

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Інститут високих технологій

Кафедра молекулярної біотехнології та біоінформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Заступник директора  
з науково-педагогічної роботи  
Галина ГРАБЧУК  
« 04 » березня 2021 року  
Грещак О.В.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Механізми міжклітинних комунікацій**

*(повна назва дисципліни)*

**для студентів**

галузь знань 09 Біологія  
*(цифр і назва)*  
спеціальність **091 Біологія**  
*(цифр і назва спеціальності)*  
освітній рівень **бакалавр**  
*(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)*  
освітня програма **Біологія (високі технології)**  
*(назва освітньої програми)*  
вибірковий блок **Молекулярна біотехнологія**  
вид дисципліни вибіркова

Форма навчання денна  
Навчальний рік 2021/2022  
Семестр 7  
Кількість кредитів ECTS 4.0  
Мова викладання, навчання та оцінювання українська  
Форма заключного контролю залік

Викладач: Цимбалюк Ольга Володимирівна

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
*(підпис, ПІБ, дата)*

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
*(підпис, ПІБ, дата)*

**КИЇВ – 2021**

Розробники:

Цимбалюк Ольга Володимирівна, професор, кафедра молекулярної біотехнології та біоінформатики

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри молекулярної біотехнології та біоінформатики

 Олексій НИПОРКО

Протокол № 7 від «05» лютого 2021р.

Схвалено науково - методичною комісією

«Інституту високих технологій»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Протокол від «05» 03 2021 року № 3

Голова науково-методичної комісії  (Русінчук Н.М.)

«05» 03 2021 року

## ВСТУП

**1. Мета дисципліни** – сформуванати у студентів ґрунтовні знання про молекулярні механізми міжклітинних комунікацій, їх регуляцію та роль у клітинному гомеостазі, а також біохімічне і фізіологічне значення (з акцентом на міжклітинні комунікації в тканинах організму людини). Дисципліна „Механізми міжклітинних комунікацій” є важливою складовою фундаментальної підготовки студентів та формування їх фахових умінь.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (за наявності):**

1. Знати теоретичні основи біологічних дисциплін: біохімії, молекулярної біології, генетики, клітинної біології, фізіології, а також біоінформатики.
2. Вміти аналізувати причинно-наслідкові зв'язки в живих системах, а також передбачати наслідки їх порушення.
3. Володіти навичками роботи з електронними базами даних, а також з науковою літературою.

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

У навчальній дисципліні „Механізми міжклітинних комунікацій” розглядаються молекулярні властивості мембранних протеїнів, які залучені у формування дистантних та контактних міжклітинних взаємодій. Детально аналізуються сучасні дані щодо механізмів сигнал-перетворюючої функції трансмембранних рецепторів, зокрема, спряжених з гетеротримерними G-білками, ліганд-керованих іонних каналів та рецепторів з ензиматичною активністю. Також будуть детально розглянуті процеси формування і сигналіngu за здійснення контактних комунікацій, зокрема в ендотелійних та м'язових тканинах.

**4. Завдання (навчальні цілі):**

Навчальні цілі дисципліни спрямовані на досягнення таких загальних та фахових компетентностей:  
ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях,

ЗК4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел,

ЗК5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово,

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями,

ЗК8. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу,

СК1. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань,

СК2. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей,

СК3. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси,

СК4. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах,

СК5. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності,

СК7. Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів,

СК9. Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища,

СК10. Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем,

СК12. Здатність використовувати та модифікувати сучасні біотехнології для вирішення актуальних біологічних проблем.

### 5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати основні теоретичні засади формування, регуляції і ролі окремих типів міжклітинних комунікацій на молекулярному, клітинному і тканинному рівнях.	Лекції	Письмові контрольні роботи	35%
2.1	Вміти аналізувати міжклітинні комунікації та зв'язки окремих сигнальних шляхів клітини з розвитком патологій, зокрема з використанням експериментальних методів молекулярної фармакології та біоінформатики.	Лабораторні роботи	Звіти по лабораторних заняттях	35%
4.1	Вміти самостійно працювати з науковою та навчально-методичною літературою, здійснювати пошук та узагальнення науково-технічної інформації.	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота студента	Письмовий звіт	30%

### 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни		
	1.1	2.1	4.1
ПР8. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей	+	+	+
ПР11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.	+		+
ПР12. Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.	+		+
ПР19. Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації.		+	+
ПР26. Застосовувати та модифікувати сучасні біотехнології для вирішення актуальних біологічних проблем.	+		+

## 7. Схема формування оцінки.

### 7.1 Форми оцінювання студентів:

#### - семестрове оцінювання:

1. Контрольна робота: РН 1.1 - 30 балів/18 балів.
  2. Звіти по лабораторних роботах: РН 2.1. - 30 балів/18 балів.
  3. Самостійна семестрова робота: РН 4.1 - 40 балів/24 балів.
- Усього: 100 балів/60 балів.

#### - підсумкове оцінювання:

- Письмовий залік: 1 теоретичне запитання (12 балів/8 балів, оцінює РН 1.1), 1 задача (12 балів/8 балів, оцінює РН 2.1), 1 практичне завдання (16 балів/8 балів, оцінює РН 4.1);
- Максимальна кількість балів які можуть бути отримані студентом - 40 балів;
- Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за залік не може бути меншою 24 балів;
- Студент не допускається до заліку, якщо під час семестру набрав менше ніж 36 балів.
- Студент допускається до заліку за умови виконання всіх передбачених планом лабораторних робіт.
- Студент допускається до заліку за умови виконання самостійної семестрової роботи.

Оцінювання	Min	Max
Семестрове оцінювання	36	60
Підсумкове оцінювання	24	40
<b>Всього</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

### 7.2 Організація оцінювання:

У кінці семестру після завершення вивчення тем на останній лекції проводиться письмова контрольна робота. Контрольна робота спрямована на визначення рівня знань студентами матеріалів лекції за весь семестр.

Протягом семестру студенти виконують лабораторні роботи, за результатами чого готують письмові та усні звіти.

Протягом семестру студенти працюють над виконанням самостійної роботи, необхідні знання та навички для виконання якої отримують під час лекційних та лабораторних занять. Результатом виконання семестрового завдання є письмовий звіт та усний захист.

Для студентів, які упродовж семестру не досягли мінімального рубіжного рівня оцінки (36 балів), для одержання допуску до іспиту обов'язковим є виконання додаткових завдань.

Під час заліку студенти мають надати відповідь на два теоретичні запитання та виконати практичне завдання.

### 7.3 Шкала відповідності оцінок

<b>Зараховано / Passed</b>	60-100
<b>Не зараховано / Fail</b>	0-59

## 8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	самостійна робота
<b>Частина 1</b>				
1	<b>Вступ.</b> <b>Тема 1</b> Класифікація міжклітинних комунікацій: дистантні та контактні. Класи рецепторів міжклітинної комунікації: загальні властивості їх структури і функції.	2		6
2	<b>Тема 2.</b> Рецептори, спряжені з гетеротримерними G-білками: структура, класифікація, здійснення сигнал-перетворюючої функції. Характеристика G-білків та її роль в сигналінгу. Найбільш важливі представники рецепторів.	8	8	10
3	<b>Тема 3.</b> Іонотропні рецептори (лігандкеровані іонні канали): їх класифікація, структура і властивості субодиниць. Найбільш важливі представники рецепторів.	6	8	10
4	<b>Тема 4.</b> Трансмембранні рецептори, спряжені з серин-треонін-кіназою і тирозинкіназою ензиматичною активністю. Їх класифікація, структура і властивості. Найбільш важливі представники рецепторів.	4		8
	Модульна контрольна робота 1			1
5	<b>Тема 5.</b> Міжклітинний матрикс, базальні мембрани: їх склад і участь в міжклітинних комунікаціях. Рецептор CD44. Металопротеїнази.	2		10
6	<b>Тема 6.</b> Адгезивні контакти. Молекули клітинної адгезії. Їх структура, властивості, участь в міжклітинних комунікаціях та роль в патологіях.	4		8
7	<b>Тема 7.</b> Щільні з'єднання. Їх структура, властивості, участь в міжклітинних комунікаціях та роль в патологіях	4		8
8	<b>Тема 8.</b> Десмосоми. Їх структура, властивості, участь в міжклітинних комунікаціях та роль в патологіях.	4		8
	Модульна контрольна робота 2			1
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>34</b>	<b>16</b>	<b>70</b>

**Загальний обсяг 120 год.**, в тому числі:

Лекцій – **34 год.**

Лабораторні заняття - **16 год.**

Консультації – **0 год.**

Самостійна робота - **70 год.**

### 9. Рекомендовані джерела:

#### Основна:

1. Krauss G. Biochemistry of Signal Transduction and Regulation. Fifth, Completely Revised Edition / Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2014. - 845 p.
2. Byrne J.H., Heidelberger R., Waxham M.N. FROM MOLECULES TO NETWORKS. An Introduction to Cellular and Molecular Neuroscience. THIRD EDITION / Elsevier Inc., 2014. - 692 p.
3. Lodish H., Berk A., Kaiser C.A., Krieger M., Bretscher A., Ploegh H., Amon A., Scott M.P. MOLECULAR CELL BIOLOGY. SEVENTH EDITION / W. H. Freeman and Company, New York, 2013. - 1247 p.

4. Garcia, M. A., Nelson, W. J., & Chavez, N. (2018). Cell-Cell Junctions Organize Structural and Signaling Networks. *Cold Spring Harbor perspectives in biology*, 10(4), a029181. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a029181>
5. Campbell ID, Humphries MJ. Integrin structure, activation, and interactions. *Cold Spring Harb Perspect Biol*. 2011 Mar 1;3(3):a004994. doi: 10.1101/cshperspect.a004994. PMID: 21421922; PMCID: PMC3039929.
6. Barczyk M, Carracedo S, Gullberg D. Integrins. *Cell Tissue Res*. 2010 Jan;339(1):269-80. doi: 10.1007/s00441-009-0834-6. Epub 2009 Aug 20. PMID: 19693543; PMCID: PMC2784866.
7. Michael M, Parsons M. New perspectives on integrin-dependent adhesions. *Curr Opin Cell Biol*. 2020 Apr;63:31-37. doi: 10.1016/j.ceb.2019.12.008. Epub 2020 Jan 13. PMID: 31945690; PMCID: PMC7262580.
8. Hartsock, A., & Nelson, W. J. (2008). Adherens and tight junctions: structure, function and connections to the actin cytoskeleton. *Biochimica et biophysica acta*, 1778(3), 660–669. <https://doi.org/10.1016/j.bbamem.2007.07.012>
9. Pollard T., Earnshaw W., Lippincott-Schwartz J., Johnson G. *Cell Biology*. 3rd Edition / Elsevier, 2017. - 882 p.
10. *Textbook of receptor pharmacology* / edited by John C. Foreman, Torben Johansen. — 2nd ed. - CRC Press, 2003. - 302 p.
11. Hammond, C. *Cellular and molecular neurophysiology*. Third edition. - Amsterdam: ELSEVIER, 2008. - 405 p.
12. Внутрішньоклітинна кальцієва сигналізація: структури і функції / П.Г. Костюк, О.П. Костюк, О.О. Лук'янець – Київ, "Наукова думка", 2010, – 175 с.
13. Шуба Я.М. *Основи молекулярної фізіології іонних каналів*, Київ., Наукова Думка, 2010, 448 с

**Додаткова:**

1. *Molecular Pharmacology: From DNA to Drug Discovery* / John Dickenson, Fiona Freeman, Chris Lloyd Mills, Shiva Sivasubramaniam, Christian Thode. - Wiley, 2012. - 409 p.
2. PALMER M., CHAN A., DIECKMANN T., HONEK J. *BIOCHEMICAL PHARMACOLOGY* / Wiley; 1 edition, 2012. - 428 p.
3. *Textbook of receptor pharmacology* / edited by John C. Foreman, Torben Johansen. — 2nd ed. - CRC Press, 2003. - 302 p.
4. *Фізіологія людини*. Вільям Ф.Ганонг. Переклад з англ. Львів: БаК, 2002. – 784 с.
5. *Textbook of medical physiology*. Arthur C. Guyton, John E. Hall, 11th ed. 2006. – 1116 p.

**10. Додаткові ресурси:**

6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
7. *Molecular Pharmacology* - <http://molpharm.aspetjournals.org/>
8. *Cell* - <http://www.cell.com/>
9. *Science* - <http://www.sciencemag.org/>
10. *Nature* - <http://www.nature.com/nature/index.html>
11. *Trends in Pharmaceutical Sciences* - <http://www.sciencedirect.com/science/journal/01656147>