

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Кафедра біофізики та медичної інформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора
з науково-педагогічної роботи
Компанець Т.А.



2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОФІЗИЧНІ ПРИНЦИПИ РЕГУЛЯЦІЇ КЛІТИННИХ ПРОЦЕСІВ

для студентів

галузь знань 09 "Біологія"
спеціальність 091 "Біологія"
освітній рівень "Бакалавр"
освітня програма "Біологія"
вид дисципліни вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2020/2021
Семестр	7
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	залік

Викладач: доцент, доктор біологічних наук Нурищенко Н.С.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__
20__р.

(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__»__
20__р.

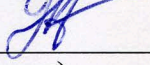
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2020

Розробник: Нурищенко Н.Є. д.б.н., ст.н., доцент кафедри біофізики та медичної інформатики

ЗАТВЕРДЖЕНО

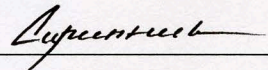
Зав. кафедри біофізики та медичної інформатики


_____ (Жолос О.В.)
(підпис)

Протокол № 23 від « 5 » травня 2020р.

**Схвалено науково-методичною комісією
ННЦ «Інститут біології та медицини»
Київського національного університету імені Тараса Шевченка**

Протокол від « *18* » *06* 2020 року за № *6*

Голова науково-методичної комісії  (Скрипник Н.В.)

« *18* » *06* 2020 року

1. Мета дисципліни – формування у студентів уявлень про принципи регуляції клітинних процесів і механізми внутрішньоклітинної передачі сигналів на молекулярному рівні, про регуляцію обміну інформацією між клітинами багатоклітинного організму; ознайомленням студентів із механізмами регуляції клітинної проліферації та диференціювання, міграції клітин.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Успішне опанування курсів "Біохімія", "Фізіологія та анатомія людини і тварин", "Біофізика", "Молекулярна біологія".

3. Анотація навчальної дисципліни:

Завданням дисципліни є формування у студентів уявлень про молекулярні та клітинні механізми регуляції процесів життєдіяльності клітин. Розглядаються основні принципи передачі інформації в клітині, структура і особливості функціонування мембранних і внутрішньоклітинних рецепторів, а також шляхи передачі і перетворення сигналу. Опановані у результаті вивчення навчальної дисципліни знання можуть застосовуватись у дослідженнях як суміжних наук, так і в міждисциплінарних галузях, а також слугувати теоретичною базою навчальних дисциплін у сфері медицини.

4. Завдання (навчальні цілі):

1. Сформувати у здобувачів освіти уявлення про загальні принципи регуляції функціонування клітин;
2. Надати знання про структуру і функціонування клітинних рецепторів.
3. Надати знання про основні шляхи передачі і перетворення інформації в клітині.

Згідно вимог Проекту стандарту вищої освіти України перший (бакалаврський) рівень вищої освіти (шостий рівень НРК України), галузь знань 09 «Біологія», спеціальність 091 «Біологія») дисципліна забезпечує набуття студентами наступних *компетентностей*:

інтегральної:

Здатність вирішувати завдання в галузі біологічних наук за відповідною спеціалізацією і на межі предметних галузей, що передбачає застосування теорій та методів природничих наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальних:

ЗК01. Знання та розуміння предметної області (біології) та області професійної діяльності.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

фахових:

ФК01. Базові теоретичні та методологічні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

ФК02. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення завдань сучасної біології.

ФК05. Уміння застосовувати знання і розуміння основних біологічних законів, теорій та концепцій для розв'язання конкретних біологічних завдань.

ФК09. Здатність до визначення та аналізу результатів взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

ФК13.1. Базові знання про фізичні, хімічні й молекулярні механізми функціонування різних типів біологічних об'єктів.

ФК14.1. Розуміння молекулярних, клітинних і біофізичних методів регуляції біологічних процесів.

ФК15.1. Знання про механізми дії різних фізичних факторів і біологічно активних речовин на біологічні системи.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
	Знати			
1.1	Загальні аспекти регуляції клітинних процесів на молекулярному рівні.	Лекція, самостійна робота	Модульна контрольна робота, оцінювання	30
1.2	Принципи та механізми функціонування систем міжклітинної комунікації, шляхів внутрішньоклітинної передачі та обробки інформації.	Лекція, самостійна робота	усних відповідей та доповнень	
1.3	Структурні та функціональні особливості різних сигнальних молекул, рецепторів та інших компонентів мембранних і внутрішньоклітинних шляхів передачі сигналу, регульовані ними молекулярні і генетичні мішені.	Лекція, самостійна робота	Модульна контрольна робота, оцінювання усних відповідей та доповнень	30
1.4	Роль основних сигнальних систем в регуляції клітинної проліферації, диференціювання, міграції клітин.	Лекція, самостійна робота		
	Вміти			
2.1	Самостійно аналізувати біологічні дані, планувати і проводити елементарні експериментальні дослідження з використанням адекватних сучасних біофізичних методів для вивчення механізмів регуляції клітинних функцій.	Самостійна робота	Оцінювання усних відповідей та доповнень, рефератів, доповідей, презентацій	30
	Комунікація			
3.1	Працювати в групі при опануванні біофізичних методів дослідження, а також теоретичного матеріалу.	Самостійна робота	Оцінювання усних відповідей та доповнень, рефератів, доповідей, презентацій	10

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	3.1
Програмні результати навчання (назва)						
ПР03. Використовувати теорії і закони математики, фізики, хімії та інших наук для вирішення завдань сучасної біології.	+	+	+	+		
ПР04. Розуміти основні терміни, концепції, принципи, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.	+	+	+	+	+	
ПР15. Застосовувати у професійній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації.	+	+	+	+	+	
ПР16. Обирати методи, алгоритми планування та проведення польових, лабораторних, клініко лабораторних досліджень, у т.ч. математичні методи та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів					+	+
ПР17. Шляхом самостійного навчання освоїти нові знання та сучасні методи експериментальних досліджень для вирішення проблемних завдань біології.					+	
ПР21. Вирішувати прикладні задачі біології відповідними методами	+	+	+	+	+	
ПР23.1. Володіти (сучасними) базовими біофізичними методами в біологічних дослідженнях.	+	+	+	+	+	
ПР24.1. Володіти сучасними методами інформаційних технологій у біології.					+	+
ПР25.1. Застосовувати отримані теоретичні знання та практичні навички для планування та проведення наукових експериментів в галузі біофізики.					+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- поточне оцінювання / контроль:

1. Модульна контрольна робота 1 – РН 1.1; РН 1.2 – 20 балів/10балів

2. Модульна контрольна робота 2 – РН 1.3; РН 1.4 – 20 балів/10 балів

3. Оцінювання рефератів та презентацій і доповідей за обраною темою РН 2.1- 3.1 – 30 балів/15 балів

4. Оцінювання усних відповідей та доповнень РН 1.1- 3.1 – 30 балів/15 балів

- підсумкове оцінювання: у формі заліку

Підсумкова оцінка з освітнього компонента, підсумковою формою контролю за яким встановлено залік, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання (дистанційно та під час проведення аудиторних занять). Оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються.

Студент отримує залік («зараховано») лише за умови успішного виконання завдань 2-х модульних контрольних робіт і написання реферату/презентації.

7.2 Організація оцінювання:

Модульні контрольні роботи 1 і 2 проводяться після завершення лекцій з відповідних розділів. Оцінювання рефератів, презентацій і доповідей, а також усних відповідей та доповнень проводиться впродовж лекційного курсу.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план.

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин	
		лекції	самостійна робота
1	Тема 1. Загальні принципи передачі інформації в клітині.	8	20
2	Лекція 1. Загальні принципи регуляції клітинних функцій.	2	
3	Лекція 2. Передача інформації в клітині. Основні компоненти систем передачі і перетворення інформації в клітині.	2	
4	Лекція 3. Доменна організація сигнальних білків.	2	
5	Лекція 4. Загальна характеристика рецепторного зв'язування. Класифікація клітинних рецепторів	2	
6	Самостійна робота. Роль білкових доменів у взаємодії сигнальних білків і утворенні сигнальних комплексів.		20
7	Тема 2. Регуляція функціонування клітини через мембранні рецептори.	16	30
8	Лекція 5. Структура та класифікація G-протеїн спряжених рецепторів.	2	
9	Лекція 6. Структурні принципи взаємодії G-протеїнів та G-протеїн спряжених рецепторів.	2	
10	Лекція 7. Шляхи передачі інформації через G-протеїн спряжені рецептори.	4	
11	Лекція 8. Структура та класифікація рецепторних тирозинкіназ. Шляхи передачі інформації через рецепторні тирозинкінази.	2	
12	Лекція 9. Передача інформації через рецептори, що асоційовані з цитоплазматичними тирозинкіназами.	2	
13	Лекція 10. Передача інформації через рецепторні тирозинфосфатази, гуанілілциклази, рецептори з серин-треоніновою активністю.	2	
14	Лекція 11. Структура, класифікація та особливості функціонування іонотропних рецепторів.	2	
15	Самостійна робота. Структура і особливості функціонування адренорецепторів, холінорецепторів, дофамінових та серінових рецепторів.		30
16	Тема 3. Регуляція функціонування клітини через внутрішньоклітинні рецептори та міжклітинні контакти.	6	6
17	Лекція 11. Сигнальні молекули внутрішньоклітинних рецепторів.	2	
18	Лекція 12. Структура і класифікація внутрішньоклітинних рецепторів. Особливості передачі інформації через внутрішньоклітинні рецептори.	2	
19	Лекція 11. Структура контактних (юкстакринних) міжклітинних взаємодій. Їх роль в регуляції функціонування клітин.	2	
20	Самостійна робота. Функціонування ядерних		6

рецепторів за умови розвитку патологічних станів.		
ВСЬОГО	30	58

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:
лекції – 30 год.;
консультації – 2 год;
самостійна робота – 58 год.

9. Рекомендовані джерела:

Основна:

3. Крутецкая З.И., Лебедев О.Е., Курилова Л.С. Механизмы внутриклеточной сигнализации. – СПб.: Изд-во С.Петербург. ун-та, 2003. – 208 с.
4. Hancock J.N. Cell Signalling. –Second Ed. – Oxford.: University Press, 2005. – 296 p.
5. Helmreich E.J.M. The Biochemistry of Cell Signalling. – Oxford.: University Press, 2002. – 328 p.
2. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. – К.: Вид.-поліграф. центр: Київ. університет, 2008. – 384 с.
3. Біофізика / Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура І.С., Мірошніченко М.С., Шуба М.Ф. - Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, - 2008.
4. Фаллер Д.М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. – М.:Изд-во БИНОМ, 2006. – 256 с.
5. Элиот В., Элиот Д. Биохимия и молекулярная биология. – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002. – 446 с.
6. Шуба Я.М. Основы молекулярной физиологии ионных каналов: навчальний посібник / Я.М. Шуба – Київ, "Наукова думка", 2010, – 447 с.

Додаткова:

1. Биохимические основы патологических процессов: Учеб. пособие /Под ред. Е.С. Северина. – М.: Медицина, 2000. – 304 с.
2. Бондарева Л.А., Немова Н.Н., Кяйвярайнен Е.И. Внутриклеточная Ca²⁺-зависимая протеолитическая система животных. – М.: Наука, 2006. – 294 с.
6. Isaeva E., Hernan A., Isaev D., Holmes G. L. Thrombin facilitates seizures through activation of persistent sodium current. Ann. Neurol.– 2012. – 72, № 2.– P.192 - 8.
7. Isaev D., Lushnikova I., Lunko O., Zapukhliak O., Maximyuk O., Romanov A., Skibo G. G., Tian C., Holmes G. L., Isaeva E. Contribution of protease-activated receptor 1 in status epilepticus-induced epileptogenesis. Neurobiol. Dis. – 2015. –78. – P.68-76
8. Інформаційний портал медичної школи Йельського університету - <http://medicine.yale.edu/pathology/diagnosticprograms/moleculardiagnositics/index.aspx>
9. <http://www.ascb.org> The American Society for Cell Biology
10. <http://www.biophysics.org/> The Biophysical Society
11. <http://www.nih.gov/> The National Institutes of Health (NIH)