

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра біології, здоров'я людини та фізичної терапії

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОК 16 ЦИТОЛОГІЯ

Спеціальність 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
Освітня програма «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)»

Психолого-природничий факультет

2024 – 2025 навчальний рік

Робоча програма дисципліни «Цитологія» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)».

Мова навчання: українська

Розробник: викл. Пономаренко В.Ю.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології, здоров'я людини та фізичної терапії

Протокол від 2025 року № ...

Завідувач кафедри біології,
здоров'я людини та фізичної терапії

Сяська І.О.

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією факультету

Робочу програму схвалено навчально - методичною комісією психолого-природничого факультету

Протокол від 2025 року №.....

Голова навчально-методичної комісії
психолого - природничого факультету

Трохимчук І.М.

♥Пономаренко, 2025 рік

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: 3,0	Галузь знань: 01 «Освіта / педагогіка» Спеціальність: 014 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» Освітній рівень: бакалаврський	Обов'язкова	
Модулів: 3		Рік підготовки: 1	
Змістових модулів: 3		Семестр:	
		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: Не передбачено		Лекції: (год.)	
		16	6
		Практичні (год):	
		-	-
		Лабораторні: (год.)	
		14	4
Загальна кількість годин: 90		Самостійна робота: (год.)	
		60	80
Тижневих годин: аудиторних – 4,0; самостійної роботи студента – 2,5		Індивідуальна робота: Не передбачено	
		Вид контролю:	
		залік	залік

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета освітнього компонента «Цитологія» — полягає у формуванні в здобувачів вищої освіти фундаментальних знань про будову, функції та життєдіяльність клітин як основних структурно-функціональних одиниць живих організмів.

Цей курс спрямований на поглиблене вивчення клітини як елементарної одиниці життя, її морфологічних та функціональних особливостей, що є

основою для розуміння закономірностей біологічних процесів на молекулярному, клітинному, тканинному та організмовому рівнях.

Освітній компонент «Цитологія» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 014 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» має наступні основні завдання:

- Ознайомлення з основами цитології – формування уявлень про клітину як структурно-функціональну одиницю живих організмів.

- Вивчення будови та функцій клітини – розгляд ультраструктури клітинних органел, їхньої ролі у життєдіяльності клітини.

- Молекулярні основи життєдіяльності клітини – ознайомлення з біохімічними процесами, що відбуваються в клітині (метаболізм, енергетичний обмін, біосинтез білків).

- Клітинний поділ і розвиток – вивчення механізмів мітозу, мейозу, їхнього значення для організмів.

- Основи клітинної диференціації та онтогенезу – розгляд механізмів спеціалізації клітин та їхнього значення в розвитку організму.

- Генетична інформація та її реалізація – аналіз структури ДНК, механізмів реплікації, транскрипції, трансляції.

- Методи цитологічних досліджень – знайомство з класичними та сучасними методами вивчення клітини, включаючи мікроскопію, культивування клітин.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі вищої освіти повинні набути таких **компетентностей**:

ЗК 03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ФК 01. Здатність до формування в учнів ключових і предметних компетентностей та здійснення зв'язків.

ФК 08. Здатність використовувати біологічні поняття, закони, концепції, вчення й теорії біології для пояснення та розвитку в учнів розуміння цілісності та взаємозалежності живих систем і організмів.

ФК 09. Здатність розуміти й уміти пояснити будову, функції, життєдіяльність, розмноження, класифікацію, походження, поширення, використання живих організмів і систем усіх рівнів організації.

ФК 11. Здатність здійснювати безпечні біологічні дослідження в лабораторії та природних умовах, інтерпретувати результати досліджень.

ФК 13. Здатність застосовувати методи й засоби навчання біології для розвитку здібностей учнів.

ФК 14. Здатність упроваджувати здоров'язбережувальні, профілактичні та оздоровчі технології в педагогічній діяльності.

ФК 15. Здатність формувати в учнів позитивну мотивацію до здорового способу життя на основі розвитку життєвих навичок, здійснювати позакласну виховну роботу з питань формування, збереження і зміцнення здоров'я,

профілактики шкідливих звичок, неінфекційних та соціально-небезпечних інфекційних хвороб.

3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання:

ПРН 05. Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності.

ПРН 13. Знає біологічну термінологію і номенклатуру, розуміє основні концепції, теорії та загальну структуру біологічної науки.

ПРН 20. Добирає міжпредметні зв'язки курсів біології в базовій середній школі з метою формування в учнів природничо-наукової та здоров'язбережувальної компетентності, відповідно до вимог Державного стандарту загальної середньої освіти з освітньої галузі «Природознавство».

Очікувані результати навчання з освітнього компонента «Цитологія» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 014 «Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)» можуть включати:

- Знання будови та функцій клітини, її основних компонентів та молекулярних механізмів життєдіяльності.

- Розуміння процесів клітинного метаболізму, енергетичного обміну, реплікації ДНК, транскрипції, трансляції та механізмів клітинного поділу.

- Уміння застосовувати цитологічні методи дослідження, аналізувати мікроскопічні зображення клітин і тканин, інтерпретувати результати цитологічних та молекулярно-біологічних експериментів.

- Навички роботи з мікроскопом, виготовлення та дослідження мікропрепаратів, використання сучасних методів цитологічного аналізу.

- Здатність інтегрувати цитологічні знання у навчальний процес, пояснювати біологічні процеси доступною мовою, формувати науково обґрунтовані висновки щодо клітинної діяльності.

- Формування міждисциплінарного підходу до вивчення клітини, її взаємозв'язку з іншими рівнями біологічної організації, а також значення цитології для медицини, біотехнології та педагогічної діяльності.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль 1. Структура та функції клітини

Тема 1. Вступ до цитології. Методи цитологічних досліджень.

Тема 2. Будова та функції клітинних мембран.

Тема 3. Органели клітини: структура та функції.

Змістовний модуль 2. Функціонування та відтворення клітини

Тема 4. Обмін речовин і енергії в клітині.

Тема 5. Клітинний цикл та поділ клітин.

Тема 6. Основи молекулярної біології: генетична інформація клітини.

Змістовний модуль 3. Клітинна взаємодія та розвиток

Тема 7. Диференціація клітин та їхня взаємодія.

Тема 8. Апоптоз і некроз: запрограмована та патологічна загибель клітин.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усьог о	в тому числі				інд	усьог о	в тому числі				ін д
		лек	пр	лаб	са м			ле к	пр	ла б	са м	
Модуль 1												
Змістовний модуль 1. Структура та функції клітини												
Тема 1. Вступ до цитології. Методи цитологічних досліджень.	12	2		2	8		10				10	
Тема 2. Будова та функції клітинних мембран.	12	2		2	8		14	2		2	10	
Тема 3. Органели клітини: структура та функції.	12	2		2	8		12	2			10	
Разом за змістовим модулем 1	36	6		6	24		36	4		2	30	
Всього за модуль 1	36	6		6	24		36	4		4	30	
Модуль 2												
Змістовний модуль 2. Функціонування та відтворення клітини												
Тема 4. Обмін речовин і енергії в клітині.	12	2		2	8		10				10	
Тема 5. Клітинний цикл та поділ клітин.	12	2		2	8		14	2		2	10	
Тема 6. Основи молекулярної біології: генетична інформація клітини.	12	2		2	8		12				12	
Разом за змістовим модулем 2	36	6		6	24		36	2		2	32	
Всього за модуль 2	36	6		6	24		36	2		2	32	
Модуль 3												

Змістовний модуль 3. Клітинна взаємодія та розвиток											
Тема 7. Диференціація клітин та їхня взаємодія.	8	2			6		8				8
Тема 8. Апоптоз і некроз: запрограмована та патологічна загибель клітин.	10	2		2	6		10				10
Разом за змістовим модулем 3	18	4		2	12		18				18
Всього за модуль 3	18	4		2	12		18				18
ВСЬОГО	90	16		14	60		90	6		4	80

6. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

Не передбачено

7. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Не передбачено

8. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назви теми	Кількість годин
Змістовний модуль 1. Структура та функції клітини.		
1	Методи цитологічних досліджень.	2
2	Дослідження будови та функцій клітинних мембран.	2
3	Мікроскопічна будова клітини та її органел.	2
	Всього за модуль	6
Змістовний модуль 2. Функціонування та відтворення клітини.		
4	Вивчення клітинного циклу та мітозу.	2
5	Дослідження мейозу в клітинах рослин і тварин.	2
6	Біохімічні процеси в клітині: дослідження активності ферментів.	2
	Всього за модуль	6
Змістовний модуль 3. Клітинна взаємодія та розвиток.		
7	Апоптоз і некроз: механізми загибелі клітин.	2
	Всього за модуль	2
	ВСЬОГО	14

9. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історія розвитку цитології як науки.	4
2	Будова та функції біологічних мембран.	4
3	Молекулярна будова клітинних мембран.	4
4	Роль лізосом у клітині: процеси деградації та детоксикації.	4
5	Мітохондрії як енергетичні станції клітини.	4
6	Пластиди в рослинних клітинах.	4
7	Генетичний апарат клітини: роль ДНК у спадковості.	4
8	Клітинний поділ: мітоз та мейоз у різних типах клітин.	4
9	Роль рибосом у синтезі білків.	4
10	Механізми підтримки клітинного гомеостазу.	4
11	Механізми клітинної диференціації.	4
12	Міжклітинна комунікація та роль сигнальних молекул.	6
13	Епітеліальні тканини: структура та функція.	6
14	Клітинні технології в медицині та біотехнології.	4
	Разом	60

10. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Не передбачено

11. МЕТОДИ НАВЧАННЯ.

МН1 –словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);

МН2 –практичний метод (лабораторні заняття);

МН3 –наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій);

МН4 – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);

МН5 –відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);

МН6 –самостійна робота (розв'язання завдань);

МН7 – індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

12. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ.

МО1 – залік;
МО2 – усне або письмове опитування;
МО3 – колоквіум
МО4 – тестування;
МО5 – командні проекти;
МО6 – реферати, есе;
МО7 – презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
МО8 – презентації та виступи на наукових заходах;
МО9 – захист лабораторних робіт;

13. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ:

- залік;
- модульний контроль;
- тести;
- виконання практичних робіт;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

Види та методи навчання і оцінювання

Код компетентності (згідно ОПП)	Назва компетентності	Код програмного результату навчання	Назва програмного результату навчання	Методи навчання	Методи оцінювання результатів навчання
ЗК 03.	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	ПРН 05.	Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності.	МН 1,2,3,5,6.	МО 1,4,5,7, 8.
ЗК 05.	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.	ПРН 05.	Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями спеціальності.	МН 1,3,4,5.	МО 2,4,6,7,8.
ФК 01.	Здатність до формування в учнів ключових і предметних компетентностей та здійснення зв'язків.	ПРН 13.	Знає біологічну термінологію і номенклатуру, розуміє основні концепції, теорії та	МН 1,2,3,5, 6,7.	МО 1,2,4,7,9.

			загальну структуру біологічної науки.		
ФК 08.	Здатність використовувати біологічні поняття, закони, концепції, вчення й теорії біології для пояснення та розвитку в учнів розуміння цілісності та взаємозалежності живих систем і організмів.	ПРН 13.	Знає біологічну термінологію і номенклатуру, розуміє основні концепції, теорії та загальну структуру біологічної науки.	МН 1,3,4,5.	МО 2,4,6,7,8.
ФК 09.	Здатність розуміти й уміти пояснити будову, функції, життєдіяльність, розмноження, класифікацію, походження, поширення, використання живих організмів і систем усіх рівнів організації.	ПРН 13.	Знає біологічну термінологію і номенклатуру, розуміє основні концепції, теорії та загальну структуру біологічної науки.	МН 1,2,3,5, 6,7.	МО 1,2,4,7,9.
ФК 11.	Здатність здійснювати безпечні біологічні дослідження в лабораторії та природних умовах, інтерпретувати результати досліджень.	ПРН 20.	Добирає міжпредметні зв'язки курсів біології в базовій середній школі з метою формування в учнів природничо-наукової та здоров'язбере	МН 1,3,4,5.	МО 2,4,6,7,8.

			жувальної компетентності, відповідно до вимог Державного стандарту загальної середньої освіти з освітньої галузі «Природознавство».		
ФК 13.	Здатність застосовувати методи й засоби навчання біології для розвитку здібностей учнів.	ПРН 20.	Добирає міжпредметні зв'язки курсів біології в базовій середній школі з метою формування в учнів природничо-наукової та здоров'язбережувальної компетентності, відповідно до вимог Державного стандарту загальної середньої освіти з освітньої галузі «Природознавство».	МН 1,3,4,5.	МО 2,4,6,7,8.
ФК 14.	Здатність упроваджувати здоров'язбережувальні, профілактичні та оздоровчі технології в педагогічній діяльності.	ПРН 20.	Добирає міжпредметні зв'язки курсів біології в базовій середній школі з метою формування в учнів природничо-наукової та здоров'язбережувальної компетентності, відповідно до вимог Державного стандарту загальної середньої освіти з освітньої галузі «Природознавство».	МН 2,3,5,7.	МО 1,2,4,7,9.

			і, відповідно до вимог Державного стандарту загальної середньої освіти з освітньої галузі «Природознавство».		
ФК 15.	Здатність формувати в учнів позитивну мотивацію до здорового способу життя на основі розвитку життєвих навичок, здійснювати позакласну виховну роботу з питань формування, збереження і зміцнення здоров'я, профілактики шкідливих звичок, неінфекційних та соціально-небезпечних інфекційних хвороб.	ПРН 20.	Добирає міжпредметні зв'язки курсів біології в базовій середній школі з метою формування в учнів природничо-наукової та здоров'язбережувальної компетентності, відповідно до вимог Державного стандарту загальної середньої освіти з освітньої галузі «Природознавство».	МН 2,3,5,7.	МО 1,2,4,7,9.

14. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.

Результат освітньої діяльності здобувача вищої освіти оцінюється згідно Положення про оцінювання знань і умінь здобувачів вищої освіти РДГУ за такими рівнями та критеріями:

Суми балів за 100-	Оцінка в ЄКТС	Значення оцінки ЄКТС	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою
--------------------	---------------	----------------------	---------------------	-----------------------	-------------------------------

бально ю шкало ю					екзамен	залік
90-100	A	відмінно	здобувач вищої освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить і опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні здібності	Високий (творчий)	відмінно	зарахова но
82-89	B	добре	здобувач вищої освіти вільно володіє теоретичним матеріалом, застосовує його на практиці, вільно розв'язує справи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	добре	
74-81	C	добре	здобувач вищої освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, загалом самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, з-поміж яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок			
64-73	D	задовільно	здобувач вищої освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, за допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, з-поміж яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	задовільно	
60-63	E	задовільно	здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні			

35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно - продуктивний)	Незадовільно	не зараховано
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	здобувач вищої освіти володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів	Низький (рецептивно - продуктивний)	Незадовільно	не зараховано

Підсумкова (загальна) оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювальні форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове оцінювання рівня засвоєння теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи; оцінка (бали) за виконання практичних завдань; оцінка (бали) за практичну діяльність; оцінка (бали) за участь у наукових конференціях, олімпіадах, підготовку наукових публікацій тощо.

15. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Модулі 1 – 3 (залік)

Поточне тестування та самостійна робота, кількість балів						Підсумковий контроль (залік)	Сума
Модуль 1			Модуль 2			20	100
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
10	10	10	10	10	10		
Модуль 3							
Змістовий модуль 3							
T7			T8				
10			10				

Оцінювання за видами діяльності

№ з.п.	Вид навчальної діяльності	Оціночні бали	Кількість балів
	Змістовий модуль 1		
T1	Виконання завдань лабораторної роботи Виконання завдань самостійної роботи	8 2	10
T2	Виконання завдань лабораторної роботи Виконання завдань самостійної роботи	8 2	10
T3	Виконання завдань лабораторної роботи Виконання завдань самостійної роботи	8 2	10
	Змістовий модуль 2		
T3	Виконання завдань лабораторної роботи Виконання завдань самостійної роботи	8 2	10
T4	Виконання завдань лабораторної роботи Виконання завдань самостійної роботи	8 2	10
T5	Виконання завдань лабораторної роботи Виконання завдань самостійної роботи	8 2	10
	Змістовий модуль 3		
T6	Виконання завдань лабораторної роботи Виконання завдань самостійної роботи	8 2	10
T7	Виконання завдань лабораторної роботи Виконання завдань самостійної роботи	8 2	10
	Залік	20	20
Разом		100	

16. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Самостійна робота студентів над теоретичним та практичним матеріалом навчальної дисципліни здійснюється в таких формах:

- вивчення теоретичного матеріалу, що викладений на лекційних заняттях та призначеного для самостійного опрацювання;
- індивідуальне та групове виконання навчальних завдань, розв'язування евристичних задач із реальної предметної області.

В якості навчально-методичного забезпечення самостійної роботи студентів використовується базова та додаткова література з дисципліни, інтернет-ресурси, матеріал лекцій, методичні рекомендації для виконання завдань лабораторних робіт, ілюстративні матеріали, відеофільми.

17. ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

- | | | |
|--|-----|------------|
| 1. | Що | таке |
| цитологія та яка її роль у біології? | | |
| 2. | Які | основні |
| методи дослідження клітин існують? Охарактеризуйте кожен. | | |
| 3. | Як | побудована |
| клітинна мембрана і яку функцію вона виконує? | | |
| 4. | Як | мембрани |
| клітин здійснюють транспортування молекул? | | |
| 5. | Які | основні |
| функції органел клітини? | | |
| 6. | Чим | |
| відрізняються прокаріотичні клітини від еукаріотичних? | | |
| 7. | Яка | роль ядра |
| у клітині? | | |
| 8. | Яка | структура |
| та функція мітохондрій? | | |
| 9. | Чим | |
| відрізняються хлоропласти від мітохондрій? | | |
| 10. | Що | таке |
| рибосоми і яку роль вони відіграють у клітині? | | |
| 11. | Як | структура |
| ендоплазматичної сітки відповідає її функціям? | | |
| 12. | Як | будова |
| лізосом забезпечує їхню функцію? | | |
| 13. | Як | |
| відбувається процес плазмолізу в рослинних клітинах? | | |
| 14. | Яка | функція |
| центросом та клітинного центру? | | |
| 15. | Які | основні |
| типи міжклітинних зв'язків існують? Охарактеризуйте кожен. | | |
| 16. | Як | протікає |
| клітинний цикл? Які його основні стадії? | | |
| 17. | Що | таке |

контрольні точки клітинного циклу і яку роль вони виконують?

- | | |
|---|--|
| 18. | Охарактеризуй |
| те процес мітозу. | |
| 19. | У чому різниця |
| між мітозом і мейозом? | |
| 20. | Як |
| відбувається процес реплікації ДНК? | |
| 21. | Що таке гени |
| та як вони беруть участь у передачі спадкової інформації? | |
| 22. | Як проходить |
| транскрипція генетичної інформації з ДНК на РНК? | |
| 23. | Який механізм |
| трансляції РНК у білок? | |
| 24. | Які механізми |
| забезпечують точність реплікації ДНК? | |
| 25. | Як |
| відбувається синтез білків на рибосомах? | |
| 26. | Що таке |
| апоптоз і які його основні механізми? | |
| 27. | Як функціонує |
| цикл Кребса у клітині? | |
| 28. | Яка роль АТФ |
| у клітинному метаболізмі? | |
| 29. | Як клітина |
| регулює активність своїх ферментів? | |
| 30. | Які основні |
| процеси енергетичного обміну клітини? | |
| 31. | Що таке диференціація клітин і які механізми її забезпечують? |
| 32. | Як клітини підтримують гомеостаз? |
| 33. | Які молекули беруть участь у клітинній комунікації? |
| 34. | Які типи міжклітинних зв'язків існують у тваринних та рослинних клітинах? |
| 35. | Як відбувається міжклітинний сигналінг через гормони та нейротрансмітери? |
| 36. | Що таке стовбурові клітини і як вони використовуються в медицині? |
| 37. | Як зміни в структурі клітини призводять до розвитку ракових пухлин? |
| 38. | Як процеси апоптозу впливають на розвиток та онтогенез? |
| 39. | Які функції епітеліальних тканин? |
| 40. | Як клітинні технології можуть використовуватися в біотехнології та медицині? |

41. Що таке некроз і як він відрізняється від апоптозу?

42. Як вивчення клітин може допомогти в розробці нових методів лікування захворювань?

18. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література:

1. Дзержинський М.Е., Скрипник Н.В., Гарматіна С.М., Островська Г.В., Варенюк І.М., Пустовалов А.С., Вороніна О.К., Пазюк Л.М., Бузинська Н.О. Загальна цитологія.— Київ: ВПЦ "Київський університет", 2006.— 272 с.
2. Васько Л.В., Кіптенко Л.І., Гортинська О.М., Гринцова Н.Б. Цитологія в питаннях і відповідях: навч. посіб. Суми: Сумський державний університет, 2016. 95 с.
3. Новак В.П., Мельниченко А.П. Цитологія, гістологія, ембріологія: Навч. посібник. Біла Церква, БДАУ, 2005. 256 с.
4. Пономаренко В.Ю. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Цитологія». Рівне, 2025. 23 с.

Додаткова література:

1. Верхогляд І.М., Алейніков І.М. Цитологія рослин. Поняття і терміни. (Україно-англійський тлумачний словник наукових термінів). Київ, Вид-во НАУ, 2003. 64 с.
2. Хомич В. Т., Мазуркевич Т. А., Дишлюк Н. В., Стегней Ж. Г. Практикум з цитології, гістології та ембріології свійських тварин: Навчальний посібник /За редакцією В.Т. Хомича. К.: ЦП Компринт, 2017. 228 с.

19. Інформаційні (інтернет) ресурси

<https://unilab.com.ua/ua/bloh/2-uncategorised/227-tsytolohiia-doslidzhennia-i-ake-mozhe-vriatuvaty-zhyttia.html>

<https://www.synevo.ua/tests/4014>