Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра молекулярної та медичної біофізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету радіофізики,
біомедичної електроніки та
комп'ютерних систем

_____ Сергій ШУЛЬГА

«24» червня 2024 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

ЦИТОЛОГІЯ

рівень вищої освіти перший (бакалаврский)

галузь знань 10 Природничі науки
(шифр і назва)

спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали
(шифр і назва)

освітня програма «Радіофізика, біофізика та комп'ютерні системи»
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

факультет радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп’ютерних систем.

24 червня 2024 року, протокол №6.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Січевська Лариса Вікторівна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри молекулярної і медичної біофізики.

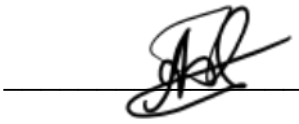
Програму схвалено на засіданні кафедри молекулярної і медичної біофізики.
Протокол від 24 червня 2024 року, протокол №6.

Завідувач кафедри молекулярної і медичної біофізики

Володимир БЕРЕСТ

Програму погоджено з гарантом освітньої-професійної програми «Радіофізика, біофізика та комп’ютерні системи».

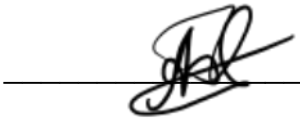
Гарант освітньої професійної програми «Радіофізика, біофізика та комп’ютерні системи»

 Олександр БУТРИМ

Програму погоджено методичною комісією факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп’ютерних систем.

Протокол від 24 червня 2024 року, протокол №6.

Голова методичної комісії факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп’ютерних систем

 Олександр БУТРИМ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни “ЦИТОЛОГІЯ» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки бакалаврів.

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали.

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. **Метою викладання навчальної дисципліни** є ознайомлення студентів з будовою клітини та субклітинних структур, особливостями циклів клітинного розвитку у їх взаємозв'язку із законами хімії та фізики.

1.2. **Основними завданнями вивчення дисципліни** є вивчення будови клітини та субклітинних структур, циклів клітинного розвитку, генетичних механізмів життєвої діяльності клітини. Теоретичне ознайомлення з принципами та методами експериментальної цитології.

1.3. Кількість кредитів -4

1.4. Загальна кількість годин -120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Обов’язкова / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
3-й	-й
Семестр	
5-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	год.
Лабораторні заняття	
- год.	год.
Самостійна робота	
56 год.	год.
у тому числі індивідуальні завдання	
-год.	

1.6. Заплановані результати навчання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «ЦИТОЛОГІЯ» здобувачі вищої освіти повинні досягти таких результатів навчання.

Програмні результати навчання

1. Показувати знання в галузі професійної діяльності, технологій та методів дослідження властивостей речовин і матеріалів. (ПРН-2)
2. Знаходити науково-технічну інформацію з різних джерел з використанням сучасних інформаційних технологій. (ПРН-3)
3. Використовувати сучасні методи і технології наукової комунікації українською та іноземними мовами .(ПРН-10)
4. Класифікувати та аналізувати інформацію з різних джерел. (ПРН-12)
5. Вміння представляти і захищати отримані наукові і практичні результати в усній та письмовій формі. (ПРН-15)

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- будову клітин про- та еукаріот (основні компоненти цитоплазми, ядро, поверхневий апарат);
- основні прояви життєдіяльності клітин (метаболізм, клітинний цикл, диференціація клітин, старіння і смерть клітин, аномалії розвитку клітин, їх причини та наслідки) та їх взаємозв'язок із законами хімії та фізики;
- хімічну організацію клітини (неорганічні компоненти та їх роль, основні класи органічних сполук клітини: білки, ліпіди, вуглеводи, нуклеїнові кислоти, біологічно активні речовини;
- мікроскопічні методи дослідження клітини, методи підготовки мікропрепарату

вміти:

- грамотно моделювати біофізичний експеримент з живими клітинами та біологічними тканинами на основі знань з цитології.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. ***Будова клітина та методи її вивчання.***

Тема 1. ***Вступ до цитології. . Методи вивчання будови клітин.***

Зміст. Предмет, історія розвитку та розділи цитології. Основні постулати сучасної клітинної теорії. Структурна ієрархія молекулярної організації клітини та фізичні взаємодії між складовими. Клітинна, тканинна та органна культури. Клітина – основний гістологічний елемент. Різні типи мікроскопії. Цитологічні методи.

Тема 2. ***Плазматична мембрана.***

Зміст. Структура плазматичної мембран. Еволюція уявлень про будову мембран. Плазматична мембрана. Рідинно-мозаїчна модель будови мембрани Сінгера та Ніколсона. Ліпіди біомембран: класифікація, склад та структура. Біофізичні властивості ліпідів мембран. Вплив ліпідного складу на властивості мембран. Роль холестеролу. Мембранні білки: класифікація, склад та структура. Вуглеводи мембран. Проникність плазматичної мембрани.

Мембранний транспорт. Міжклітинні інформаційні взаємодії. Ендоцитоз. Екзоцитоз. Надмембранні структури поверхневого апарату. Глікокалікс.

Тема 3. ***Цитоплазма.***

Основні компоненти цитоплазми: гіалоплазма, органоїди, включення. Визначення та класифікація.

Тема 4. ***Ядро, структура та функція.***

Зміст. Ядро. Імпортування ядерних білків. Взаємодія між ядром та цитоплазмою. Роль ядра у зберіганні, редуплікації та транскрипції генів. Морфологія, хімічний склад та архітектура клітинного ядра. Хроматин як складний комплекс нуклеїнових кислот та білків.

*Тема 5****. Ендоплазматичний ретикулум.***

Зміст. Будова та функції ендоплазматичного ретикулума. Шорсткий ЕПР. Гладенький ЕПР. Механізми регулювання внутрішньоклітинної концентрації кальцію. Депо кальцію. Канали та насоси кальцію.

Тема 6. ***Комплекс Гольджи, лізосоми та пероксисоми****.*

Зміст. Будова та функції комплексу Гольджи. Цис- та транс-поверхня апарату Гольджі. Глікозилювання білків. Метаболізм ліпідів та полісахаридів в апараті Гольджі. Участь у зміні структури вуглеводів. Сортування білків.

Лізосоми: будова, функції, хімічна характеристика. Основні ферменти лізосом. Роль лізосом у процесах внутрішньоклітинного перетравлення. Типи лізосом: первинні лізосоми, вторинні лізосоми, залишкові тільця. Пероксисоми: будова, ферментний склад, функції. Вакуолі.

Тема 7. ***Мітохондрії.***

Зміст. Загальна морфологія мітохондрій. Ультраструктура мітохондрій. Функції мітохондрій. Дихальний ланцюг та АТР-синтетаза. Пластиди. Будова та функції хлоропластів. Геноми пластид та мітохондрій.

Тема 8. ***Цитоскелет, компоненти та функції. .***

Зміст. Основні компоненти структурної організації цитоскелету. Мікрофіламенти. Проміжні волокна. Мікротрубочки. Органели, які містять мікротрубочки. Функції цитоскелету.

Розділ 2. ***Клітинний цикл та генетичний апарат клітини.***

Тема 8. ***Генетичний апарат клітини та синтез білку.***

Зміст. Генетична гетерогенність ДНК, унікальні та повторювані послідовності нуклеотидів. Еухроматин та гетерохроматин. Структура та функції рибосом. Білоксинтезуюча система.

Тема 9. ***Клітинний цикл, мітоз та інтерфаза.***

Зміст. Характеристика етапів клітинного циклу: розмноження, зростання та диференціювання, активне функціонування, старіння та смерть клітин. Періоди життєвого циклу клітини: інтерфаза та мітоз. Біологічне значення мітозу. Фази мітозу, їх тривалість та характеристика. Молекулярні зміни, які відбуваються в різних фазах клітинного циклу. Клітинні популяції.

Тема 10. ***Мейоз як основа статевого розмноження.***

Зміст. Біологічне значення мейозу. Морфологія мейозу – характеристика фаз. Генетичний контроль мейозу. Відмінності між мітозом і мейозом.

Тема 11. ***Типи клітинної загибелі.***

Зміст. Апоптоз як фізіологічна загибель клітин. Морфологічні ознаки апоптозу та його молекулярні механізми. Некроз. Патології клітини.

Тема 12. ***Диференціація клітин***.

Зміст. Стовбурові клітини ембріона та дорослого організму. Поліпотентність стовбурових клітин. Диференційна активність генів як основа функціональної спеціалізації клітин.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Будова клітина та методи її вивчання.												
Разом за розділом 1	72	16	15			41						
Розділ 2. Клітинний цикл та генетичний апарат клітини.												
Разом за розділом 2	48	16	7			25						
Усього годин	120	32	22			66						

4. Завдання для семінарських занять

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Види мікроскопії в цитології. Електронна мікроскопія.	3
2	Бар’єрно-транспортна функція плазмолеми: види мембранного транспорту.	5
3	Модифікація і сортування білків в комплексі Гольджи.	5
4	Функції ендоплазматичного ретикулуму в процесі синтезу мембран.	5
5	Порівняльна характеристика структури і функції мітохондрій і пластид.	5
6	Внутрішньоклітинний транспорт між ендоплазматичним ретикулумом і комплексом Гольджі.	5
7	Особливості ядерно-цитоплазматичного обміну.	2
8	Клітинні механізми генерації енергії в клітинах тварин та рослин	2
	Усього годин	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	Форми контролю
1	Методи вивчання будови клітин. Види електронної мікроскопії.	4	Опитування
2	Плазматична мембрана. Біологічно активні похідні ліпідного бішару біомембран.	6	Опитування
3	Цитоплазма та ендоплазматичний ретикулум. Роль ЕПР у посттрансляційній модифікації білків.	6	Опитування
4	Будова та функції комплексу Гольджи, лізосом та пероксидом. Киснево залежні механізми функціонування пероксидом.	6	Опитування
5	Генез, морфологія та функції мітохондрій. Неканонічні функції мітохондрій.	6	Опитування
6	Цитоскелет, компоненти та функції. Роль структур цитоскелета у русі різних клітин.	6	Опитування
7	Генетичний апарат клітини та синтез білку. Хромосомні мутації та їх значення.	6	Опитування
8	Клітинний цикл, мітоз та інтерфаза. Фактори росту у клітинному циклі.	6	Опитування
9	Мейоз як основа статевого розмноження. Роль поліплоїдії в еволюції та селекції.	6	Опитування
10	Типи клітинної загибелі. Молекулярні прояви апоптозу.	4	Опитування
	Усього годин	56	

6. Індивідуальні завдання

7. Методи навчання

Лекція, семінарські заняття, самостійна робота студентів.

8. Методи контролю

Контрольна робота, доповіді на семінарах, опитування.

Схема нарахування балів за семінарське (практичне) завдання.

Підготовка реферату та доповідь за темою реферату на семінарському занятті, робота з науковою статтею з періодичних наукових фахових видань передбачає опрацювання матеріалу статті, аналіз статті, доповідь за матеріалами статті на семінарському занятті. Практична робота оцінюється максимально в 20 балів.

Схема нарахування балів за контрольну роботу

Контрольна робота оцінюється за шкалою від 0 до 20 балів.

Студент розв'язує 4 задачі за програмою навчальної дисципліни, кожна задача оцінюється в 5 балів:

5 балів – виконання завдання здійснено з застосуванням відповідних понять, які адекватно пояснюють явища чи процеси; не допущено помилок в тлумаченні понять, у відповіді на запитання;

4 бали – виконання завдання правильне, але є неточності в тлумаченні понять;

3 бали – на фоні логічного виконання завдання присутні помилки у відповіді на запитання, неточності в визначеннях понять;

2 бали – студентом вибрано нераціональний спосіб виконання завдання, студент обмежується лише визначенням основних понять;

1 бал – виконання завдання містить поодинокі елементи правильної інформації

0 балів – виконання завдання неправильне або відсутнє.

Критерії оцінки успішності студентів при семестровому контролі та виконанні письмових робіт

Оцінку «відмінно» (5 балів – за завдання; 90-100 балів за курс у цілому) отримує студент, якщо він:

- чітко розуміє зміст і вільно володіє спеціальною термінологією; встановлює взаємозв'язок основних понять;
- вільно використовує набуті теоретичні знання для аналізу практичного матеріалу; демонструє високий рівень набутих практичних навичок.
- міцно засвоїв зміст навчальної дисципліни, наукових першоджерел і рекомендованої літератури;
- вміє повністю, глибоко і всебічно розкрити зміст матеріалу, поставленого завдання чи проблеми; комплексно вирішувати поставлені завдання чи проблему; правильно застосовує одержані знання з різних дисциплін для вирішення завдань чи проблем; послідовно і логічно викладає матеріал.

Допускається декілька неточностей у викладенні матеріалу, які не приводять до помилкових висновків і рішень.

Оцінку «добре» (4 бали – за завдання; 70-89 балів за курс у цілому) отримує студент, якщо він:

- добре засвоїв основний зміст навчальної дисципліни, основні ідеї наукових першоджерел і рекомендованої літератури;
- точно використовує термінологію;
- має практичні навички з аналізу матеріалу.

Допускається декілька неточностей у використанні спеціальної термінології, похибок у логіці викладу теоретичного змісту або аналізу практичного матеріалу, несуттєвих та не грубих помилок у висновках та узагальненнях, що не впливають на конкретний зміст відповіді. Наявні

неточності та помилки враховуються при визначенні оцінки за 100-бальною шкалою та відповідної літери B або C.

Оцінку «задовільно» (3 бали – за завдання; 50-69 балів за курс у цілому) студент отримує, якщо:

- у відповіді суть запитання в цілому розкрита, але зміст питання викладено частково; студент невпевнено орієнтується у змісті наукових першоджерел та рекомендованої літератури;
- при викладенні матеріалу, поясненні термінології та вирішенні практичних питань зроблені суттєві помилки.

Оцінку «незадовільно» (менше 50 балів) студент отримує, якщо:

- основний зміст завдання не розкрито; студент майже не орієнтується у наукових першоджерелах та рекомендованій літературі; не знає наукових фактів та визначень;
- допущені суттєві помилки у висновках;
- студент не володіє спеціальною термінологією;

наукове мислення та практичні навички майже не сформовані.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль, самостійна робота, виконання практичного завдання				**Підсумкова залікова робота**	**Сума**
Кількість балів за виконання контрольної роботи	Кількість балів за виконання практичного завдання	Доповідь на семінарському занятті	**Разом**		
Т1-Т7	Т8-Т12	Т1-Т12	Т1-Т12		
20	20	20	**60**	**40**	**100**

Т1, Т2 ... Т9 - теми розділів.

Мінімальна кількість балів необхідна для зарахування розділу:

Розділ 1 - 20; Розділ 2 - 20;

Студент отримує допуск до підсумкового семестрового контролю при умові, що загальна кількість балів за всіма розділами - не менше 40.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Трускавецький Є.С. Цитологія: Підруч. для студ. природ, спец. пед. навч. закл. -К.: Вища шк., 2016. -254 с.
2. Загальна цитологія і гістологія: Підруч. для сіуд, біол. спец. вшц. навч. закл. / За ред, М. Е. Дзер- жинського. -К: ВПЦ "Київський університет", 2015. -570 с.
3. Дзержинський М.Е. Загальна цитологія і гістологія: підручник / М.Е. Дзержинський, Н.В. Скрипник, Г.В. Островська, С.М. Гарматіна та ін. – Київ: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010.– 575 с.
4. Омельковець Я.А. Загальна цитологія й гістологія: навч. посіб. / Я.А. Омельковець. – Луцьк: ПП. Іванюк В.П., 2017. – 334 с.
5. Цитологія, загальна гістологія та ембріологія: Практикум: Навч. посібник / В. К. Напханюк, В. А. Кузьменко, С. П. Заярна, О. А. Ульянцева; За ред. В. К. Напханюка. — Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 2002. — 218 с.
6. Carl P. Swanson, Peter L. Webster The Cell / 4th ed. – Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1977. – 374 p.
7. Light Microscopy In Biology A Practical Approach / Edited by Alan J. Lacey. – Oxford University Press, 1989. – 464 p.
8. Molecular biology of the cell / Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, David Morgan, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter ; with problems by John Wilson, Tim Hunt. – Sixth edition, Garland Science, 2008. – 1342 p.
9. Robert B. Gennis Biomembranes: Molecular Structure and Function. – Springer, 1989. – 533 p.

Допоміжна література

1. Jan Koolman, Klaus-Heinrich Roehm Color Atlas Of Biochemistry. – Stuttgart New York: Thieme, 2013. – 500 p.
2. Цитологія (атлас для самостійної роботи студентів) : навч. посіб. / Н. Б. Гринцова, Л. І. Кіптенко, М. М. Дунаєва та ін. ; за заг. ред. д-ра біол. наук, проф. В. І. Бумейстер. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 65с.
3. Цитологія в питаннях і відповідях : навч. посіб. / Л. В. Васько, Л. І. Кіптенко, О. М. Гортинська, Н. Б. Гринцова. – Суми : Сумський державний університет, 2016. – 95 с.
4. Долгов О.М. Загальна гістологія з основами ембріології: навчальний посібник: у 2 ч. / О.М.Долгов. – Вінниця: «Віндрук», 2015. – Ч. І. – 124 с.

11.Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. Курс: Загальна цитологія (znu.edu.ua)

Додаток 1

Додаток до робочої програми навчальної дисципліни___**Цитологія**___
(назва дисципліни)

Дію робочої програми продовжено: на 20___/20___ н. р.

Заступник декана Максим ЛЕГЕНЬКИЙ факультету з навчальної роботи

_____ _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

«____» _____ 20___ р.

Голова методичної комісії Олександр Бутрим факультету

_____ _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

«____» _____ 20___ р.