



Міжнародний гуманітарний університет
Факультет стоматології та фармації
Кафедра медичної хімії та біології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КЛІТИННА БІОЛОГІЯ

Галузь знань	22 Охорона здоров`я
Спеціальність	226 Фармація, промислова фармація
Назва освітньої програми	Фармація, промислова фармація
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень

Розробники і викладачі	Контактний телефон	E-mail
Володимир Олександрович Малиновський, к. б. н., доцент кафедри загальної та клінічної фармакології; Алла Володимирівна Сметанюк, викладач кафедри медичної хімії та біології.	+380954089767 +380676041109[vmalinovskii@meta.ua alla28061970@gmail.com
Сторінка курсу у Moodle: https://moodle.mgu.edu.ua/course/view.php?id=1194		

1. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ

Предмет «Клітинна біологія» є фундаментальною біологічною дисципліною, що розглядає клітинний рівень організації живих систем. У предметі вивчаються основні методи дослідження клітин, основні структурні компоненти клітини, головні метаболічні процеси та їх топографія, визначаються основні принципи структурно-функціонального аналізу стану клітинних структур. Дається уявлення про основні закономірності еволюції клітинного рівня організації життя.

Метою викладання навчальної дисципліни є формування знань та практичних навичок з біології людини для подальшого засвоєння студентами блоку дисциплін, що забезпечують природничо-наукову та професійно-практичну підготовку.

Основними цілями вивчення дисципліни є : забезпечення відповідних сучасним вимогам знань майбутнім фахівцям з біотехнології зі структурної організації клітин різних типів, особливостей метаболічних процесів, які в них відбуваються, задля підготовки до самостійного прийняття науково обґрунтованих інженерних рішень щодо прикладного застосування клітинної біомаси та її переробки. Головним завданням навчальної дисципліни «Клітинна біологія» є формування у студентів вміння системно охарактеризувати особливості будови та функціонування різних типів клітин, а також можливості їх використання у біотехнологічних процесах.

Пререквізити курсу. Навчальна дисципліна «Клітинна біологія» базується на попередньо вивчених студентами в середній загальноосвітній школі таких навчальних дисциплін, як «Загальна біологія», «Біологія людини», «Біологія тварин».

Постреквізити курсу. Навчальна дисципліна «Клітинна біологія» інтегрується з такими навчальними дисциплінами: гістологія, цитологія та ембріологія, біологічна та біоорганічна хімія, патологічна фізіологія, мікробіологія, вірусологія та імунологія, медична генетика, акушерство та гінекологія, фізіологія, інфекційні хвороби, патоморфологія, педіатрія. Вивчення дисципліни «Клітинна біологія» сформує у студентів глибоку цілісну уяву про загальні закономірності розвитку живої природи; про сутність життя, його форми, індивідуальний та історичний розвиток органічного світу і місце людини в ньому; забезпечує фундаментальну біологічну підготовку та набуття практичних навичок, сформує у здобувачів освіти чітке уявлення про закономірності будови, функціонування, обміну речовин та енергії у живих клітинах. Оскільки структура клітини і її функціональне значення взаємно визначають одне одного, одним з важливих завдань полягає в з'ясуванні фізіологічної ролі мікроскопічних структур, вивчення морфологічних показників функціональної активності клітин.

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

У процесі реалізації програми навчальної дисципліни «Клітинна біологія» формуються наступні компетентності із передбачених світньо-професійною програмою «Фармація. Промислова фармація».

Загальні компетентності:

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.

ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності

СК 5. Здатність здійснювати консультування та фармацевтичну опіку під час вибору та відпуску безрецептурних лікарських засобів шляхом оцінки співвідношення ризик/користь, сумісності, показань та протипоказань керуючись даними про стан здоров'я конкретного хворого із врахуванням біофармацевтичних, фармакокінетичних, фармакодинамічних та фізико-хімічних особливостей лікарського засобу.

СК 8. Здатність забезпечувати належне зберігання лікарських засобів, виробів медичного призначення та інших товарів аптечного асортименту відповідно до їх фізико-хімічних властивостей та правил Належної практики зберігання (GSP) у закладах охорони здоров'я.

СК 9. Здатність організувати діяльність аптеки (у сільській місцевості) із забезпечення населення та закладів охорони здоров'я лікарськими засобами, виробами медичного призначення та іншими товарами аптечного асортименту, відповідно до вимог Національної лікарської політики, Належної аптечної практики (GPP) та інших організаційно правових норм фармацевтичного законодавства.

СК 14. Здатність здійснювати виробничу діяльність аптек щодо виготовлення лікарських препаратів у різних лікарських формах за рецептами лікарів та замовленнями лікувально-профілактичних закладів, включаючи обґрунтування технології та вибір допоміжних матеріалів відповідно до правил Належної аптечної практики (GPP).

СК 15. Здатність брати участь у виробництві лікарських засобів в умовах фармацевтичних підприємств згідно з вимогами Належної виробничої практики (GMP).

СК 16. Здатність організувати та проводити заготівлю лікарської рослинної сировини з урахуванням раціонального використання ресурсів лікарських рослин, прогнозувати та обґрунтовувати шляхи вирішення проблеми збереження та охорони дикорослих лікарських рослин відповідно до правил Належної практики культивування та збирання вихідної сировини рослинного походження (GACP).

СК 17. Здатність здійснювати контроль якості лікарських засобів та лікарської рослинної сировини в аптеках та лабораторіях фармацевтичних підприємств у відповідності з вимогами Державної фармакопеї України та належних практик, визначати способи відбору проб для контролю лікарських засобів відповідно до діючих вимог, запобігати розповсюдженню фальсифікованих лікарських засобів.

СК 19. Здатність здійснювати консультування та фармацевтичну опіку під час вибору та відпуску косметологічних препаратів засобів шляхом оцінки співвідношення ризик/користь, сумісності, показань та протипоказань керуючись даними про стан здоров'я конкретного хворого із врахуванням особливостей лікарського засобу.

Навчальна дисципліна «Клітинна біологія» забезпечує досягнення **програмних результатів навчання (ПРН)**, передбачених програмою «Фармація. Промислова фармація:

ПРН 17. Визначати вплив факторів навколишнього середовища: вологи, температури, світла, тощо на стабільність лікарських засобів та виробів медичного призначення.

ПРН 19. Здійснювати господарський облік в аптечних закладах, адміністративне діловодство. Здійснювати процеси товарознавчого аналізу, забезпечувати вхідний контроль якості лікарських засобів та документувати їх результати.

ПРН 22. Вибрати раціональну технологію, виготовляти лікарські засоби у різних лікарських формах за рецептами лікарів і замовленнями

ПРН 23. Організувати та проводити раціональну заготівлю лікарської рослинної сировини. Впроваджувати заходи з охорони, відтворення та раціонального використання дикорослих видів лікарських рослин.

ПРН 26. Застосовувати в практичній діяльності знання хімічного складу лікарських рослин як потенційних джерел біологічно активних речовин, ресурсо-товарне їх вивчення, нормування і стандартизація.

Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Знання:

По завершенню вивчення дисципліни «Клітинна біологія» студенти будуть знати:

- рівні організації живого, форми життя та його фундаментальні властивості;
- структурно-функціональну організацію еукаріотичної клітини; молекулярні основи спадковості;
- клітинний цикл і способи поділу клітин;
- хімічний склад клітин організмів різних таксономічних груп;
- відмінності в організації та функціонуванні про- та еукаріотичних клітин;

- структурно-функціональну організацію, біогенез загальних і спеціальних органел еукаріотичної клітини;
- характерні ознаки різних типів клітин і тканин організмів різних таксономічних груп;
- особливості систем енергозабезпечення клітин різних типів; особливості життєвих циклів різних типів клітин;
- локалізацію різних типів тканин у рослинних та тваринних організмах;

Уміння:

По завершенню вивчення дисципліни «Клітинна біологія» студенти будуть вміти:
 вивчити мікропрепарати під світловим мікроскопом при малому та великому збільшенні; виготовляти тимчасові мікропрепарати;
 диференціювати компоненти тваринної клітини на електронних мікрофотографіях і рисунках;
 використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;
 використовувати методи мікроскопічного дослідження для вивчення морфологічних та культуральних особливостей клітин різних організмів;
 самостійно визначати тип клітини або тканини за мікропрепаратом, мікрофотографією або сліпим малюнком;
 проводити цитометричні виміри з використанням оптичної та комп'ютерної техніки; виготовляти різні типи гістологічних препаратів (мазки, зрізи);
 використовувати сучасні методи цитологічних, гістологічних та гістохімічних досліджень для вирішення практичних задач.

3. ОБСЯГ ТА ОЗНАКИ КУРСУ

Загалом		Вид заняття (денне відділення / заочне відділення)			Ознаки курсу		
ЄКТС	годин	Лекційні заняття	Практ / Лаб	Самостійна робота	Курс. (рік навчання)	Семестр	Обов'язкова / вибіркова
4	120	14 /8	28 /14	78 /98	2 / 2	3 / 3	вибіркова

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього			
лекц.		прак/ лаб	сам. роб.	лекц		прак/лаб	сам. роб	
Змістовий модуль 1. Загальна морфологія клітини. Методи вивчення клітин. Основні структурні частини клітин. Тема 1. Предмет, основні поняття та етапи еволюції клітинної форми життя. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої природи. Цитологія – наука про будову та функції клітин. Сучасний стан клітинної теорії, основні її положення.	8	2	2	4	10	2		8
Тема 2. Методи цитології. Світловий мікроскоп.	8		2	6	8		2	6
Тема 3. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя: віруси.	10	2	2	6	8			8

Тема 4. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості Хімічний склад та молекулярна організація мембран. Позаклітинний матрикс. Глікокалікс.	6		2	4	10	2	2	6
Тема 5. Опорно-скоротливий апарат. Транспорт речовин через мембрани. Рецепторні функції. Бар'єрно-транспортна роль плазмолемми. Міжклітинні контакти і їхні типи в багатоклітинних організмах. Спеціалізовані структури міжклітинних контактів. Клітинна стінка.	10	2	2	6	6			6
Змістовний модуль 2. Органели клітини та клітинний цикл								
Тема 6. Тема 6. Ендоплазматична сітка. Загальна характеристика органоїду, місце його локалізації в клітині. Комплекс Гольджі. Будова, секреторна функція. Форма і розташування органоїда у клітинах рослин і тварин.	6		2	4	10		2	8
Тема 7. Вакуолі рослинних клітин. Мітохондрії Морфологічна характеристика мітохондрій: розміри, форма, кількість, локалізація у клітин, значення в обміні вуглеводів.	10	2	2	6	8			8
Тема 8. Пластиди клітин рослин. Типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти, пропластиди. Фотосинтез, основні його етапи.	8		2	6	8		2	6
Тема 9. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості.	10	2	2	6	8	2		6
Тема 10. Рибосоми. Будова рибосом, їхня хімічна організація. Характеристика рибосом прокариотів і еукаріотів. Клітинний центр. Опорно-рухова система (цитоскелет). Мікрофіламенти. Міофібрили. Війки. Джгутики.	8		2	6	8			8
Тема 11. Интерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом. Ядерце.	10	2	2	6	8		2	6
Тема 12. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин. Клітинне диференціювання.	10	2	2	6	10	2		8
Тема 13. Молекулярні механізми специфічності біосинтезу білків. Процес біосинтезу білка, генетичний код.	8		2	6	10		2	8
Тема 14. Міжклітинні взаємодії. Загальна структурно-функціональна характеристика позаклітинного матриксу. Упізнання та адгезія клітин. Міжклітинні контакти. Типи надходження сигнальних молекул до клітин. Клітинні рецептори та їхня участь у процесах міжклітинної сигналізації.	8		2	6	8		2	6
Усього годин	120	14	28	78	120	8	14	98
ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ - залік								

5. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ОБЛАДНАННЯ

Здобувачі отримують теми та питання курсу, основну і додаткову літературу, рекомендації, завдання та оцінки за їх виконання як традиційним шляхом, так і з використанням університетської платформи онлайн навчання на базі **Moodle**. Формування вмінь практичної роботи та закріплення сформованих навичок відбувається в біологічній лабораторії з необхідним демонстраційним обладнанням, мікроскопами, реактивами та посудом. Окрім того, практичні навички у пошуку та аналізу інформації за курсом, з оформлення індивідуальних завдань, тощо, здобувачі отримують, користуючись університетськими комп'ютерними класами та бібліотекою.

6. ПИТАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	<p>Тема 1. Предмет, основні поняття та етапи еволюції клітинної форми життя. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої природи. Цитологія – наука про будову та функції клітин. Сучасний стан клітинної теорії, основні її положення.</p> <p>1. Значення цитології у формуванні уявлень про походження й еволюцію органічного світу. 2. Клітинна теорія, її сучасний стан і значення для медицини. Загальний план будови клітини. 3. Клітина – елементарна структурно-функціональна одиниця живих організмів.</p>	2	
2	<p>Тема 2. Методи цитології. Світловий мікроскоп.</p> <p>1. Історія розвитку методів цитологічних досліджень. 2. Взаємозв'язок між розвитком цитології та винайденням нових методів досліджень. 3. Типи мікротомів. Вібротом. Способи заточування мікротомних ножів. Особливості ультрамікротомів. 4. Гібридомна технологія. Мікрургія. Клонування та штучне запліднення. Проточна цитофлуориметрія. Технології отримання моноклональних антитіл. 5. Різноманіття методів забарвлення клітин. Вітальне забарвлення. 6. Використання фото-, відео- та кінотехніки у дослідженнях клітин</p>	2	2
3	<p>Тема 3. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя: віруси</p> <p>1. Клітина – елементарна структурно-функціональна одиниця живого. 2. Про- і еукаріотичні клітини. Основні відомості про хімічну організацію клітин: вода, неорганічні та органічні іони, білки, ліпіди, вуглеводи, нуклеїнові кислоти, АТФ. 3. Форма і розміри клітин, залежність морфологічних особливостей від функції. Одноклітинні організми. Автотрофні і гетеротрофні клітини й організми. Основні відмінності клітин тварин і рослин. Прокаріоти і еукаріоти. Гомологія у будові клітин організмів різних системних груп. Клітини і організм: основа онтогенезу всіх організмів – розмноження, ріст і диференціювання клітини. 4. Неклітинні форми життя: віруси. Основні особливості їхньої будови і функціонування.</p>	2	
4	<p>Тема 4. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості Хімічний склад та молекулярна організація мембран. Позаклітинний матрикс. Глікокалікс.</p> <p>1. Історичне становлення уявлення про будову біологічних мембран. 2. Вплив хімічного складу мембран на їх функціональні характеристики. 3. Особливості розташування міжклітинних контактів на клітинах різних типів</p>	2	2
5	<p>Тема 5. Опорно-скоротливий апарат. Транспорт речовин через мембрани. Рецепторні функції. Бар'єрно-транспортна роль плазмолем. Міжклітинні контакти і їхні типи в багатоклітинних організмах. Спеціалізовані структури.</p> <p>1. Рецепторні функції. Бар'єрно-транспортна роль плазмолем. проникність, пасивний і активний транспорт речовин, фагоцитоз і піноцитоз, процеси екзоцитозу і ендоцитозу. Десмосоми. Щілинні контакти. Синаптичні контакти. Спеціалізовані структури вільної клітинної поверхні. Міжклітинні контакти і їхні типи в багатоклітинних організмах. Спеціалізовані структури</p>	2	

	міжклітинних контактів. Клітинна стінка.		
6	<p>Тема 6. Ендоплазматична сітка. Загальна характеристика органної, місце його локалізації в клітині. Комплекс Гольджі. Будова, секреторна функція. Форма і розташування органної у клітинах рослин і тварин.</p> <p>1. Історія відкриття ЕПС. Морфофункціональні зміни ЕПС при різних функціональних станах та при патології.</p> <p>2. Історія відкриття та морфофункціональні зміни апарату Гольджі при різних функціональних станах та при патології.</p>	2	2
7	<p>Тема 7. Вакуолі рослинних клітин. Мітохондрії Морфологічна характеристика мітохондрій: розміри, форма, кількість, локалізація у клітин, значення в обміні вуглеводів.</p> <p>1. Вакуолярний апарат клітин рослин: центральна вакуоля, тонопласт, зв'язок їх з ендоплазматичною сіткою, склад вакуольного соку. Функції вакуолей у клітинах рослин.</p> <p>2. Мітохондрії. Морфологічна характеристика мітохондрій. Ультраструктурна організація: зовнішня і внутрішня мембрани, кристи, будова крист. Матрикс мітохондрій: ДНК, РНК, рибосоми. Функції мітохондрій.</p> <p>3. Гіпотези про походження й еволюцію мітохондрій у системі клітин еукаріотів. Роль мітохондрій у цитоплазматичній спадковості</p>	2	
8	<p>Тема 8. Пластиди клітин рослин. Типи пластид: хлоропласти, хромопласти, лейкопласти, пропластиди. Фотосинтез, основні його етапи.</p> <p>1. Пластиди. Будова хлоропластів. Типи хлорофілів. Хлоропласт: форма, розміри і кількість у клітинах різних рослин. Ультраструктура хлоропластів: зовнішня і внутрішня мембрани, грани, міжгранні пластини (мембрани). Матрикс хлоропластів, його характеристика, локалізація ДНК, РНК; рибосоми, синтез білка у хлоропласті. Функції хлоропластів: фотосинтез, синтез АТФ. Процес фотосинтезу, основні його етапи.</p> <p>2. Ультраструктура хромопластів, лейкопластів, пропластид, їхні функції у клітині.</p> <p>3. Гіпотези про походження пластид. Роль пластид у цитоплазматичній спадковості.</p>	2	2
9	<p>Тема 9. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості.</p> <p>1. Структура нуклеїнових кислот. Гени та геноми. Нуклеосоми. Еухроматин та гетерохроматин.</p> <p>2. Спосіб синтезу ДНК, РНК. Комплементарність. Функції.</p>	2	
10	<p>Тема 10. Рибосоми. Будова рибосом, їхня хімічна організація. Характеристика рибосом прокариотів і еукаріотів. Клітинний центр. Опорно-рухова система (цитоскелет). Мікрофіламенти. Міофібрили. Війки. Джгутики</p> <p>1. Функції рибосом – біосинтез білків. Утворення субодиниць рибосом у ядерці, вихід їх у цитоплазму, процес і умови складання рибосом у цитоплазмі. Мікротрубочки. Будова мікротрубочок, їхній хімічний склад. Білок тубулін. Мікротрубочки цитоплазми, їхні функції у клітині.</p> <p>2. Клітинний центр. Будова клітинного центру. Центріолі, їхня ультра тонка організація; локалізація у клітині. Реплікація (дуплікація) центріолей: участь в утворенні мітотичного апарата, зв'язок із кінетосомами війок та джгутиків.</p> <p>3. Війки та джутики клітин еукаріотів: ультратонка організація, механізм і енергетика руху. Базальні тільця (кінетосоми) війок і джутиків, їхня будова і функції. Джутики прокариотів; білок флагелін. Мікрофіламенти (актинові філаменти) цитоплазми клітин рослин і тварин. Будова міофібрили поперечно-смугастого м'язового волокна: саркомери, тонкі і товсті міофібрили (протофібрили), їхні білки. Хімізм і енергетика скорочень поперечно-смугастих м'язів. Будова і функціональна активність міофібрил гладенького м'язового волокна. Проміжні філаменти: їх будова, хімічний склад та функції у клітині.</p> <p>4. Включення цитоплазми. Білкові включення, полісахариди, ліпіди, кристалічні включення клітин рослин.</p>	2	

11	<p>Тема 11. Інтерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин. Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом. Ядерце.</p> <p>1. Ядро інтерфазної клітини. Розташування і кількість ядер у клітині, їхні розміри, форма, кореляція з розмірами і формою клітини. Хімічний склад ядра. Основні структурні і функціональні компоненти ядра: ядерна оболонка, ядерний сік, хромосоми (хроматин), ядерце. Ядерна оболонка: зовнішня і внутрішня мембрани, перинуклеарний простір, комплекс пор, їхня будова, розміри, функціональна активність. Функції оболонки ядра. Білки хромосом: гістони і негістонові білки, їхня кількість, структурна роль.</p> <p>2. Будова мітотичної хромосоми: первинна перетяжка, плечі, теломіри. Рівні структуризації хромосомних компонентів. Метацентричні, субметацентричні, апоцентричні хромосоми. Контакт інтерфазних хромосом із мембраною ядерної оболонки; просторова орієнтація інтерфазних хромосом усередині ядра, упорядкованість їхнього розташування. Розміри і кількість хромосом. Вчення про каріотип. Рівні структуризації хромосомних компонентів: нуклеосомний, нуклеомерний, хромомерний, хромомерний. Хроматини. Диференційне зафарбовування хромосом. Гетерохроматин і еухроматин.</p>	2	2
12	<p>Тема 12. Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин. Клітинне диференціювання</p> <p>1. Еволюція форм мітозу.</p> <p>2. Цикліни та циклінзалежні кінази дріжджів, їх роль у регуляції клітинного циклу.</p> <p>3. Ядерцевий цикл.</p>	2	
13	<p>Тема 13. Молекулярні механізми специфічності біосинтезу білків. Процес біосинтезу білка, генетичний код.</p> <p>1. Поняття про ген. Процес біосинтезу білка, генетичний код.</p> <p>2. Види РНК, їхнє ядерне походження, роль у біосинтезі білка. Діяльність клітини як єдиної комплексної системи в здійсненні усіх функцій життєдіяльності; поняття про системи загальнофункціонального значення (система біосинтезу білка, енергетичного обміну, руху та ін.).</p> <p>3. ДНК - матриця у синтезі білка. Генна інженерія</p>	2	2
14	<p>Тема 14. Міжклітинні взаємодії. Загальна структурно-функціональна характеристика позаклітинного матриксу. Упізнання та адгезія клітин. Міжклітинні контакти. Типи надходження сигнальних молекул до клітин. Клітинні рецептори та їхня участь у процесах міжклітинної сигналізації.</p> <p>1. Сучасні уявлення про адгезію клітин, її молекулярні механізми та значення.</p> <p>2. Молекули клітинної адгезії (МКА) (інтегрини, кадгеріни, селектини, муцини, імуноглобулінова суперродина) та їх роль у формуванні тканин, розвитку пухлинних процесів, імунних і запальних реакціях. Види адгезії.</p>	2	2
Всього		28	14

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи студентів щодо вивчення дисципліни «Клітинна біологія» включаються:

1. Знайомство з науковою та навчальною літературою відповідно зазначених у програмі тем.
2. Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до практичних занять.
3. Консультації з викладачем протягом семестру.
4. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.

5. Підготовка та виконання індивідуальних завдань у вигляді есе, рефератів тощо.
6. Підготовка до підсумкового контролю.

Тематика та питання до самостійної підготовки та індивідуальних завдань

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Предмет, основні поняття та етапи еволюції клітинної форми життя. Клітина як основна структурно-функціональна одиниця живої природи. Цитологія – наука про будову та функції клітин. Сучасний стан клітинної теорії, основні її положення. Підготовка рефератів : 1. Етапи еволюції клітинної форми життя. 2. Основні положення клітинної теорії.	4	8
2	Тема 2. Методи цитології. Світловий мікроскоп. Підготовка рефератів і презентацій : 1. Методи дослідження клітин: - світлова (оптична) мікроскопія - флуоресцентна мікроскопія - електронна мікроскопія (сканувальна електронна мікроскопія (СЕМ) -трансмисійна електронна мікроскопія (ТЕМ) (його густини. - центрифугування - метод мічених атомів (авторадіографія) - методи клітинної інженерії - методи культури клітин. 2. Внесок у розвиток цитології Р. Гука, А.ван Левенгука, Н. Грю., Р. Броуна, Я. Пуркін'є, М. Шлейдена, Т. Шванна, Р. Вірхова.	6	6
3	Тема 3. Будова і функції клітини. Прокаріоти і еукаріоти. Неклітинні форми життя: віруси. Підготовка рефератів і презентацій : 1. Сучасні уявлення про еволюцію клітини.	6	8
4	Тема 4. Цитоплазма і її структурні компоненти. Фізико-хімічні властивості Хімічний склад та молекулярна організація мембран. Позаклітинний матрикс. Глікокалікс. Підготовка рефератів і презентацій : 1. Загальний план будови клітин. 2. Особливості будови клітин прокаріотів та еукаріотів.	4	6
5	Тема 5. Опорно-скоротливий апарат. Транспорт речовин через мембрани. Рецепторні функції. Бар'єрно-транспортна роль плазмолем. Міжклітинні контакти і їхні типи в багатоклітинних організмах. Спеціалізовані структури. Підготовка рефератів і презентацій: 1. Внутрішньоклітинний транспорт речовин. 2. Історія вивчення біомембран. 3. Історичне становлення уявлення про будову біологічних мембран.	6	6
6	Тема 6. Ендоплазматична сітка. Загальна характеристика органоїду, місце його локалізації в клітині. Комплекс Гольджі. Будова, секреторна функція. Форма і розташування органоїда у клітинах рослин і тварин. Підготовка рефератів і презентацій : 1. Історія відкриття і вивчення ЕПС, комплексу Гольджі.	4	8

	2.Морфофункціональні зміни ЕПС при різних функціональних станах та при патології.		
7	Тема 7. Вакуолі рослинних клітин. Мітохондрії <i>Морфологічна характеристика мітохондрій: розміри, форма, кількість, локалізація у клітин, значення в обміні вуглеводів</i> Підготовка рефератів і презентацій : 1..Мітохондрії як енергетичні станції клітин. Стадії енергетичного обміна в різних частинах мітохондрій.	6	8
8	Тема 8.Пластиди клітин рослин. Типи пластид: хлоропласти, хромoplastи, лейкопласти, пропластиди. Фотосинтез, основні його етапи. Підготовка рефератів і презентацій : 1. Диво фотосинтезу. 2. Історія відкриття хемо і фотосинтеза.	6	6
9	Тема 9. Нуклеїнові кислоти ДНК і РНК. Будова нуклеотидів. Їх структурна організація. Фізико-хімічні властивості. Підготовка рефератів і презентацій : 1. Методи хімічного синтезу ДНК 2. Роль інтронів в геномі.	6	6
10	Тема 10. Рибосоми. Будова рибосом, їхня хімічна організація. Характеристика рибосом прокариотів і еукаріотів. Клітинний центр. Опорно-рухова система (цитоскелет). Мікрофіламенти. Міофібрили. Війки. Джгутики Підготовка рефератів і презентацій : 1. Будова , функції рибосом і їх роль в біосинтезі білка. 2. Взаємозв'язок різних елементів цитоскелету. 3. Молекули, що здатні впливати на функціональні характеристики елементів цитоскелету.	6	8
11	Тема 11. Інтерфазне ядро. Ядерна оболонка. Ядерний сік. Хроматин. Функціональна активність інтерфазних і мітотичних хромосом. Репродукція хромосом . Ядерце. Підготовка рефератів і презентацій : 1. Ядро, як центр керування життєдіяльністю клітини, зберігання і передача спадкових ознак нащадкам. 2. Класифікація ядер за кількістю та розміщенням гетерохроматину. Статевий хроматин, його діагностичне значення. Значення РНП-комплексів ядра. Поліплоїдизація, політенізація, ампліфікація.	6	6
12	Тема 12.Клітинний цикл. Мітоз. Мейоз. Основні особливості морфології і функціональної активності чоловічих і жіночих статевих клітин. Клітинне диференціювання. Підготовка рефератів і презентацій : 1. Біологічне значення мітоза і мейоза. 2. Еволюція форм мітозу. 3. Цикліни та циклінзалежні кінази дріжджів, їх роль у регуляції клітинного циклу. Ядерцевий цикл.	6	8
13	Тема 13. Молекулярні механізми специфічності біосинтезу білків. Процес біосинтезу білка, генетичний код. Підготовка рефератів і презентацій : 1. Гістоновий код. 2. Гени які впливають на біоритми.	6	8
14	Тема 14.Міжклітинні взаємодії. Загальна структурно-функціональна характеристика позаклітинного матриксу. Упізнання та адгезія клітин. Міжклітинні контакти. Типи надходження сигнальних молекул до клітин. Клітинні	6	6

	<i>рецептори та їхня б участь у процесах міжклітинної сигналізації.</i> Підготовка рефератів і презентацій : 1. Загальні принципи міжклітинних взаємодій		
	Всього	78	98

8. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Силабус навчальної дисципліни передбачає наступні види та методи контролю:

Види контролю	Складові оцінювання
поточний контроль , який здійснюється у ході: проведення практичних занять, виконання індивідуального завдання; проведення консультацій та відпрацювань.	50%
підсумковий контроль , який здійснюється у ході проведення іспиту (заліку).	50%

Методи діагностики знань (контролю)	фронтальне опитування; наукова доповідь, реферати, усне повідомлення, індивідуальне опитування; робота у групах; ділова гра, розв'язання ситуаційних завдань, кейсів, практичних завдань, іспит (залік)
--	---

9. ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ, САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ПІДСУМКОВИМ КОНТРОЛЕМ У ФОРМІ ЕКЗАМЕНУ/ ЗАЛІКУ

<i>Денна форма навчання</i>			
<i>Поточний контроль</i>			
Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи на семінарських (практичних) заняттях			
1.1. Підготовка до практичних занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних занять	25
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.2. Підготовка програмного матеріалу (тем, питань), що виносяться на самостійне вивчення	-//-	Розгляд відповідного матеріалу під час аудиторних занять або ІКР ¹ , перевірка конспектів навчальних текстів тощо	10
Виконання індивідуальних завдань (науково-дослідна робота студента)			

¹ Індивідуально-консультаційна робота викладача зі студентами

1.3. Підготовка реферату (есе) за заданою тематикою	Відповідно до розкладу занять і графіку ІКР	Обговорення (захист) матеріалів реферату (есе)	10
1.4. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	-//-	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять або ІКР, наукових конференцій та круглих столів.	5
Разом балів за поточний контроль			50
Підсумковий контроль екзамен / залік			50
Всього балів			100

Заочна форма навчання			
Поточний контроль			
Види самостійної роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи під час аудиторних занять			
1.1. Підготовка до аудиторних занять	Відповідно до розкладу	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час аудиторних занять	15
За виконання контрольних робіт (завдань)			
1.2. Підготовка контрольних робіт	-//-	Перевірка контрольних робіт (завдань)	15
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.3. Підготовка програмного матеріалу (тем, питань), що виносяться на самостійне вивчення	-//-	Розгляд відповідного матеріалу під час аудиторних занять або ІКР, перевірка конспектів навчальних текстів тощо	10
Виконання індивідуальних завдань (науково-дослідна робота студента)			
2.1. Підготовка реферату (есе) за заданою тематикою	Відповідно до графіку ІКР	Обговорення (захист) матеріалів реферату (есе) під час ІКР	5
2.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	-//-	Обговорення результатів проведеної роботи під час ІКР, наукових конференцій та круглих столів.	5
Разом балів за поточний контроль			50
Підсумковий контроль екзамен / залік			50
Всього балів підсумкової оцінки			100

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами

100-бальною шкалою	Шкала за ECTS	За національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100 (10-12)	A	Відмінно	зараховано
82-89 (8-9)	B	Добре	
74-81(6-7)	C		
64-73 (5)	D		
60-63 (4)	E	Задовільно	не зараховано
35-59 (3)	Fx	незадовільно	

10. КРИТЕРІЇ ПІДСУМКОВОЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

(для іспиту / заліку)

Рівень знань оцінюється:

- «відмінно» / «зараховано» А - від 90 до 100 балів. Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;
- «добре» / «зараховано» В - від 82 до 89 балів. Студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;
- «добре» / «зараховано» С - від 74 до 81 балів. Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;
- «задовільно» / «зараховано» D - від 64 до 73 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, рефератів (есе);
- «задовільно» / «зараховано» Е - від 60 до 63 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.
- «незадовільно з можливістю повторного складання» / «не зараховано» Fx – від 35 до 59 балів. Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.
- «незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» / «не зараховано» F – від 0 до 34 балів. Студент не володіє навчальним матеріалом.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1. Копильчук Г. П. Загальна цитологія: підручник – Чернівці : Друк Арт, 2013. – 320 с.
2. Загальна цитологія і гістологія: підручник / М. Е. Держинський, Н. В. Скрипник, Г. В. Островська та ін. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 575 с.
3. Молекулярна біологія клітини / Альбертс Б., Джонсон А., Льюїс Дж. та ін. – К.: Наутілус, 2014. – 1536 с.
4. Нельсон Д. Основи біохімії за Ленінджером: Навчальний посібник / Д. Нельсон, М. Кокс. – Львів: БаК, 2015. – 1280 с.

Допоміжна література :

1. Молекулярна біологія клітини / Альбертс Б., Джонсон А., Льюїс Дж. та ін. – Львів.: Видавничий дім «Наутілус», 2018. – 1536 с.
<https://nautilus.com.ua/ebook/molekulyarna-biolohiy>
2. Держинський М. Е. Загальна цитологія та гістологія. / М.Е. Держинський, Н.В. Скрипник, Г.В. Островська та ін. – Київ: ВПЦ "Київський університет", 2010. – 575 с. https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/Cytologiya/Biblioteka/Dz_erzhynsky.pdf
3. Загальна цитологія. Практикум : навчальний посібник / М. Е. Держинський, О. К. Вороніна, Н. В. Скрипник, С. М. Гарматіна, Л. М. Пазюк // ; упорядкування Н. В. Скрипник – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2011. – 126 с. – *16+ окр. с. іл.
https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/Cytologiya/Biblioteka/BI_R_ta_gistologiya/Zagalna_cytologiya_praktikum_.pdf
4. Держинський М. Е. Загальна цитологія та гістологія. Частина I: Загальна цитологія: Навчальний посібник. / М. Е. Держинський, Н. В. Скрипник, С. М. Гарматіна та інші. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2006. – 275 с.
https://biology.univ.kiev.ua/images/stories/Kafedry/Cytologiya/Biblioteka/Zagalna_cyto_site/Zagalna_Cytologiya_ta_gistologiya_Derzhynskiy.pdf
5. Держинський М. Е., Пазюк Л. М., Вороніна О. К., Гарматіна С. М, Островська Г. В. Альбом для лабораторних занять з курсу «Гістологія», 2020. 50 с.

Інформаційні ресурси

- <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/1768322x> <https://www.microscopemaster.com/cell-biology.html>
- <https://nautilus.com.ua/ebook/molekulyarna-biolohiya> <http://biology.org.ua/index.php?subj=main&lang=ukr&chapter=lib>
- <https://www.nature.com/scitable/topic/cell-biology-13906536/>
- Сайт наукової бібліотеки НФаУ: <http://lib.nuph.edu.ua/>
- Сайт Державної наукової медичної бібліотеки України – <http://www.library.gov.ua/>