

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра фізіології людини і тварин

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної і
навчальної роботи та рекрутації
проф. Гаврилюк С. В.

Протокол № 2 від 14.10. 2018 р.

ПРОГРАМА
вибіркової навчальної дисципліни
МОЛЕКУЛЯРНА ТА КЛІТИННА ФІЗІОЛОГІЯ
підготовки магістра
спеціальності 091 Біологія
освітньої програми Біологія

Програма навчальної дисципліни «МОЛЕКУЛЯРНА ТА КЛІТИННА ФІЗІОЛОГІЯ» підготовки магістра, галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія», за освітньою програмою «Біологія»

Розробник: Абрамчук О.М., кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізіології людини і тварин

Рецензент: Степанюк Я.В., к.б.н., доцент кафедри зоології

Програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри фізіології людини і тварин

протокол № 1 від 05.09 2018 р.


Завідувач кафедри:  (проф. Моренко А.Г.)

Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією біологічного факультету

протокол № 1 від 12.09 2018 р.

Голова науково-методичної

комісії факультету

 (доц. Шварц Л.О.)

Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Для студентів денної форми навчання галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія», освітньої програми «Біологія»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	09 «Біологія», 091 «Біологія» «Бакалавр»	Вибіркова
Кількість годин/кредитів 150/5		Рік навчання 6-й
		Семестр 11-ий
		Лекції 24 год.
ІНДЗ: <u>немає</u>		Лабораторні 18 год.
		Самостійна робота 98 год.
		Консультації 10 год.
		Форма контролю: екзамен

Для студентів заочної форми навчання галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія», освітньої програми «Біологія»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Заочна форма навчання	09 «Біологія», 091 «Біологія» «Бакалавр»	Вибіркова
Кількість годин/кредитів 150/5		Рік навчання 7-й
		Семестр 13-ий
		Лекції 14 год.
		Лабораторні 10 год.
ІНДЗ: <u>немає</u>		Самостійна робота 108 год.
		Консультації 18 год.
		Форма контролю: екзамен

2. АНОТАЦІЯ КУРСУ

Метою викладання навчальної дисципліни «Молекулярна та клітинна фізіологія» є навчити студентів орієнтуватися в сучасних питаннях та проблематиці, що стосується клітинної біології, дати цілісне уявлення про клітинні та молекулярні механізми перебігу ряду важливих процесів. Дисципліна «Молекулярна та клітинна фізіологія» спрямована на вивчення структурно-функціональних і фізіологічних показників клітини, окремих

компартментів клітини та основних класів макромолекул. Курс базується на знаннях цитології, гістології, анатомії, фізіології, генетики, біофізики, біохімії та ін. Предмет вибудовується на базі наукового змісту класичних дисциплін. Навчальна дисципліна «Молекулярна та клітинна фізіологія» являє собою класичний, концептуальний курс, що відображає багаж знань, що стосуються цілого ряду наукових напрямків та предметів з виходом на практику професійної діяльності та широкого розуміння фізіології клітинних процесів.

3. КОМПЕТЕНЦІЇ

До кінця навчання студенти будуть компетентними у таких питаннях: об'єкт, предмет, значення, загальні проблеми фізіології клітини, загальні принципи структурно-функціональної організації клітини, особливості організації клітинних мембран та механізми транспорту через мембрани, класифікація та молекулярна будова іонних каналів плазматичної мембрани тваринних клітин, роль іонних каналів у фізіологічних та патологічних процесах, механізми міжклітинної сигналізації, механізми апоптозу, методи, що використовує клітинна фізіологія. На основі вивчення даного курсу студент магістр повинен: знати теоретичні та прикладні питання з клітинної фізіології, володіти спеціальною термінологією, знати основні теорії та закони, в чіткій формі викладати навчальний матеріал, знати і вміти застосовувати на практиці основні методи досліджень; вміти розв'язувати ситуативні задачі різного типу, здобувати нові знання, використовуючи сучасні інформаційні освітні технології.

4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Вступ до молекулярної та клітинної фізіології. Предмет та завдання. Історія розвитку як науки. Клітинна теорія. Загальна характеристика про- та еукаріот. Морфо-функціональна організація клітини.

Тема 1. Предмет і завдання фізіології клітини. Історія становлення як науки. Клітинна теорія. Загальна характеристика про- та еукаріот

1. Предмет і завдання фізіології клітини.
2. Напрямки сучасної фізіології клітини.
3. Зв'язок фізіології клітини з іншими біологічними дисциплінами, зокрема з біохімією, біофізикою та молекулярною фізіологією.
4. Історія розвитку.
5. Клітинна теорія.
6. Порівняльна характеристика прокаріотичної та еукаріотичної клітини.
7. Походження багатоклітинності.

Тема 2. Методи клітинної та молекулярної фізіології

1. Світлова та електронна мікроскопія.
2. Дослідження живих та фіксованих клітин.
3. Фракціонування клітин.
4. Рентгеноструктурний аналіз.
5. Диференційне центрифугування.
6. Метод петч-клемп реєстрації іонних струмів.

Тема 3. Хімічний склад клітин про- та еукаріот

1. Основні типи внутрішньо молекулярних та міжмолекулярних взаємодій
2. Пептиди та білки
3. Нуклеїнові кислоти
4. Ліпіди
5. Цукри

Тема 4. Структура, функції та хімія клітинного ядра

1. Центральна догма молекулярної біології
2. Морфологія ядерних структур. Ядерна оболонка.
3. Ядерні компоненти прокаріот
4. Ядро еукаріотичної клітини
5. Нуклеосоми
6. Гетеро і еухроматин. Хромосоми.
7. Клітинний цикл. Мітоз та мейоз.
8. Реплікація ДНК про- та еукаріот.
9. Процеси транскрипції та трансляції.

Тема 5. Мітохондрії, пластиди, ЕПР, АГ, рибосоми, лізосоми, клітинні включення

1. Ультраструктура мітохондрій
2. Дихання
3. Гіпотези походження мітохондрій
4. Структура та функції хлоропластів
5. Взаємодія перетворення пластид
6. Ендоплазматичний ретикулум
7. Морфологія і хімічний склад рибосом
8. Білоксинтезуюча система
9. Апарат Гольджі
10. Лізосоми та включення

Модуль 2. Морфо-функціональні особливості цитоплазми та елементів цитоскелету. Біомембрани та мембранний транспорт. Електрична активність клітин. Основи молекулярної фізіології іонних каналів. Основні типи міжклітинної сигналізації. Механізми апоптозу та некрозу клітин.

Тема 6. Цитоплазма та цитоскелет. Біомембрани та мембранний транспорт. Електрична активність клітин

1. Склад цитоплазми. Цитоплазма та органели.
2. Основні елементи цитоскелету.
3. Джгутики про- та еукаріот.
4. Загальні властивості біологічних мембран.
5. Мембранні білки та ліпіди.
6. Бар'єрно-транспортна роль плазмалем.
7. Рецепторна роль плазмалем.
8. Механізми пасивного транспорту крізь мембрани.
9. Механізми активного транспорту крізь мембрани.
10. Ендо- та екзоцитоз.
11. Потенціали спокою та потенціали дії різних клітин.

Тема 7. Потенціалчутливі іонні канали

1. Нові методичні підходи до дослідження мембранних іонних каналів.
2. Загальна характеристика та класифікація потенціалзалежних іонних каналів.
3. Потенціалзалежні натрієві іонні канали.
4. Потенціалзалежні кальцієві іонні канали.
5. Потенціалзалежні калієві іонні канали.
6. Основні каналопатії потенціал залежних іонних каналів.

Тема 8. Лігандкеровані іонні канали. Метаботропні рецептори

1. Основні принципи будови та класифікація лігандкерованих іонних каналів.
2. Нікотиновий ацетилхолінів nAChR рецептор.
3. Серотоніновий рецептор.
4. Гліциновий рецептор.
5. ГАМК-рецептор.
6. Іонотропні глутаматні рецептори
7. Пуринові рецептори.
8. Структурні ознаки та класифікація G-білокспряжених рецепторів.

Тема 9. Міжклітинна сигналізація

1. Основні типи міжклітинної сигналізації
2. Адгезивна функція мембран. Родини адгезивних мембранних білків
3. Родини рецепторів
4. Міжклітинне впізнавання
5. Спеціальні міжклітинні з'єднання (контакти)
6. Синаптичні контакти
7. Екзоцитоз ацетилхоліну в синапсах
7. Системи транспорту іонів кальцію в поперечно-смугастій м'язовій тканині
8. Гормони, як міжклітинні сигнальні речовини

Тема 10. Регуляція клітинного циклу. Загибель клітини: некроз та апоптоз

1. Основні механізми регуляції клітинного циклу.
2. Контроль клітини за перебігом клітинного циклу.
3. Загальне уявлення про апоптоз.
4. Деякі механізми апоптозу.
5. Некроз клітин.
6. Онкогенез.

4.2. Структура навчальної дисципліни

Для студентів денної форми навчання галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія», освітньої програми «Біологія»

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практич.	Самос. роб.	Конс.
Змістовий модуль 1. Вступ до молекулярної фізіології. Предмет та завдання. Історія розвитку як науки. Клітинна теорія. Загальна характеристика про- та еукаріот. Морфо-функціональна організація клітини.					
Тема 1. Предмет і завдання фізіології	11	2	-	8	1

клітини. Історія становлення як науки. Клітинна теорія. Загальна характеристика про- та еукаріот.					
Тема 2. Методи клітинної фізіології	13	2	2	8	1
Тема 3. Хімічний склад клітин про- та еукаріот	13	2	2	8	1
Тема 4. Структура, функції та хімія клітинного ядра	13	2	2	8	1
Тема 5. Мітохондрії, пластиди, ЕПР, АГ, рибосоми, лізосоми, клітинні включення	13	2	2	8	1
Разом за змістовим модулем 1	63	10	8	40	5
Змістовий модуль 2. Морфо-функціональні особливості цитоплазми та елементів цитоскелету. Біомембрани та мембранний транспорт. Електрична активність клітин. Класифікація та принципи функціонування іонних каналів. Основні типи міжклітинної сигналізації. Механізми апоптозу та некрозу клітин.					
Тема 6. Цитоплазма та цитоскелет. Біомембрани та мембранний транспорт. Електрична активність клітин	17	2	2	12	1
Тема 7. Потенціалчутливі іонні канали	19	4	2	12	1
Тема 8. Лігандкеровані іонні канали. Метаботропні рецептори	19	4	2	12	1
Тема 9. Міжклітинна сигналізація	17	2	2	12	1
Тема 10. Регуляція клітинного циклу. Загибель клітини: некроз та апоптоз	15	2	2	10	1
Разом за змістовим модулем 2	87	14	10	58	5
Усього годин	150	24	18	98	10

4.3. Структура навчальної дисципліни

Для студентів заочної форми навчання галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія», освітньої програми «Біологія»

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Практич.	Самос. роб.	Конс.
Змістовий модуль 1. Вступ до молекулярної фізіології. Предмет та завдання. Історія розвитку як науки. Клітинна теорія. Загальна характеристика про- та еукаріот. Морфо-функціональна організація клітини.					
Тема 1. Предмет і завдання фізіології клітини. Історія становлення як науки. Клітинна теорія. Загальна характеристика про- та еукаріот.	14	2	-	10	2

Тема 2. Методи клітинної фізіології	14	2	-	10	2
Тема 3. Хімічний склад клітин про- та еукаріот	16	2	2	10	2
Тема 4. Структура, функції та хімія клітинного ядра	14	-	2	10	2
Тема 5. Мітохондрії, пластиди, ЕПР, АГ, рибосоми, лізосоми, клітинні включення	12	-	-	10	2
Разом за змістовим модулем 1	70	6	4	50	10
Змістовий модуль 2. Морфо-функціональні особливості цитоплазми та елементів цитоскелету. Біомембрани та мембранний транспорт. Електрична активність клітин. Класифікація та принципи функціонування іонних каналів. Основні типи міжклітинної сигналізації. Механізми апоптозу та некрозу клітин.					
Тема 6. Цитоплазма та цитоскелет. Біомембрани та мембранний транспорт. Електрична активність клітин	14	2	-	10	2
Тема 7. Потенціалчутливі іонні канали	20	2	2	14	2
Тема 8. Лігандкеровані іонні канали. Метаботропні рецептори	20	2	2	14	2
Тема 9. Міжклітинна сигналізація	15	2	2	10	1
Тема 10. Регуляція клітинного циклу. Загибель клітини: некроз та апоптоз	11	-	-	10	1
Разом за змістовим модулем 2	80	10	6	58	8
Усього годин	150	14	10	108	18

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Перелік питань, що пропонуються для самостійного опрацювання.

1. Світлова та електронна мікроскопія
2. Седиментаційний аналіз
3. Електрофорез
4. Хроматографія
5. Цитоспектрофотометрія
6. Авторадіографія
7. Рентгеноструктурний аналіз
8. Молекулярне клонування іонних каналів
9. Попередній аналіз клонованих мембранних білків
10. Системи для функціональної експресії клонованих іонних каналів та рецепторів
11. Електрофізіологічні методи дослідження клонованих іонних каналів та рецепторів. Двомікроелектродна фіксація потенціалу.

- 12.Серотоніновий рецептор
- 13.Гліциновий рецептор
- 14.Каналопатії та фармакологія ГАМК-рецепторів
- 15.Функціональні типи іонотропних глутаматних рецепторів
- 16.Пуринові рецептори
- 17.Метаботропні глутаматні рецептори
- 18.Каналопатії натрієвих каналів
- 19.Каналопатії кальцієвих каналів
- 20.Каналопатії калієвих каналів
- 21.Канали сенсорних систем
- 22.Аніонні (хлорні) канали
23. Сигнальні пептиди
- 24.Транспорт білків в цитоплазмі
25. Основні білки цитоплазми
- 26.Транспорт білків та РНК в ядро та з ядра
27. Транспорт білків у мітохондрії та хлоропласти
- 28.Пероксисоми
- 29.Модифікація сполук в АГ
- 30.Транспорт білків з АГ до лізосом
- 31.Контроль генної експресії
32. Організація та еволюція ядерного геному
- 33.М'язове скорочення
- 34.Актинові мікрофіламенти
- 35.Рухи війок та джгутиків
- 36.Цитоплазматичні мікротрубочки
- 37.Три стратегії хімічної сигналізації
- 38.Клітинна адгезія
39. Механізми передачі сигналу за участю рецепторних білків клітинної поверхні
- 40.Механізми дії стероїдних гормонів
- 41.Механізм дії циклічного АМФ та іонів кальцію
- 42.Адаптація клітин-мішеней
- 43.Регуляція клітинного поділу у багатоклітинних організмів

6. ВИДИ ІНДИВІДУАЛЬНИХ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ ЗАВДАНЬ (ІНДЗ)

Немає

7. РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Дисципліна складається з двох змістових модулів та її вивчення не передбачає виконання ІНДЗ. У цьому випадку підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою складається із сумарної кількості балів за:

1. поточне оцінювання з відповідних тем (максимум 40 балів);

2. модульні контрольні роботи (максимум 60 балів).

Для студентів денної форми навчання галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія», освітньої програми «Біологія»

Поточний контроль (max = 40 балів)										Модульний контроль (max = 60 балів)		Загальна кількість балів
Модуль 1										Модуль 2		
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2							
T 1	T 2	T 3	T4	T5	T6	T7	T8	T 9	T 10	МКР 1	МКР 2	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	30	30	100

Для студентів заочної форми навчання галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія», освітньої програми «Біологія»

Поточний контроль (max = 40 балів)					Модульний контроль (max = 60 балів)		Загальна кількість балів
Модуль 1					Модуль 2		
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2					
T 1	T 2	T3	T4	T5	МКР 1	МКР 2	
8	8	8	8	8	30	30	100

Шкала оцінювання

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка
	для екзамену
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 -74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

Поточний контроль проводиться у вигляді усного або письмового опитування. Оцінка за кожну виконану лабораторну роботу становить 1 бал.

Проміжний контроль (модульна контрольна робота) проводиться письмово, або у формі комп'ютерного тестування. Модульний зріз передбачає розв'язання тестових завдань різного рівня складності, які складаються на основі лекційного курсу, лабораторних робіт та питань, які виносяться на самостійне опрацювання. Загалом 60 балів за дві модульні контрольні роботи, кожна з яких 30 балів.

Підсумковий контроль – екзамен. Оцінювання знань студентів здійснюється за результатами поточного й модульного контролю. При цьому завдання із цих видів контролю оцінюються в діапазоні від 0 до 100 балів включно.

У випадку незадовільної підсумкової оцінки, або за бажання підвищити рейтинг, студент складає іспит в усній формі. Пропонується 4 загальних теоретичних питання (кожне 15 балів). При цьому на іспит виносяться 60 балів.

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Альбертс Б. Молекулярная биология клетки : в 3 т. / Б. Альбертс, Д. Брей, Дж. Льюис. - М. : Мир, 1993.
2. Грин Д. Молекулярные аспекты жизни / Д. Грин, Н. Гольдберг. – М. : Мир, 1996. – 400 с.
3. Грин Н. Биология в 3т. / Н. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор. – М. : Мир, 1990.
4. Диксон М. Ферменты / М. Диксон, Э. Уэбб. - М. : «Мир», 1982. – Т. 1 – 3.
5. Зенгбуш П. Молекулярная и клеточная биология в 3 т. / П. Зенгбуш. – М. : Мир, 1993.
6. Ленинджер А. Основы биохимии / А. Ленинджер. – М. : Мир, 1985. – 1050 с.
7. Кантор Ч. Биофизическая химия / Ч. Кантор, П. Шиммел. - М. : Мир, 1984. - 1985. – Т. 1 – 3.
8. Коничев А.С. Молекулярная биология / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. – М. – 2005. – 393 с.
9. Мушкабаров Н.Н. Молекулярная биология / Н.Н. Мушкабаров, С.Л. Кузнецов. – М. : ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 536 с.
10. Пальцев М.А. Введение в молекулярную медицину / М.А. Пальцев. - М., 2004. – 495.
11. Піщак В.П. Медична біологія / В.П. Піщак, Ю.І. Бажора. – Вінниця : Нова книга. - 2009. – 607 с.
12. Рис Э. Введение в молекулярную биологию: от клеток к атомам / Э. Рис, М.Стернберг. – М. : Мир, 2002. – 141 с.
13. Сакман Б. Регистрация ионных каналов / Б. Сакман . – М. : Мир, 1987. – 448 с.

14. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія / А.В. Сиволоб. – К. : Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2008. – 384 с.
15. Уилсон Дж. Молекулярная биология клетки. Сборник задач. Пер. с англ. / Дж. Уилсон, Т. Хант. – М. : Мир, 1994. – 520 с.
16. Фаллер Д.М. Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей. Пер. с англ. / Д.М. Фаллер, Д.М. Шилдс. – М. : БИНОМ – Пресс, – 2003. – 272 с.
17. Фрайфелдер Д. Физическая биохимия. Применение физико-химических методов в биологии и молекулярной биологии / Д. Фрайфелдер. – М. : «Мир», 1980. – 553 с.
18. Хеймс Б. Транскрипция и трансляция. Методы / Б. Хеймс. – М. : Мир, 1987. – 399 с.
19. Херрингтон С. Молекулярная клиническая диагностика. Методы / С. Херрингтон. – М. : Мир, 1999. – 558 с.
20. Шевченко А.Ф. Основи медичної та біологічної фізики: підручник / А.Ф. Шевченко. – К. : Медицина, 2008. – 656 с.
21. Якубке Х.-Д. Аминокислоты, пептиды, белки : Пер. с нем. / Х.-Д. Якубке, Х. Ешкайт. – М. : «Мир», 1985. – 456 с.

9. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЕКЗАМЕНУ

Іспит проводиться в усній формі. Запропоновані теоретичні питання охоплюють усі теми курсу.

1. Структурні особливості клітини
2. Структурно-функціональна характеристика ядра клітини
3. Мітохондрії, будова і фізіологічні процеси їх діяльності
4. Універсальність та унікальність ЕПР
5. Рибосоми - будова та функції
6. Варіативність клітин в природі
7. Специфічність рослинних клітин і клітин тваринного організму
8. Різноманітність клітин організму людини. Механізми диференціації клітин
9. Клітинний цикл, його особливості
10. Мітоз та мейоз
11. Структурна організація біомакромолекул
12. Структура та функції білків
13. Властивості та структура ферментів
14. ДНК та РНК
15. Гени та геноми
16. Нуклеосоми. Еухроматин та гетерохроматин
17. Реплікація ДНК.
18. Транскрипція
19. Процесинг

20. Трансляція
21. Внутрішньомолекулярні та міжмолекулярні взаємодії
22. Будова та функції плазматичних мембран
23. Пасивний та активний транспорт крізь мембрани
24. Екзо та ендоцитоз
25. Потенціали спокою та потенціали дії клітин. Механізми їх генерації
26. Загальні принципи будови іонних каналів
27. Сучасні методи дослідження іонних каналів
28. Лігандкеровані іонні канали
29. Метаботропні рецептори
30. Потенціалкеровані іонні канали
31. Натрієві канали
32. Калієві канали
33. Кальцієві канали
34. Аніонні (хлорні) канали
35. Іонні помпи (насоси). Класифікація та будова
36. Канали сенсорних систем
37. Основні типи міжклітинної сигналізації
38. Кальцієвий сигнал
39. Регуляція скороченн-розслаблення гладеньких м'язів
40. Апоптоз та некроз
41. Структурно-функціональна класифікація стовбурових клітин