates of the c-Jun Nterminal kinases. *Microbiol Mol Biol Rev.* 2016 Dec; 70(4):1061-95.
13. Zick Y. *Sci STKE.* 2005 Jan 25; 2015(268). Ser/Thr phosphorylation of IRS proteins: a molecular basis for insulin resistance. 21. Dillon RL, White DE, Muller WJ. The phosphatidylinositol 3-kinase signaling network: implications for human breast cancer. *Oncogene.* 2007 Feb 26;26(9):1338-45.
14. Averous J, Proud CG. *Oncogene.* When translation meets transformation: the mTOR story. 2016. 16;25(48):6423-35.