



**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет медико-фармацевтичних технологій
Кафедра біологічної хімії та ветеринарної медицини**

КЛІТИННА БІОЛОГІЯ

**РОБОЧА ПРОГРАМА
освітньої компоненти**

підготовки _____ другий (магістерський) рівень _____
галузі знань _____ 22 Охорона здоров'я _____
спеціальності _____ 226 Фармація, промислова фармація _____
освітньої програми _____ Технології парфумерно-косметичних засобів _____
спеціалізації (й) _____ 226.01 Фармація _____

Робоча програма освітньої компоненти «Клітинна біологія» спеціальності 226 Фармація, промислова фармація, освітньої програми «Технології парфумерно-косметичних засобів», спеціалізації 226.01 Фармація здобувачів вищої освіти 1 курсу денної форми навчання.

Розробники:

КРАВЧЕНКО Віра, завідувачка кафедри біологічної хімії та ветеринарної медицини, д. біол.н., професор


ВАЩИК Євгенія, доцент закладу вищої освіти кафедри біологічної хімії та ветеринарної медицини, д.вет.н., доцент

ГАЛУЗІНСЬКА Любов, доцент закладу вищої освіти кафедри біологічної хімії та ветеринарної медицини, к.фарм.н., доцент

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні *кафедри біологічної хімії та ветеринарної медицини*

Протокол від «31» серпня 2023 року № 1

Зав. кафедри

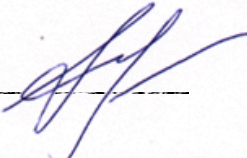


проф. **Віра КРАВЧЕНКО**

Робоча програма схвалена на засіданні профільної методичної комісії з біомедичних освітніх компонент

Протокол від «01» вересня 2023 року № 1

Голова профільної комісії



проф. **Надія КОНОНЕНКО**

1. Опис освітньої компоненти

Мова навчання: українська.

Статус освітньої компоненти: вибіркова.

Передумови вивчення освітньої компоненти: вивчення освітньої компоненти базується на засвоєнні наступних освітніх компонент: «Цитологія», «Загальна біологія», «Паразитологія», «Фізіологія», «Ембріологія», «Зоологія», «Анатомія», «Гістологія», «Біологія людини», «Ботаніка», «Генетика».

Предметом вивчення вибіркової освітньої компоненти «Клітинна біологія» є клітина, органели клітин, клітини у складі тканин, спадковий апарат клітин, основні фізіологічні функції клітин, взаємодія клітин із навколишнім середовищем.

Інформаційний обсяг освітньої компоненти. На вивчення освітньої компоненти відводиться **180 годин 6,0 кредити ЄКТС.**

2. Мета та завдання освітньої компоненти

Метою викладання вибіркової освітньої компоненти «Клітинна біологія» є формування у здобувачів вищої освіти глибоких базових теоретичних знань і практичних навичок про будову клітин, хімічні процеси, що протікають в живих клітинах для використання у біотехнології; отримання основних уявлень про структуру і властивості найважливіших органел, мембран, ролі їх просторової організації в забезпеченні специфічності біохімічних процесів клітин; вивчення основних метаболічних шляхів, пов'язаних з процесами енергозабезпечення та знайомство з принципами регуляції обмінних процесів клітин; ознайомити з особливостями функціонування статевих клітин та особливостями клітин пухлин.

Основними **завданнями** вивчення освітньої компоненти «Клітинна біологія» є отримання цілісних уявлень про матричних процесах, що відбуваються в живій клітині: реплікації, транскрипції і трансляції; вивчення на сучасному рівні знань структурної організації найважливіших біополімерів: білків і нуклеїнових кислот; знайомство з сучасною ензимологією, структурою і функціями ферментів, ферментними системами і їх регулюванням у клітині; вивчення основних метаболічних шляхів, біоенергетичних механізмів, взаємозв'язку обмінів вуглеводів, ліпідів і білків іррегуляторних систем метаболізму клітин.

3. Компетентності та заплановані результати навчання

Освітня компонента «Клітинна біологія» забезпечує набуття здобувачами освіти **компетентностей:**

ФК 2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації та практичної косметології.

Інтегративні кінцеві *програманні результати навчання* (ПРН), формуванню яких сприяє освітня компонента «Клітинна біологія».

ПРН 1. Мати та застосовувати спеціалізовані концептуальні знання у сфері фармації, практичної косметології та суміжних галузях з урахуванням сучасних наукових здобутків.

ПРН 9. Формулювати, аргументувати, зрозуміло і конкретно доносити до фахівців і нефахівців, у тому числі до здобувачів вищої освіти інформацію, що базується на власних знаннях та професійному досвіді, основних тенденціях розвитку світової фармації, практичної косметології та дотичних галузей.

У результаті вивчення освітньої компоненти здобувач вищої освіти повинен **знати:**

- предмет, мету і завдання клітинної біології як науки;
- основні методи дослідження клітини;
- основні положення клітинної теорії та її значення на сучасному етапі розвитку науки;
- основні структури клітин, взаємозв'язок між будовою та функцією;

- основні процеси життєдіяльності клітини;
- енергетичний та пластичний обмін клітин;
- регуляцію клітинної функції;
- патології клітини, їх причини та наслідки;
- цитогенетичні механізми старіння та смерті клітин;
- основи клітинної та генної біотехнології та галузі їх використання;
- наслідки впливу різних екологічних факторів на геном людини та способи захисту геному від них;
- сучасні теорії та погляди на функціонування різних клітин та молекул;
- дію окремих видів клітин;
- правила роботи у біологічній лабораторії та правила техніки безпеки.

вміти:

- давати визначення основним біологічним та цитологічним явищам, процесам, структурам на молекулярному, органному, клітинному, організменному та популяційному рівнях організації живої матерії;
- вільно володіти біологічною та цитологічною термінологією і давати правильне тлумачення кожного терміну;
- аналізувати причинно-наслідкові зв'язки основних процесів життєдіяльності клітин та вірусів;
- пояснювати сутність пластичного та енергетичного обмінів;
- трактувати їхнє природне та науково-практичне значення;
- обґрунтовувати цитогенетичні основи розмноження живих організмів та їх забезпечення;
- характеризувати різноманіття клітин та особливості їхньої життєдіяльності;
- пояснювати можливості використання клітин різної організації у фармації та медицині;
- узгодити набуті теоретичні та практичні навички з клітинної біології з вивченням інших медико-біологічних освітніх компонент;
- пояснювати дію фармацевтичних препаратів та засобів на клітинному рівні;
- окреслювати актуальні питання цитології з точки зору медицини та фармації.

володіти:

- методами дослідження клітин;
- технологіями дослідження фармакокінетики фармацевтичних препаратів на клітинному рівні;
- методами виділення органел з клітин;
- вмінням використовувати фундаментальні знання у практичній та науковій діяльності;
- методами виділення органел клітин;
- методами кріоконсервування статевих клітин.

4. Структура освітньої компоненти

Назви змістових модулів і тем	Обсяг у годинах				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
л		пз	сем.	лаб.	с. р.
Змістовий модуль 1. Загальні уявлення про клітину як елементарну одиницю життя. Клітинні мембрани.					
Тема 1. Предмет і методи цитологічних досліджень. Оптичні системи в біологічних дослідженнях.	18	2	6		10
Тема 2. Структура і функції клітинних мембран. Клітинна оболонка рослин, її хімічний склад, структура і функції.	18	2	6		10
Тема 3. Механізми транспорту речовин через клітинну мембрану.	18	2	6		10

Разом за змістовим модулем 1	54	6	18		30
Змістовий модуль 2. Будова, хімічний склад та функції найважливіших структур протопласту.					
Тема 4. Загальний план будови клітини. Вакуолярна система цитоплазми.	14	2	5		7
Тема 5. Пластиди, їх типи, будова, хімічний склад і функції хлоропластів. Фотосинтез.	14	2	5		7
Тема 6. Цитоскелет, його структура і функції. Опорно-рухові структури клітини: мікрофіламенти, проміжні філаменти, мікротрубочки.	14	2	4		8
Тема 7. Ядро клітини, його будова та функції.	13	1	4		8
Разом за змістовим модулем 2	55	7	18		30
Змістовий модуль 3. Репродукція клітини. Тривалість життя і патологія клітини.					
Тема 8. Життєвий цикл клітини. Мітоз – спосіб поділу соматичних клітин.	11	1	4		6
Тема 9. Альтернативні шляхи поділу клітин. Амітоз, ендорепродукція, політенія, поліплоїдія	11	1	4		6
Тема 10. Мейоз, типи мейозу та їх характеристика.	12	1	4		7
Тема 11. Ріст і розвиток клітини, диференціація клітин. Стовбурові клітини.	12	1	4		7
Тема 12. Тривалість життя клітин у складі різних тканин та органів. Теорії старіння.	12	1	4		7
Тема 13. Патологія клітин. Пухлинний ріст. Теорії онкогенезу. Репродуктивні біотехнології.	12	2	3		7
Разом за змістовим модулем 3	70	7	23		40
Семестровий залік з модуля 1	1		1		–
Усього годин	180	20	60		100

5. Зміст програми освітньої компоненти

Змістовий модуль 1. Загальні уявлення про клітину як елементарну одиницю життя.

Клітинні мембрани.

Тема 1. Предмет і методи цитологічних досліджень. Оптичні системи в біологічних дослідженнях.

Рівні організації живої матерії. Методи дослідження клітини. Клітинні та неклітинні форми життя. Віруси. Пріони. Предмет і завдання фармацевтичної біології. Форми життя. Рівні організації живої матерії. Методи біологічних досліджень. Мікроскопія. Клітинна теорія. Типи мікроскопів та їх порівняльна характеристика, мікропрепарати та їх типи. Правила роботи зі світловим мікроскопом. Приготування мікропрепаратів. Елементарний склад клітини: макро-, мікро-, ультрамікроелементи та їхня роль в живих організмах. Хімічний склад клітини. Спеціалізація та інтеграція клітин в організмі. Основні положення клітинної теорії, її значення в сучасній біології. Порівняльна характеристика прокаріотичних та еукаріотичних клітин.

Тема 2. Структура і функції клітинних мембран. Клітинна оболонка рослин, її хімічний склад, структура і функції.

Основні структурні компоненти клітини. Біомембрани: хімічний склад, структура і функції. Види мембранного транспорту та їх характеристика. Загальна характеристика рецепторів. Міжклітинні контакти, їх класифікація. Цитоплазма: хімічний склад, структура та властивості. Будова та функції двомембранних органел: мітохондрії, пластиди. Характеристика одномембранних органел: ендоплазматична сітка, комплекс Гольджі, лізосоми, пероксисоми. Характеристика безмембранних органел: рибосоми, цитоскелет, клітинний центр, базальні тільця, війки та джгутики. Включення, їхні різновиди та виконувані функції в клітині.

Тема 3. Механізми транспорту речовин через клітинну мембрану.

Види мембранного транспорту. Транспорт дрібних часточок. Транспорт великих часточок. Активний транспорт. Іонні насоси. Пасивний транспорт. Проста дифузія. Полегшена дифузія.

Осмо́с. Осмотичний тиск. Водний потенціал клітин. Закон Фіка. Тургор. Ендоцитоз. Фагоцитоз. Піноцитоз. Опосередкований рецепторами ендоцитоз. Екзоцитоз. Типи мембранних рецепторів. Цитоплазматичні рецептори. Механізм транспорту газів у еритроцитах. Карбоангідраза та аніонні канали. Спектрин, глікофорін та сіалова кислота – їх значення у діяльності еритроцитів.

Змістовий модуль 2. Будова, хімічний склад та функції найважливіших структур протопласту.

Тема 4. Загальний план будови клітини. Вакуолярна система цитоплазми.

Цитоплазма. Хімічний склад цитоплазми. Компартменталізація клітин. Цитозоль його склад та функції. Цитоскелет – опорно-рухова система клітини. Мікротрубочки. Мікрофіламенти. Немембранні органели. Мембранні органели. Включення. Вакуолярна система цитоплазми. Клітинний центр. Рібосоми. Ендоплазматична сітка. Синтез ліпідів на гладкому ендоплазматичному ретикулумі. Синтез білків на шероховатому ендоплазматичному ретикулумі. Мітохондрії. Апарат Гольджи та везикулярний транспорт речовин у клітинах. Лізосоми. Механізми активації ферментів лізосом. Значення кислоти фосфатази у життєдіяльності клітин. Пероксисоми. Фагосоми. Особливості клітинного центру. Центріолі – їх будова та функції. Анаболічні органели клітин. Катаболічні органели клітин.

Тема 5. Пластиди, їх типи, будова, хімічний склад і функції хлоропластів. Фотосинтез.

Пластиди та пропластиди. Етіопласти. Хлоропласти – будова та функції. Хлорофіл. Ендосимбіотична гіпотеза походження хлоропластів. Хромопласти – їх будова, функції та відмінність від хлоропластів. 5 типів хромопластів: глобулярні, мембранні, трубчасті, ретикулотрубчасті, кристалічні. Лейкопласти – не пігментовані пластиди. Тілакоїди. Амілопласти запасних тканин: сім'ядолі, ендоспермі, бульбі, кореневому чохлаку. Крохмальні зерна амілопластів. Взаємоперетворення пластидів. Три класи пігментів пластид: хлорофіли, каротиноїди, фікобіліни. Загальна характеристика фотосинтезу.

Тема 6. Цитоскелет, його структура і функції. Опорно-рухові структури клітини: мікрофіламенти, проміжні філаменти, мікротрубочки.

Цитоскелет, його структура і функції. Три типи опорно-рухових структур клітини: проміжні філаменти, мікрофіламенти і мікротрубочки. Білки проміжних філаментів: кератини, віментин, десмін, гліальних фібрилярний білок, періферін, білки нейрофіламентов, білки ядерної ламіни. Утворення сополімерів. Мікрофіламенти - складними надмолекулярні комплекси. Опорно-рухова функція мікрофіламентів. Мікрофіламенти у складі міофібрил м'язових клітин. Механізм амебоїдному руху клітин та стрес-фібрили. Молекулярна структура мікрофіламентів та актин.

Тема 7. Ядро клітини, його будова та функції.

Основні функції ядра. Будова хроматину та хромосом у прокариотів та еукаріотів. Будова ядерних пор. Ядерна ламіна. Апарат трансляції. Два шляхи потоку інформації у ядрі. Будова та функції зовнішньої та внутрішньої оболонки ядра. Ядерний матрикс та білковий скелет ядра. Загальна характеристика генетичного апарату клітин. Ядерний сік, нуклеоплазма, або каріоплазма. Хроматин та його основні компоненти. Еурохроматин та гетерохроматин. Ядерце та ядерцевий організатор. Морфологічні зони ядерця: фібрилярний центр, плотний фібрилярний компонент, гранулярний компонент. Морфологія метафазних хромосом: акроцентричні, метацентричні, тілоцентричні, субметацентричні. Будова та функції центромери. Спутники та теломерні ділянки хромосом. Каріотип, ідіограма. Три системи класифікації хромосом. Способи бендінгу хромосом. Транскрипція, трансляція та реплікація.

Змістовий модуль 3. Репродукція клітини. Тривалість життя і патологія клітини.

Тема 8. Життєвий цикл клітини. Мітоз – спосіб поділу соматичних клітин.

Загальна характеристика життєвого циклу клітин. Загальна характеристика клітинного циклу. Періодизація клітинного циклу. Відмінності мітотичного циклу клітини. Тривалість клітинного циклу різних клітин. Система контролю клітинного циклу. Точки рестрикції. Циклін-залежні кінази та цикліни. Періоди інтерфази та їх характеристика. Загальна характеристика мітозу. Способи поділу еукаріотичних клітин. Характеристика фаз мітозу та їх хромосомні формули. Цитокінез. Біологічне значення мітозу. Різновиди мітозу. Порушення мітозу.

Тема 9. Альтернативні шляхи поділу клітин. Прямий поділ клітини (амітоз).

Ендорепродукція, політенія, поліплоїдія.

Характеристика альтернативних шляхів поділу клітин. Амітоз – прямий поділ клітин, його характеристика, причини виникнення та біологічне значення. Характеристика ендомітозу та його стадій, причини виникнення та біологічне значення. Характеристика політенії та її біологічне значення. Механізми виникнення геномних та хромосомних мутацій. Характеристика ендорепродукції клітин та її біологічне значення. Характеристика поліплоїдії та її поширеність у природі. Практичне застосування та успіхи штучної поліплоїдії у рослинництві. Поліплоїдність у клітинах ссавців та інших тварин.

Тема 10. Мейоз, типи мейозу та їх характеристика.

Загальна характеристика мейозу та його типи. Два основні етапи мейозу: мейоз 1 та мейоз 2. Характеристика та хромосомна формула етапів профазі 1: лептотени, зіготени, пахітени, діплотени та діакінезу. Особливості та біологічне значення метафазі 1 та її хромосомна формула. Особливості та біологічне значення анафазі 1 та її хромосомна формула. Особливості та біологічне значення телофазі 1 та її хромосомна формула. Значення інтеркінезу у мейозі. Біологічні особливості та хромосомна формула етапів мейозу 2. Біологічне значення мейозу. Наслідки порушень у етапах мейозу.

Тема 11. Ріст і розвиток клітини, диференціація клітин. Стовбурові клітини.

Характеристика та біологічна різниця між ростом та розвитком клітин. Особливості диференціації клітин та біологічне значення цього явища. Поняття про фенотип клітин. Поняття про морфогенез клітин. Диференціація клітин крові та гамет. Поняття про дедиференціацію клітин. Характеристика стовбурових клітин. Поняття про потентність клітин: плюріпотентність, тотіпотентність, монопотентність. Поняття про калус. Сучасне застосування стовбурових клітин у медицині, біології, біотехнології.

Тема 12. Тривалість життя клітин у складі різних тканин та органів. Теорії старіння.

Загальна характеристика про тривалість життя клітин. Порівняння тривалості життя клітин у різних тканинах та органах тварин та людини. Тривалість життя клітин крові, волосся, шкіри, печінки, кісток, шлунку. Клітини в організмі людини, що не оновлюються. Період повного оновлення клітин у організмі людини. Поняття про старіння та старіння клітин. Старіння в різних таксономічних групах. Організми, що майже не старіють та повільно старіючі види. Успадкування тривалого життя. Фізіологія старіння різних клітин та тканин. Генетика старіння. Теорії старіння. Поняття про феноптоз.

Тема 13. Патологія клітин. Пухлинний ріст. Теорії онкогенезу. Репродуктивні біотехнології.

Загальна характеристика патології та фізіологічної норми. Поняття про патологічний процес та патологічну реакцію. Альтерація – пусковий механізм патології. Характеристика різновидів альтерації. Патологія клітин в цілому: дистрофія, некроз, гіпертрофія, атрофія. Патологія субклітинних структур та органел: лізосомні, пероксисомні та хромосомні хвороби. Класифікація етіологічних факторів альтерації. Механізми клітинної альтерації. Характеристика пухлинного росту. Теорії онкогенезу. Характеристика допоміжних репродуктивних біотехнологій: ЕКО, ІКСІ, кріоконсервування гамет та ембріонів.

Семестровий контроль модуля – семестровий залік.**6. Теми лекцій**

	Назва теми	Обсяг у годинах
1	Тема 1. Цитологічні дослідження, основні методи. Мікроскопічні методи в біологічних дослідженнях.	2
2	Тема 2. Структура і функції клітинних мембран. Клітинна оболонка рослин, її хімічний склад, структура і функції.	2
3	Тема 3. Механізми транспорту речовин через клітинну мембрану.	2
4	Тема 4. Органели клітини. Вакуолярна система цитоплазми.	2
5	Тема 5. Пластиди, їх типи, будова, хімічний склад і функції хлоропластів. Фотосинтез.	2

6	Тема 6. Цитоскелет, його структура і функції. Опорно-рухові структури клітини: мікрофіламенти, проміжні філаменти, мікротрубочки.	2
7	Тема 7. Ядро клітини, його будова та функції.	1
8	Тема 8. Життєвий цикл клітини. Мітоз – спосіб поділу соматичних клітин.	1
9	Тема 9. Альтернативні шляхи поділу клітин. Амітоз, ендорепродукція, політенія, поліплоїдія	1
10	Тема 10. Мейоз, типи мейозу та їх характеристика.	1
11	Тема 11. Ріст і розвиток клітини, диференціація клітин. Стовбурові клітини	1
12	Тема 12. Тривалість життя клітин у складі різних тканин та органів. Теорії старіння.	1
13	Тема 13. Патологія клітин. Пухлинний ріст. Теорії онкогенезу. Репродуктивні біотехнології.	2
Усього годин		20

7. Теми семінарських занять

Не передбачено робочим навчальним планом

8. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах
1	Тема 1. Предмет і методи цитологічних досліджень. Оптичні системи в біологічних дослідженнях.	6
2	Тема 2. Структура і функції клітинних мембран. Клітинна оболонка рослин, її хімічний склад, структура і функції.	6
3	Тема 3. Механізми транспорту речовин через клітинну мембрану. <i>Контроль ЗМ 1.</i>	6
4	Тема 4. Органели клітини. Вакуолярна система цитоплазми.	5
5	Тема 5. Пластиди, їх типи, будова, хімічний склад і функції хлоропластів. Фотосинтез.	5
6	Тема 6. Цитоскелет, його структура і функції. Опорно-рухові структури клітини: мікрофіламенти, проміжні філаменти, мікротрубочки.	4
7	Тема 7. Ядро клітини, його будова та функції. <i>Контроль ЗМ 2.</i>	4
8	Тема 8. Життєвий цикл клітини. Мітоз – спосіб поділу соматичних клітин.	4
9	Тема 9. Альтернативні шляхи поділу клітин. Амітоз, ендорепродукція, політенія, поліплоїдія	4
10	Тема 10. Мейоз, типи мейозу та їх характеристика.	4
11	Тема 11. Ріст і розвиток клітини, диференціація клітин. Стовбурові клітини	4
12	Тема 12. Тривалість життя клітин у складі різних тканин та органів. Теорії старіння.	4
13	Тема 13. Патологія клітин. Пухлинний ріст. Теорії онкогенезу. Репродуктивні біотехнології. <i>Контроль ЗМ 3.</i>	3
14	Семестровий залік	1
Усього годин		60

9. Теми лабораторних занять

Не передбачено робочим навчальним планом

10. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Обсяг у годинах
1	Тема 1. Предмет і методи цитологічних досліджень. Оптичні системи в біологічних дослідженнях.	10
2	Тема 2. Структура і функції клітинних мембран. Клітинна оболонка рослин, її	10

	хімічний склад, структура і функції.	
3	Тема 3. Механізми транспорту речовин через клітинну мембрану.	10
4	Тема 4. Загальний план будови клітини. Вакуолярна система цитоплазми.	7
5	Тема 5. Пластиди, їх типи, будова, хімічний склад і функції хлоропластів. Фотосинтез.	7
6	Тема 6. Цитоскелет, його структура і функції. Опорно-рухові структури клітини: мікрофіламенти, проміжні філаменти, мікротрубочки.	8
7	Тема 7. Ядро клітини, його будова та функції.	8
8	Тема 8. Життєвий цикл клітини. Мітоз – спосіб поділу соматичних клітин.	6
9	Тема 9. Альтернативні шляхи поділу клітин. Амітоз, ендорепродукція, політенія, поліплоїдія	6
10	Тема 10. Мейоз, типи мейозу та їх характеристика.	7
11	Тема 11. Ріст і розвиток клітини, диференціація клітин. Стовбурові клітини	7
12	Тема 12. Тривалість життя клітин у складі різних тканин та органів. Теорії старіння.	7
13	Тема 13. Патологія клітин. Пухлинний ріст. Теорії онкогенезу. Репродуктивні біотехнології.	7
Усього годин		100

Завдання для самостійної роботи

1. Визначення процесів, що відбуваються на молекулярно-генетичному рівні організації життя для пояснення виникнення моногенних (молекулярних) хвороб людини.
2. Засвоїти морфофізіологічні властивості клітини та трактувати значення порушення основних принципів її функціонування у виникненні патологічних процесів у людини.
3. Засвоїти молекулярні механізми реалізації генетичної інформації в клітині, а також її регуляцію в про- та еукаріотів.
4. Трактувати значення сучасного методу культури клітин для біології та медицини.
5. Пояснити біологічну сутність розмноження організмів як універсальної властивості живого.
6. Визначити якісні відмінності статевих клітин (гамет) від соматичних.
7. Інтерпретувати характерні відмінні риси при ово- та сперматогенезі.
8. Визначити особливості ембріонального розвитку людини.
9. Інтерпретувати сучасні теорії та механізми старіння, а також проблеми довголіття людини.
10. Визначити види регенерації й її шляхи.
11. Класифікувати види трансплантації тканин у людини.
12. Співвідносити процес трансплантації в людини з системою її імунітету.
13. Співвідносити види пухлин людини залежно від типів пухлинного росту.
14. Сформулювати сутність та значення стовбурових клітин у медицині та біології.

11. Критерії та порядок оцінювання результатів навчання

При оцінюванні знань здобувача вищої освіти приділяється перевага стандартизованим методам контролю: тестування (комп'ютерне), письмові роботи, контроль практичних навичок. Поточний контроль здійснюється систематично протягом семестру під час проведення практичних, лабораторних, семінарських занять та оцінюється сумою набраних балів. Поточний контроль є обов'язковим, знання здобувачів вищої освіти оцінюються на кожному занятті (з кожної теми). Форми проведення поточного контролю є тестування (комп'ютерне), письмові роботи, контроль практичних навичок.

Схема нарахування та розподіл балів поточного контролю здобувачів вищої освіти.

Поточне тестування та самостійна робота																Сума
Змістовний модуль 1				Змістовний модуль 2					Змістовний модуль 3							
T1	T2	T3	КЗМ1	T4	T5	T6	T7	КЗМ2	T8	T9	T10	T11	T12	T13	КЗМ3	100
–	10	10	10	5	5	5	5	10	5	5	5	5	5	5	10	

Контроль знань змістового модуля, має на меті перевірку й оцінювання діяльності здобувача вищої освіти та набутих ним компетентностей (знання, уміння, навички тощо) після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини освітньої компоненти – змістового модуля. Зазвичай, один модуль освітньої компоненти складається з двох змістових модулів.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти оцінюється під час поточного контролю та під час змістового модуля. Загальна кількість балів, яка виноситься на поточний контроль, становить 100 балів. Здобувач вищої освіти вважається допущеним до семестрового контролю, якщо він відпрацював усі передбачені робочою програмою з освітньої компоненти аудиторні навчальні заняття, виконав усі види робіт, що передбачені робочою програмою з освітньої компоненти.

Семестровий контроль проводиться у формі семестрового заліку з освітньої компоненти в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою програмою, і в терміни, встановлені навчальним планом. Результати семестрового контролю у формі семестрового недиференційованого заліку оцінюється за 100-бальною та недиференційованою шкалою («зараховано», «не зараховано») та за шкалою ECTS.

Семестровий залік здобувачі вищої освіти отримують на останньому занятті з освітньої компоненти, для якої освітньою програмою передбачено такий вид семестрового контролю. Цей вид підсумкового контролю не передбачає складання підсумкової модульної роботи. Для отримання диференційованого заліку здобувач вищої освіти має набрати необхідну мінімальну кількість балів впродовж поточного контролю (60 балів і вище), не мати невідпрацьованих пропусків лабораторних, практичних та семінарських занять та виконати всі вимоги, які передбачені робочою програмою з освітньої компоненти.

Остаточною оцінкою з освітньої компоненти за семестр є підсумкова семестрова оцінка, що складається з балів поточного контролю. В освітньому процесі застосовуються декілька шкал оцінювання: 100-бальна шкала, чотирибальна («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») диференційована шкала (для семестрових диференційованих заліків та екзаменів) та недиференційована («зараховано», «не зараховано») двобальна шкала (для семестрових заліків) та рейтингова шкала ECTS. Результати конвертуються із однієї шкали в іншу згідно таблиці.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Сума балів за 100-бальною шкалою	Шкала ECTS	Оцінка за чотирибальною шкалою	Оцінка за недиференційованою шкалою
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано
35-59	FX	незадовільно	
1-34	F		

12. Форми поточного та семестрового контролю успішності навчання

Методи контролю результатів засвоєння освітньої компоненти здійснюється викладачем в процесі проведення практичних занять, тестування, а також виконання здобувачами вищої освіти індивідуальних завдань та досліджень:

- усний та письмовий контроль;
- контроль практичних вмінь;
- тестовий контроль.

Контроль поточного модулю виконується в тестовій формі. Формою підсумкового контролю успішності навчання є залік, що проводиться на останньому занятті з освітньої компоненти.

13. Методичне забезпечення

1. Робоча програма освітньої компоненти.
2. Методичні матеріали комп'ютерних презентацій лекцій.

3. Перелік теоретичних питань до поточного контролю.
4. Тестові завдання.
5. Білети до контролю змістового модулю.
6. Конспект лекцій.

14. Рекомендована література

Основна

1. Медична біологія / За ред. В.П. Пішака, Ю.І. Бажори. Підручник. Вінниця: Нова книга, 2017. – 608 с.
2. Медична біологія: підручник (ЗНЗ I—III н. а.) / Ст. Ст. Барціховський, П. Я. Шерстюк. – 4-е вид., випр., 2017. – 312 с.

Допоміжна

1. Медична біологія: посібник з практичних занять / О.В. Романенко, М.Г. Кравчук, В.М. Грінкевич, О.В. Костильов. — 2-е видання, 2020 р, 472 с.
2. Практикум з медичної біології: навчальний посібник (ВНЗ I—III р. а.) / Н.О. Саляк. — 3-е вид., переробл. і допов. 2017 р., 296 с.
3. Гістологія: підручник і атлас. З основами клітинної та молекулярної біології: 8-е видання: у 2 томах. Том 1 / Войцех Павліна, Майкл Г. Росс, 2021 р, 462 с.
4. Медична генетика: підручник (ВНЗ I—III р. а.) / Г.Й. Путинцева. — 2-е вид., переробл. та допов. 2008 р., 392 с.
5. Інфекційні хвороби: підручник / О.А. Голубовська, М.А. Андрейчин, А.В. Шкурба та ін. — 4-е видання, 2022 р, 464 с.
6. Інфекційні хвороби: підручник / В.М. Козько, Г.О. Соломенник, К.В. Юрко та ін., 2019 р., 319 с.
7. Медична паразитологія з ентомологією: навчальний посібник / В.М. Козько, В.В. М'ясоєдов, Г.О. Соломенник та ін., 2015 р., 336 с.

15. Інформаційні ресурси, у т.ч. в мережі Інтернет

- Сайт МОЗ України – <https://moz.gov.ua/>
- Сайт Всесвітньої організації охорони здоров'я – <https://www.who.int/en/>
- Сайт Національної наукової медичної бібліотеки України – <https://library.gov.ua/>
- Сайт НФаУ Дистанційне навчання – <http://pharmel.kharkiv.edu/moodle/course/view.php?id=251>
- Енциклопедія сучасної України <https://esu.com.ua/article-66062>
- Державний експертний центр МОЗ України https://www.dec.gov.ua/cat_mtd/genetika/
- Електронна база даних медичних і біологічних публікацій <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Національна медична бібліотека https://www.nlm.nih.gov/medline/medline_overview.html