



Національна академія наук України  
Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця  
Силабус навчальної дисципліни

" Біофізика клітинних процесів "

ВК9

Галузь знань	09 «Біологія»
Спеціальність	091 «Біологія»
Ступінь освіти	Доктор філософії
Освітньо-наукова програма	Біологія ( Біофізика; Фізіологія людини і тварин; Патологічна фізіологія)
Статус	Навчальна дисципліна вибіркового компонента з фахового переліку
Форма навчання	Денна / заочна
Семестровий контроль	Залік
Розподіл годин	

Курс	2
Семестр	3

ECTS	3
Годин	90

Аудиторні години		Самостійна робота
Лекції	Практичні/Семинари	
32	4	54



Завідувач випускової  
кафедри

« 27 » лютого 2021 р.

Поточна редакція від « 27 » лютого 2021 р.

Інформація про викладача

	Лекція	Практичні/семінарські
ПІБ	Шкриль В'ячеслав Михайлович	Шкриль В'ячеслав Михайлович
Вчене звання	Старший дослідник	Старший дослідник
Науковий ступінь	кандидат біологічних наук	кандидат біологічних наук
Профіль викладача	<a href="https://scholar.google.com/citations?hl=uk&amp;user=KabVWH8AAAAJ">https://scholar.google.com/citations?hl=uk&amp;user=KabVWH8AAAAJ</a>	<a href="https://scholar.google.com/citations?hl=uk&amp;user=KabVWH8AAAAJ">https://scholar.google.com/citations?hl=uk&amp;user=KabVWH8AAAAJ</a>
e-mail	slava@biph.kiev.ua	slava@biph.kiev.ua

---

---

### **Анотація навчальної дисципліни**

---

---

Дисципліна "Біофізика клітинних процесів" пропонує студентам поглибити знання про фізичні властивості клітин та їх роль у клітинних процесах. Курс охоплює такі теми, як механічні властивості клітини, дифузійні процеси внутрішньоклітинного транспорту, локалізація макромолекул в клітині, фізичні основи руху клітин, механізми клітинного взаємодії, депо кальцію в клітинах та регуляція інтра- та екстрацелюлярного середовища клітини. Крім того, студенти дізнаються про фізичні властивості та функції клітинної мембрани, механізми перенесення молекул через мембрану, структуру та функції ядра клітини, системи транспорту в клітині, а також про біофізичні методи дослідження клітинних процесів та комп'ютерні методи їх аналізу. Після проходження курсу студенти матимуть змогу зрозуміти фізичні принципи, які лежать в основі біологічних процесів в клітинах, а також застосовувати біофізичні методи для дослідження клітинних процесів.

---

---

### **Місце навчальної дисципліни в програмі навчання**

---

---

Навчальна дисципліна «Біофізика клітинних процесів» є вибірковою дисципліною для тих аспірантів, які навчаються за спеціалізацією «Біофізика».

---

---

### **Необхідні навички**

---

---

Необхідні навички для аспірантів при вивченні курсу "Біофізика клітинних процесів" включають:

Знання базових принципів фізики, хімії та біології, які є основою для розуміння біофізики клітинних процесів.

Навички аналізу та обробки наукових даних. Аспіранти повинні вміти збирати та аналізувати дані, використовуючи різні методи обробки даних, включаючи комп'ютерні методи.

Вміння працювати зі складною технікою. В аспірантуру можуть вступати випускники магістратури, тому вони повинні володіти досвідом роботи з різними лабораторними приладами та технікою, включаючи мікроскопи, спектрофотометри, електрофорез та інше.

Вміння працювати в команді. Аспіранти повинні володіти навичками співпраці та взаємодії з іншими дослідниками у лабораторії та наукових групах.

Здатність до самостійної роботи та розвитку. Аспіранти повинні бути самостійними та здатними до самоорганізації роботи, а також бути відкритими до нових ідей та можливостей для розвитку своєї наукової кар'єри.

Висока мотивація та зацікавленість у вивченні біофізики клітинних процесів. Аспіранти повинні мати зацікавленість у дослідженні цієї теми та мотивацію для досягнення наукових успіхів у цьому напрямку.

Ці навички допоможуть аспірантам успішно вивчати біофізику клітинних процесів та займатися науковими дослідженнями.

---

---

### **Програмні результати навчання<sup>1</sup>**

---

---

Після успішного завершення курсу "Біофізика клітинних процесів", аспірант повинен мати наступні програмні результати навчання:

Розуміти основні фізичні властивості клітини, такі як форма, розміри, поверхневий заряд, в'язкість і т.д.

Бути здатним аналізувати механічні властивості клітини, такі як жорсткість, деформація, розтягнення і т.д.

Розуміти дифузійні процеси внутрішньоклітинного транспорту, включаючи дифузію молекул, фізику колоїдів, біологічні мембрани і т.д.

Розуміти локалізацію макромолекул в клітині, таких як цитоскелет, мікротрубочки, мікрофіламенти і т.д.

Бути здатним аналізувати фізичні властивості та функції клітинної мембрани, а також механізми перенесення молекул через мембрану.

Розуміти механізми клітинного поділу, включаючи мітоз, мейоз, цитокінез і т.д.

Розуміти фізичні основи руху клітин, такі як амебоїдний рух, складний рух, рух вздовж поверхні і т.д.

Бути здатним аналізувати механізми клітинного взаємодії, включаючи адгезію, сигнальні шляхи, біологічні контакти і т.д.

Розуміти депо кальцію в клітинах, його фізіологію та функції.

Бути здатним аналізувати регуляцію інтра- та екстрацелюлярного середовища клітини, включаючи осмотичний тиск та його регуляцію.

Розуміння ролі води в клітинних процесах та її властивостей, таких як транспорт та регулювання осмотичного тиску.

Розуміння структури та функцій ядра клітини, а також ролі геномних механізмів у клітинних процесах.

Знання про системи транспорту в клітині, включаючи різні типи транспортних білків та їх функції.

Здатність використовувати біофізичні методи дослідження клітинних процесів, такі як мікроскопія, спектроскопія, електрофізіологія, амперометрія та інші.

Знання про комп'ютерні методи обробки та аналізу даних в біофізиці, включаючи моделювання та прогнозування клітинних процесів.

Здатність застосовувати ці знання та навички для вирішення практичних завдань, пов'язаних з клітинними процесами у різних галузях науки та медицини.

**Перелік тем, завдань та терміни виконання**

**4. Структура навчальної дисципліни**

*" Біофізика клітинних процесів "*

№	Тема	Кількість годин					
		Очне відділення			Заочне відділення		
		Л	Пр/С	СР	Л	Пр/С	СР
Змістовий модуль 1. Біофізика клітинних процесів							
1	Вступ до біофізики клітинних процесів	2	0	3	2	0	3
2	Фізичні властивості клітини: форма,	2	0	3	2	0	3

	розміри, поверхневий заряд, в'язкість і т.д.						
3	Механічні властивості клітини: жорсткість, деформація, розтягнення і т.д.	2	2	3	2	2	6
4	Дифузійні процеси внутрішньоклітинного транспорту: дифузія молекул, фізика колоїдів, біологічні мембрани і т.д.	2	0	3	2	0	3
5	Локалізація макромолекул в клітині: цитоскелет, мікротрубочки, мікрофіламенти і т.д.	2	0	3	2	0	3
6	Біофізика мембранних процесів. Властивості та функції клітинної мембрани. Механізми перенесення молекул через мембрану.	2	0	3	2	0	3
7	Механізми клітинного поділу: мітоз, мейоз, цитокінез і т.д.	2	0	3	2	0	3
8	Фізичні основи руху клітин: амебоїдний рух, складний рух, рух вздовж поверхні і т.д.	2	0	3	2	0	3
<b>Змістовий модуль 2. Біофізика клітинних процесів</b>							
9	Механізми клітинного взаємодії: адгезія, сигнальні шляхи, біологічні контакти і т.д.	2	0	3	2	0	3
10	Депо кальцію в клітинах. Фізіологія та функції.	2	0	6	2	0	3
11	Регуляція інтра- та екстрацелюлярного середовища клітини. Осмотичний тиск та його регуляція.	2	0	3	2	0	3
12	Роль води в клітинних процесах. Властивості та транспорт води в клітині.	2	0	3	2	0	3
13	Структура та функції ядра клітини. Роль геномних механізмів в клітинних процесах.	2	0	3	2	0	3
14	Системи транспорту в клітині. Транспортні білки та їх функції.	2	0	3	2	0	3
15	Біофізичні методи дослідження клітинних процесів: мікроскопія, спектроскопія, електрофізіологія, амперометрія і т.д.	2	0	3	2	0	3
16	Комп'ютерні методи обробки та аналізу даних. Моделювання та прогнозування клітинних процесів.	2	0	3	2	0	3
<b>Всього годин:</b>		<b>32</b>	<b>4</b>	<b>54</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>54</b>

**Теми семінарських занять**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Біофізика мембранних процесів. Властивості та функції клітинної мембрани. Механізми перенесення молекул через мембрану	2
2	Депо кальцію в клітинах. Фізіологія та функції.	2

**6. Самостійна робота**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до біофізики клітинних процесів <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>	3
2	Фізичні властивості клітини: форма, розміри, поверхневий заряд, в'язкість і т.д. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>	3
3	Механічні властивості клітини: жорсткість, деформація, розтягнення і т.д. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>	6
4	Дифузійні процеси внутрішньоклітинного транспорту: дифузія молекул, фізика колоїдів, біологічні мембрани і т.д. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>	3
5	Локалізація макромолекул в клітині: цитоскелет, мікротрубочки, мікрофіламенти і т.д. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>	3
6	Біофізика мембранних процесів. Властивості та функції клітинної мембрани. Механізми перенесення молекул через мембрану. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>	3
7	Механізми клітинного поділу: мітоз, мейоз, цитокінез і т.д. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань</i>	3

	<i>та розширення уявлень про тему.</i>	
8	Фізичні основи руху клітин: амебоїдний рух, складний рух, рух вздовж поверхні і т.д. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>	3
9	Механізми клітинного взаємодії: адгезія, сигнальні шляхи, біологічні контакти і т.д. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>	3
10	Депо кальцію в клітинах. Фізіологія та функції. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>	3
11	Регуляція інтра- та екстрацелюлярного середовища клітини. Осмотичний тиск та його регуляція. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>	3
12	Роль води в клітинних процесах. Властивості та транспорт води в клітині. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>	3
13	Структура та функції ядра клітини. Роль геномних механізмів в клітинних процесах. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>	3
14	Системи транспорту в клітині. Транспортні білки та їх функції. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>	3
15	Біофізичні методи дослідження клітинних процесів: мікроскопія, спектроскопія, електрофізіологія, амперометрія і т.д. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>	3
16	Комп'ютерні методи обробки та аналізу даних. Моделювання та прогнозування клітинних процесів. <i>Читання наукової літератури та відео матеріалів, пов'язаних з тематикою курсу, з метою поглиблення знань та розширення уявлень про тему.</i>	6
<b>Всього годин</b>		<b>54</b>

**Система оцінювання**

Усне опитування на семінарських/практичних заняттях (1-10 балів), обов'язкові модульні опитування за тестовою системою (0-30 балів за модуль). Заохочуючі бали (1-5 балів) можуть застосовуватись при експрес-опитуванні в процесі лекції (на розуміння її суті), за присутність на лекції 1 бал. Підсумковий тест (залік) – 40 балів. Сумарна оцінка за курс формується, виходячи з максимальної кількості балів - 100. Отримана в такий спосіб оцінка є підсумковою заліковою.

**Розподіл балів, які отримують аспіранти**

Поточний контроль та самостійна робота																Підсумковий тест (залік)	Сума
Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2									100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T1÷T10	
3	3	5	5	5	3	3	3	5	5	3	3	3	3	3	5	40	100

**Семестрова атестація аспірантів**

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	<b>A</b>	зараховано
85-89	<b>B</b>	
75-84	<b>C</b>	
70-74	<b>D</b>	
60-69	<b>E</b>	
35-59	<b>EX</b>	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Засвоєння аспірантом програмного матеріалу змістового модуля вважається успішним, якщо рейтингова оцінка його становить не менше, ніж 60 балів за 100-бальною шкалою.

**Додаткові умови допуску до заліку:**

У разі виникнення спірних питань щодо не допуску аспірантів до семестрової атестації, вони вирішуються лектором дисципліни спільно із завідувачем кафедри.

**Політика навчальної дисципліни**

**Відвідування занять** є обов'язковим для всіх аспірантів.

**Пропущені контрольні заходи** можна перескласти у визначений викладачем час з дозволу завідувача кафедри. Аспіранти, які в поточному семестрі мали пропуски занять і до початку екзаменаційної сесії не засвоїли матеріал пропущених тем і розділів змістових модулів навчальної дисципліни та не подали обґрунтоване письмове пояснення причин пропущених занять, до семестрової атестації з відповідної дисципліни не допускаються.

**Академічна доброчесність. Норми етичної поведінки**

Політика та принципи академічної доброчесності визначені Законами України.

Норми етичної поведінки аспірантів і працівників визначені Статутом, відповідними законами, підзаконними актами України та відповідними положеннями Інституту.

**Процедура оскарження результатів контрольних заходів**

Аспіранти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами.