

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



Факультет природничих наук  
Кафедра біохімії та біотехнології

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Методи клітинної біології**

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)

Освітня програма «Біологія»

Спеціальність 091 Біологія

Галузь знань 09 Біологія

Затверджено на засіданні кафедри  
біохімії та біотехнології  
Протокол № 2  
від 29 вересня 2022 р.

м. Івано-Франківськ – 2022

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Методи клітинної біології
<b>Викладач (-і)</b>	к.б.н., доц. Господарьов Дмитро Валерійович
<b>Контактний телефон викладача</b>	
<b>Е-mail викладача</b>	<a href="mailto:dmytro.gospodaryov@pnu.edu.ua">dmytro.gospodaryov@pnu.edu.ua</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Очний
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредити ЄКТС, 90 год.
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a>
<b>Консультації</b>	
<b>2. Анотація до навчальної дисципліни</b>	
<p><u>Предметом</u> дисципліни «Методи клітинної біології» є сучасні методи дослідження клітини, її органел, білків, специфічних процесів – програмованої загибелі, відповіді на зміни довкілля, диференціації та проліферації.</p> <p><i>Курс «Методи клітинної біології» розроблений для здобувачів ступеню доктора філософії в галузі біології, які мають широкий спектр наукових інтересів. Зокрема, курс включає детальний розгляд таких методів, як отримання різних клітинних органел шляхом диференційного центрифугування та центрифугування в градієнті густини, особливості вирощування клітин в культурі, протічна цитометрія, молекулярне клонування, імуноцитохімія, імуноблотинг, різні види полімеразної ланцюгової реакції, визначення активності ферментів різними методами, нативний електрофорез із виявленням активності в гелі, полярографія з високою роздільною здатністю, тощо. В курсі розглядаються переваги та недоліки різних модельних організмів, можливі обмеження методів та шляхи їхнього подолання. Курс має допомогти здобувачам-біохімікам вільніше орієнтуватись у виборі методів дослідження при плануванні власних експериментів, написанні та реалізації грантових заявок.</i></p>	
<b>3. Мета та цілі навчальної дисципліни</b>	
<p><u>Метою</u> курсу “Методи клітинної біології” є розширення кругозору здобувачів ступеня доктора філософії в галузі біології, формування у них розуміння спектру інструментальних підходів у дослідженні клітини, рівня їхньої складності, часу реалізації та комплексу необхідних реагентів та обладнання.</p> <p><u>Основними цілями</u> є формування та вдосконалення навичок роботи у лабораторії, допомога здобувачам у плануванні та проведенні досліджень, генерації нових ідей, написанні грантових заявок, тощо.</p>	

#### **4. Програмні компетентності та результати навчання**

##### Загальні компетентності:

ЗК08. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) під час вирішення дослідницьких і практичних задач, у тому числі у міждисциплінарних галузях.

##### Фахові компетентності:

ФК04. Здатність оперувати у науковій та практичній діяльності набутими знаннями з фізіології, біохімії, клітинної та молекулярної біології, біомедицини, біоетики, токсикології та математичних методів у біології.

ФК.05. Здатність аналізувати біологічні явища на основі фундаментальних біологічних та фізичних законів, а також на основі відповідних математичних методів.

ФК08. Здатність формулювати на сучасному рівні наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, виконувати оригінальні дослідження в галузі експериментальної біології та біохімії, досягати наукових результатів, які створюють нові цілісні знання, розв'язувати проблеми та задачі шляхом розуміння їх фундаментальних основ та використання як теоретичних, так і експериментальних методів, засвоєних з компонентів освітньо-наукової програми.

##### Програмні результати навчання:

ПР03. Готовність і вміння брати участь в роботі українських і міжнародних дослідницьких колективів.

ПР06. Здатність планувати і вирішувати завдання власного професійного та особистісного розвитку.

ПР09. Спеціальні професійні компетенції, які визначаються спрямованістю програми аспірантури в рамках напряму підготовки. А саме: глибокі обґрунтовані знання та розуміння біологічних процесів і явищ загалом та у вузьких галузях індивідуального дослідження: біомедицини, порівняльної фізіології та біохімії, мікробіології, токсикології, молекулярної біології. Дослідження механізмів адаптації живих організмів до умов зовнішнього та внутрішнього середовища / розробка підходів до покращення функціонального стану живих організмів, в тому числі людини, при старінні та метаболічних порушеннях.

#### **5. Організація навчання**

##### Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	16
семінарські заняття / практичні / лабораторні	28
самостійна робота	46

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний /вибірковий
3	091 Біологія	2	вибірковий
Тематика навчальної дисципліни			
Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб.
Тема 1. Типи клітинних культур. Види середовища. Особливості вирощування різних типів клітин в культурі.	2	3	5
Тема 2. Методи розділення клітини на фракції. Диференційне центрифугування. Центрифугування в градієнті густини.	2	3	6
Тема 3. Імунологічні методи дослідження клітинних органел та внутрішньоклітинної локалізації біомолекул: імуноблотинг та імуноцитохімія.	2	3	5
Тема 4. Прижиттєві флюоресцентні барвники. Дослідження змін концентрацій іонів кальцію, активованих форм кисню, мембранного потенціалу та інших параметрів усередині клітини за допомогою флюоресцентних барвників.	2	3	6
Тема 5. Принципи протічної цитометрії. Спектр застосування протічної цитометрії в біомедичних дослідженнях.	2	4	6
Тема 6. Нативний електрофорез із подальшим виявленням активності ферментів у гелі. Нативний електрофорез комплексів мітохондріального дихального ланцюга.	2	4	6
Тема 7. Біофізичні методи дослідження клітини. Полярографія з високою роздільною здатністю.	2	4	6

Тема 8. Молекулярно-біологічні методи дослідження клітини: аналіз експресії генів, сіквенування РНК, аналіз метаболізму, клонування генів.	2	4	6	
ЗАГ.:	16	28	46	
<b>6. Система оцінювання навчальної дисципліни</b>				
Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Студент отримує по 12-13 балів за виконання самостійної роботи до кожної теми практичних занять (в сумі 100 балів)			
	<b>Сума балів за всі види навчальної діяльності</b>	<b>Оцінка ECTS</b>	<b>Оцінка за національною шкалою</b>	
			<b>для екзамену, курсового проекту (роботи), практики</b>	<b>для заліку</b>
	90 – 100	A	Відмінно	зараховано
	80 – 89	B	Добре	
	70 – 79	C	задовільно	
	60 – 69	D		
	50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно (з можливістю повторного складання)	не зараховано	
0 – 25	F	незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)		
<b>7. Політика навчальної дисципліни</b>				
<p><u>Письмові роботи:</u> планується, що студенти протягом семестру виконають дві контрольні роботи. Варіант контрольної роботи включає в себе завдання різних типів та рівнів складності.</p> <p><u>Академічна доброчесність:</u> політика дисципліни "Методи клітинної біології" передбачає дотримання правил поведінки студентів і викладачів, передбачених Кодексом честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (наказ ректора № 530 від 27 вересня 2022).</p> <p><u>Відвідування занять:</u> 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. Пропуски занять за поважних причин, підтверджених документально, відпрацьовуються. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх передбачених видів робіт.</p>				

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 «Положення 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. Бабський А., Іккерт О., Манько В. Основи біоенергетики : підручник [для студ. вищ. навч. закл.]. Львів: ЛНУ імені Івана Франка (2019).
2. Білько Д. І. Методи культури клітин і тканин у біології, біотехнології та медицині : навчально-методичний посібник. Київ : НаУКМА (2017).
3. Cooper, G. M. The Cell: A Molecular Approach [2<sup>nd</sup> edition] / G. M. Cooper. – Sunderland (MA): Sinauer Associates Inc., 2000. – 689 p. ISBN: 978-0-8789-3106-4
4. Green, M. R., & Sambrook, J. (2018). Touchdown Polymerase Chain Reaction (PCR). Cold Spring Harbor protocols, 2018(5).  
<https://doi.org/10.1101/pdb.prot095133>
5. Hawley T. S., Hawley, R. G. Flow cytometry protocols [4<sup>th</sup> edition]. NY: Humana Press Inc. (2018). ISBN: 978-1-4939-7344-6
6. Jha, P., Wang, X., & Auwerx, J. (2016). Analysis of mitochondrial respiratory chain supercomplexes using blue native polyacrylamide gel electrophoresis (BN-PAGE). Current Protocols in Mouse Biology, 6(1), 1–14.  
<https://doi.org/10.1002/9780470942390.mo150182>
7. Ni, D., Xu, P., & Gallagher, S. (2017). Immunoblotting and Immunodetection. Current Protocols in Protein Science, 88, 10.10.1–10.10.37.  
<https://doi.org/10.1002/cpps.32>
8. Roux K. H. (2009). Optimization and troubleshooting in PCR. Cold Spring Harbor protocols, 2009(4). <https://doi.org/10.1101/pdb.ip66>



Викладач к.б.н., доц. Господарьов Д.В.