

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Факультет природничих наук

Кафедра біохімії та біотехнології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Біологія клітини з практикумом

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Освітня програма	Біохімія, біотехнологія та методологія біологічних досліджень
Спеціальність	091 Біологія та біохімія
Галузь знань	09 Біологія

Затверджено на засіданні кафедри біохімії та біотехнології
Протокол № 1 від “29” серпня 2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023 р.

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Біологія клітини з практикумом
Викладач(і)	Господарьов Дмитро Валерійович Юркевич Ігор Степанович
Контактний телефон викладача	+38 (0342) 59 61 71 (робочий)
E-mail викладача	dmytro.gospodaryov@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 90 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	Формат консультацій: Очні – у робочі години, Онлайн-консультації – шляхом листування електронною поштою або на платформах Zoom, Google Meet або Skype. Час консультацій узгоджується з викладачем через усну домовленість або листування електронною поштою.

2. Анотація до навчальної дисципліни

Біологія клітини – дисципліна, яка вивчає всі аспекти життя клітини, починаючи від будови та функцій окремих клітинних органел до регуляції складних процесів, таких, як поділ, диференціація, передача сигналу та програмувана загибель. Біологію клітини можна умовно поділити на низку галузей, кожна з яких буде присвячена вивченню окремої органели чи процесу, наприклад, мембранологія або мітохондріологія. Біологія клітини є дотичною до багатьох інших дисциплін, таких, як біологія розвитку, молекулярна біологія, біохімія, біофізика, мікробіологія, імунологія, тощо. Дисципліна передбачає вивчення деталей будови та функцій органел, таких як ядро, ядерця, рибосоми, лізосоми, апарат Гольджі, мітохондрії, пероксисоми, тощо. Вивчатиметься також будова біологічних мембран та найбільш відомі мембранні білки, деталі будови хромосом і цитоскелету.

В курсі розглядатимуться механізми руху клітини, автофагії, динаміки мітохондрій, ендоцитозу та екзоцитозу і поділу клітини. Курс є важливим для розуміння сенсу більшості сучасних досліджень щодо механізмів утворення ракових пухлин, нейродегенеративних захворювань (наприклад, хвороби Паркінсона), розладів імунної системи та патологій розвитку. Курс потрібний також для розуміння та створення біотехнологічних розробок.

3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є сформувати поняття про клітину, як основну, функціональну та структурну одиницю живого, її будову та функції, регуляцію її життєдіяльності, зокрема, через отримання сигналів з довкілля, про зв'язок патологій з білками, які забезпечують коректну роботу клітинних органел.

Основними цілями вивчення дисципліни є навчити студентів

- оперувати знаннями щодо розмірів бактеріальних та еукаріотичних клітин, окремих органел, різноманітності їхніх функцій, маркерних білків органел, механізмів регуляції найбільш важливих процесів в клітинах;
- розумітись на методах дослідження клітини, вибрати найбільш ефективний метод для дослідження клітинних процесів;
- застосовувати приклади з галузі біології клітини для розуміння суміжних дисциплін – мікробіології, генетики, біофізики, молекулярної біології;
- орієнтуватись в науковій літературі, де представлені результати досліджень в галузі біології клітини та суміжних дисциплінах;
- оперувати прикладами захворювань, пов'язаних з порушенням функцій клітинних органел або сигнальних шляхів.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Загальні компетентності:

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.

ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

Фахові компетентності:

СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

СК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

СК03. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

СК04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

СК05. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.

СК06. Усвідомлення необхідності збереження біорізноманіття, охорони навколишнього середовища, раціонального природокористування.

СК07. Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.

СК08. Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів.

СК09. Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

СК10. Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.

Програмні результати навчання:

ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.

ПР11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.

ПР13. Знати механізми збереження, реалізації та передачі генетичної інформації та їхнє значення в еволюційних процесах.

ПР24. Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	20
практичні	14
лабораторні	10
самостійна робота	46

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
2	091 Біологія та біохімія	1	Нормативний

Тематика навчальної дисципліни				
Тема	Кількість годин			
	Лекції	Практичні	Лабораторні	Самостійна робота
Тема 1. Клітина – основна структурна і функціональна одиниця живого: Біологія клітини як наука. Історія досліджень. Положення клітинної теорії. Органели клітини. Як працює клітина.	2	2	0	4
Тема 2. Клітинні мембрани: Будова клітинних мембран. Властивості та функції мембрани. Компоненти мембран.	2	2	0	4
Тема 3. Генетичний апарат клітини: Будова ядра. Будова хроматину. Ядерце. Будова ядерної пори.	2	0	2	4
Тема 4. Методи біології клітини: Види мікроскопії та фарбування клітин. Принцип фазового контрасту. Конфокальний лазерний сканувальний мікроскоп. Імуноцитохімія. Види флюоресцентних барвників. Вимірювання мембранного потенціалу і утворення активованих форм кисню за допомогою флюоресцентних барвників. Принцип роботи трансмісійного електронного мікроскопу. Принцип роботи сканувального електронного мікроскопу. Підготовка зразків для електронної мікроскопії. Виділення органел.	2	2	4	6
Тема 5. Цитоскелет: Компоненти цитоскелету. Мікрофіламенти. Утворення філоподій та ламеліподій. Проміжні філаменти. Мікротрубочки. Моторні білки.	2	2	2	4
Тема 6. Мітохондрії: Будова мітохондрій. Функції мітохондрій. Мітохондріальна динаміка. Дихальний ланцюг.	2	2	2	4
Тема 7. Ендоплазматична сітка і апарат Гольджі: Будова ендоплазматичної сітки. Маркерні білки ендоплазматичної сітки. Будова апарату Гольджі. Транспорт везикул у клітині. Роль апарату Гольджі в сортуванні білків. Апарат Гольджі як	2	0	0	4

компартмент для біосинтетичних процесів.				
Тема 8. Лізосоми: Загальна характеристика лізосом. Основні білки лізосом. Види лізосом. Механізми автофагії. Лізосомні хвороби.	2	2	0	4
Тема 9. Пероксисоми: Будова, функції та основні білки пероксисом. Транспорт білків у пероксисоми. Найбільш відомі захворювання пов'язані з мутаціями в генах, які кодують пероксисомні білки	2	0	0	6
Тема 10. Клітинний цикл: Фактор стимуляції мітозу. Цикліни. Регуляція клітинного циклу у ссавців. Контрольні точки клітинного циклу.	2	2	0	6
ЗАГ.:	20	14	10	46

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	<p>Максимальна оцінка за практичні (семінарські) та лабораторні заняття, і контроль самостійної роботи – 50 балів. Підсумкова оцінка розраховується як зважене середнє арифметичне з поточних оцінок.</p> <p>Максимальна оцінка за заняття – 5 балів.</p> <p>Максимальна оцінка за іспит – 50 балів.</p> <p>Максимальна оцінка за питання в білеті – 12,5 балів. Критерії оцінки за відповідь на запитання в білеті відповідають критеріям оцінки занять за п'ятибальною системою, а саме:</p> <p>10,0–12,5 – 5 7,5–9,5 – 4 5,0–7,0 – 3 < 5,0 – 2</p> <p>Мінімальна кількість балів за практичні та лабораторні заняття, та контроль самостійної роботи, необхідна для допуску до іспиту – 25 балів.</p>
Вимоги до письмових робіт	<p>Реферати або есе мають бути написані студентом самостійно з посиланнями на відповідні літературні джерела, які підтверджують думку. Загальний обсяг матеріалу (без передмови, змісту та переліку літературних джерел) – 5-7 сторінок формату А4, шрифтом розміром 14 пунктів, полями завширшки 1,5 см, нумерацією згори посередині. Всі рисунки мають бути пронумеровані, підписані та згадані в тексті. Стиль цитування – National Library of Medicine (NLM). В списку цитування нумеруються розміщуються в порядку цитування; в тексті літературне джерело відзначається номером, який відповідає йому в списку літератури. Есе або реферат має бути присвячений одній темі, яка не висвітлена в підручниках. Логіка викладу створюється студентом і не має повторювати будь-який вже наявний в літературі</p>

	<p>текст. Реферат або есе не оцінюються і не враховуються за наявності в них будь-якого відсотку плагіату.</p>
<p>Семінарські та практичні заняття</p>	<p>Для отримання оцінки «Відмінно» («5») студент має бездоганно знати весь лекційний матеріал, а також мати додаткову інформацію з теми семінару. Студент має добре орієнтуватись в темі і вміти сформулювати обґрунтовані відповіді на запитання, які потребують інтеграції знань з інших дисциплін.</p> <p>Для отримання оцінки «Добре» («4») студент має знати лекційний матеріал (можливі несуттєві неточності) і вміти сформулювати правильну відповідь на запитання, які безпосередньо пов'язані з темою семінару і передбачають бездоганну орієнтацію в ній. Зокрема, має бути продемонстроване вміння влучно застосовувати отримані знання для розв'язання практичних завдань. Ця оцінка не вимагає самостійного опрацювання додаткової (але дотичної до лекційного матеріалу) інформації. Студент має пам'ятати основні поняття інших, зокрема суміжних, дисциплін. Проте, для отримання цієї оцінки не вимагається вміння залучати знання з інших дисциплін для розв'язання складних проблем.</p> <p>Оцінка «Задовільно» («3») ставиться в тих випадках, коли студент знає лекційний матеріал, але відтворює його з незначними неточностями, може дати відповідь тільки на прості запитання, які вимагають дати визначення, описати процес або ситуацію.</p> <p>Оцінка «Незадовільно» («2») ставиться в тому випадку, коли студент не знає лекційного матеріалу або відтворює його зі значними неточностями, дає помилкові відповіді навіть на прості запитання.</p>
<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<p>До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали та отримали оцінку за самостійну роботу, були присутніми на всіх практичних та лабораторних заняттях, та лекціях та отримали мінімум 25 балів допуску з 50 можливих. Якщо заняття були пропущені студентом з поважної причини, до допуску до підсумкового контролю дозволяється без відпрацювання пропущених занять, основним критерієм при оцінюванні на заліку буде рівень знань студента. Якщо студент пропустив лекційні та лабораторні заняття без поважної причини, то дозволяється одноразове відпрацювання всіх занять у кінці курсу – у формі усного опитування або виконання індивідуального завдання.</p>
<p>Підсумковий контроль</p>	<p>Форма контролю – усний екзамен за білетами з чотирма питаннями рівнозначної складності.</p>

7. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність: політика дисципліни «Біологія клітини з практикумом» передбачає дотримання правил поведінки студентів і викладачів, передбачених Кодексом честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (наказ ректора

№ 530 від 27 вересня 2022).

Відвідування занять: студенти зобов'язані відвідувати усі заняття (лекції та практичні), незалежно у якій формі вони проводяться (аудиторно, дистанційно, індивідуальний графік навчання). Систематичні пропуски занять, без поважних на те причин, є підставою для недопущення студентів до складання семестрового контролю. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх передбачених видів робіт.

Неформальна освіта: сертифікат про проходження курсу (Udemy, Prometheus, Coursera, DAAD), зміст якого частково або повністю відповідає змісту дисципліни дає можливість замінити або доповнити підсумковий тестовий контроль згідно з «Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника» (зі змінами, внесеними згідно з наказом ректора № 80 від 12 лютого 2021 (редакція 2)).

8. Рекомендована література

1. Гасинець Я.С., Вакерич М.М. Біологія клітини: методичний посібник для самостійної роботи студентів. – Ужгород: ФОП Роман О.І., 2023. – 63 с.
2. Загальна цитологія: підручник. / М.Е. Держинський, Н.В. Скрипник, А.С. Пустовалов, Г.В. Островська, І.М. Варенюк, О.К. Вороніна, Л.М. Пазюк, С.М. Гарматіна; упорядкування Н.В.Скрипник. – Київ: ВПЦ «Київський університет», 2020. – 640 с.
3. Альбертс Б., Джонсон А. Молекулярна біологія клітини. Переклад з англійської. – Львів : Видавничий дім «Наутилус», 2018. – 1536 с.
4. Кучменко О.Б., Марченкова А.І. Цитологія: навчальний посібник для студентів денної та заочної форм навчання. – Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2018. – 147 с.
5. Красінько В.О., Волошина І.М., Лич І.В., Ігнатенко С.В. Біологія клітин: [навчальний посібник для студентів ВНЗ напряму підготовки "Біотехнологія"]. – К.: НУХТ, 2015. – 355 с.
6. Копильчук Г.П. Загальна цитологія: підручник. – Чернівці: Друк Арт, 2013. – 320 с.
7. Новак В.П., Бичков Ю.П., Пилипенко М.Ю. Цитологія, гістологія, ембріологія : підручник (2-е вид., змін. і доп.) / За заг. ред. В.П. Новака – К.: Дакор, 2008. – 512 с..
8. Шуст І., Грубінко В., Страшнюк Н. Цитологія : навчальний посібник – Тернопіль : Підручники і посібники, 2003. – 128 с.

Викладач

Доцент Дмитро ГОСПОДАРЬОВ