

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра біофізики та біоінформатики

Затверджено
на засіданні кафедри
біофізики та біоінформатики
біологічного факультету
Львівського національного
університету імені Івана Франка
(протокол № 13 від 11 жовтня 2025 р.)

Завідувач кафедри 
Андрій БАБСЬКИЙ

Силабус навчальної дисципліни
«Біотехнологія клітин і тканин»,
що викладається в межах ОПП
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів
спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерії

Назва курсу	Біотехнологія клітин і тканин
Адреса викладання курсу	вул. Грушевського 4, 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	біологічний факультет, кафедра біофізики та біоінформатики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	16 Хімічна та біоінженерія 162 Біотехнології та біоінженерії
Викладачі курсу	Шалай Ярина Романівна доцент кафедри біофізики та біоінформатики, к.б.н.
Контактна інформація викладачів	Yaryna.Shalay@lnu.edu.ua
Консультації по курсу відбуваються	щопонеділка, 15:00–16:00 год (вул. Грушевського 4, ауд. 325)
Сторінка курсу	https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/shalaj-ya-r
Інформація про курс	Курс розроблено таким чином, щоб сформувати у студентів сучасне бачення ролі клітинних та тканинних технологій у біомедицині та біоінженерії. Протягом навчання студенти здобудуть базові знання з клітинної біології, гістології, фізіології тканин та сучасних методів їх дослідження. Курс забезпечує розуміння ключових принципів регенеративної медицини, клітинної терапії та біоінженерії тканин.
Коротка анотація курсу	<p>Дисципліна «Біотехнологія клітин і тканин» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерії для освітньої програми бакалавра, яка викладається в 6 семестрі в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою).</p> <p>Тривалість курсу: обсяг курсу 180 год, самостійних 116, аудиторних 64.</p> <p>Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методи досліджень в клітинній біології та гістології. Структура та функції основних типів тканин У першому модулі буде розкрито загальні принципи та теоретичні положення клітинної біології, основні методи дослідження клітин і тканин, включаючи мікроскопічні та молекулярні техніки. Студенти ознайомляться зі структурою і функціями епітелію, крові та процесів кровотворення, пухкої і щільної сполучної тканини. Особлива увага приділяється фізіологічним механізмам регенерації та відновлення тканин. 2. Спеціалізовані тканини та їх роль у біомедицині У другому модулі студенти вивчатимуть особливості спеціалізованих тканин — хрящової, кісткової, м'язової та нервової. Будуть розглянуті процеси регенерації у різних типах тканин, принципи біоінженерії тканин, використання клітинних технологій у регенеративній медицині та перспективи 3D-біодруку. Також буде обговорено сучасні напрями розвитку тканинної інженерії та їх застосування у клінічній практиці.

Мета та цілі курсу	Метою викладання навчальної вибіркової дисципліни «Біотехнологія клітин і тканин» – ознайомлення студентів із сучасними методами дослідження клітин і тканин, основами гістологічної будови тканинних типів та біотехнологічними підходами їхнього вирощування і регенерації.
Література для вивчення дисципліни	<p><i>Базова</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Michael H. Ross. Histology: A Text and Atlas [Internet]. 2019 Dec 27;13(4):76–89. Available from: http://dx.doi.org/10.26641/1997-9665.2019.4.76-89 2. Robert Lanza; Robert Langer. Principles of Tissue Engineering. Academic Press 2020; Available from: http://dx.doi.org/10.1016/c2018-0-03818-9 3. Луцик О. Д., Чайковський Ю. Б. Гістологія. Цитологія. Ембріологія: підручник для вищих навчальних закладів України. – Вінниця. Нова книга, 2020. – 496 с. <p><i>Допоміжна</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Freshney R.I. Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications. — 7th Edition. — Wiley-Blackwell, 2015.
Тривалість курсу	один семестр (180 год)
Обсяг курсу	Денна форма навчання: 64 години аудиторних занять. З них: 32 годин лекцій; 32 годин практичних занять; 116 години самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде: <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основні методи дослідження клітин і тканин у гістології та клітинній біології. • Принципи створення біоматеріалів • Генетичні технології у клітинній терапії • Структуру і функції епітеліальної, сполучної, хрящової, кісткової, м'язової і нервової тканин. • Принципи кровотворення і властивості формених елементів крові. • Механізми регенерації і репарації тканин. • Сучасні підходи до тканинної інженерії та клітинної терапії. • Основи 3D-бюдруку тканин і перспективи біоінженерії. • Роль компонентів позаклітинного матриксу у формуванні тканин. • Етичні та правові аспекти біотехнологій клітин і тканин. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Планувати біотехнологічні експерименти • Аналізувати ефективність клітинних терапій • Інтерпретувати дані з біоінженерних досліджень • Інтерпретувати гістологічні препарати різних типів тканин.

	<ul style="list-style-type: none"> • Використовувати знання для планування і обґрунтування підходів до регенеративної терапії. • Аналізувати наукову літературу з клітинних технологій і тканинної інженерії. • Формулювати висновки і пропозиції щодо застосування біотехнологічних методів у медицині та біомедичних дослідженнях.
Ключові слова	клітинна біологія, тканинна інженерія, біотехнології, регенеративні технології
Формат курсу	очний/заочний
	проведення лекцій, практичних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Теми	наведено у табл. 1
Підсумковий контроль, форма	залік у кінці семестру
Пререквізити	для вивчення курсу студенти потребують базових знань з біології, хімії, фізіології.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	проведення лекцій, практичних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Необхідне обладнання	персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми і операційні системи, проектор, мікроскопи, гістологічні препарати, атласи
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичні роботи тощо: 40 % семестрової оцінки; 10 практичних робіт (робота з мікроскопом та заповнення відповідних карток із завданнями) по 4 бали кожна; максимальна кількість балів – 40; • індивідуальні завдання: 20 % семестрової оцінки; підготовка одного постеру на обрану тему (таблиця 1); максимальна кількість балів – 20; • контрольні заміри (модулі): 40 % семестрової оцінки; 2 модулі по 20 балів; максимальна кількість балів – 40. <p>Залік студент отримує на підставі результатів виконання ним усіх видів робіт.</p> <p>Академічна доброчесність. Дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти передбачає самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p>
Питання до модульних контролів (замірів знань)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ключові проблеми та завдання клітинної біотехнології. 2. Роль клітинних технологій у медицині, фармації, регенерації тканин. 3. Сучасні методи дослідження в клітинній біології. 4. Мікроскопія, культивування клітин, CRISPR, біомаркери, органоїди.

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Типи епітеліальних тканин та їх біотехнологічне застосування. 6. Бар'єрні функції, трансплантація, моделювання тканин <i>in vitro</i>. 7. Структура і функції епітелію в контексті біоінженерії. 8. Полярність, міжклітинні контакти, роль у створенні штучних тканин. 9. Клітини крові та їх біотехнологічне використання. 10. Еритроцити, лейкоцити, тромбоцити — культивування, терапія. 11. Стадії гемопоезу та біоінженерія кровотворення. 12. Створення штучної крові, стовбурові клітини, ембріональні моделі. 13. Пухка сполучна тканина як біоматеріал. 14. Клітинний склад, матрикс, роль у регенерації та трансплантації. 15. Порівняння щільної та пухкої сполучної тканини. 16. Структурні особливості, біомедичне застосування, біоактивні матрикси. 17. Типи хрящової тканини та біотехнологія її відтворення. 18. Гіаліновий, еластичний, волокнистий хрящ — культивування, терапія. 19. Клітини кісткової тканини та остеогенез. 20. Остеобласти, остеокласти, остецити — біоінженерія кістки. 21. Будова і функції м'язової тканини у біотехнологіях. 22. Міоцити, регенерація, терапія м'язових ушкоджень. 23. Нервова тканина: структура, функції, біотехнологічні перспективи. 24. Нейрони, глія, нейротерапія, моделювання нейродегенеративних хвороб. 25. Застосування клітинних і тканинних біотехнологій у медицині. 26. Регенеративна медицина, трансплантація, персоналізована терапія. 27. Механізми регенерації і репарації тканин. 28. Сигнальні шляхи, стовбурові клітини, біоактивні матеріали. 29. Сучасні підходи до тканинної інженерії та клітинної терапії. 30. 3D-біодрук, генна терапія, біореактори, органоїди.
<p>Опитування</p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

Схема курсу «Біотехнологія клітин і тканин»

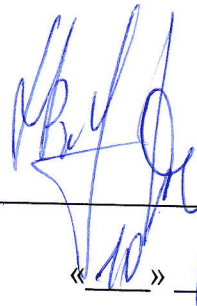
Тижень	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Додаткова література / ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
1	Методи досліджень у клітинній біотехнології. Світлова та електронна мікроскопія, імуногістохімія, культивування клітин, біомаркери тканин, біоінженерні моделі, органоїди.	Лекції – 2 год, Практичне заняття – 2 год Самостійна робота – 6 год		1 тиждень
2	Епітеліальні тканини в біотехнологіях. Типи епітелію, функціональна класифікація, роль у створенні бар'єрних структур, трансплантації та моделюванні тканин in vitro.	Лекції – 4 год, Практичне заняття – 4 год Самостійна робота – 14 год		2 тижні
3	Кров і гемопоез у біоінженерії. Формені елементи крові, регуляція гемопоезу, біотехнологія створення штучної крові, культивування клітин крові.	Лекції – 4 год, Практичне заняття – 4 год Самостійна робота – 14 год		2 тижні
4	Пухка сполучна тканина як біоматеріал. Клітинний склад, міжклітинна речовина, роль у регенерації, використання в тканинній інженерії.	Лекції – 2 год, Практичне заняття – 2 год Самостійна робота – 8 год		1 тиждень
5	Щільна сполучна тканина в біомедичних технологіях. Колаген, еластин, біоактивні матрикси, застосування у створенні імплантів та реконструктивній терапії.	Лекції – 2 год, Практичне заняття – 2 год самостійна робота – 8 год		1 тиждень
6	Хрящова тканина та її біотехнологічне відтворення. Типи хрящів, культивування хондроцитів, біоінженерія хряща, лікування дегенеративних змін	Лекції – 2 год, Практичне заняття – 2 год Самостійна робота – 8 год		1 тиждень
7	Кісткова тканина і остеогенез.	Лекції – 2 год, Практичне заняття – 2 год		1 тиждень

	Біоінженерія кістки, остеобіологічні матеріали, 3D-друк кісткових структур, регенерація після травм	Самостійна робота – 8 год		
8	М'язова тканина та її регенерація. Скелетні, гладенькі, серцеві м'язи; біотехнології відновлення м'язової функції, стовбурові клітини в міотерапії.	Лекції – 2 год, Практичне заняття – 2 год Самостійна робота – 8 год		1 тиждень
9	Нервова тканина і нейробіотехнології. Нейрони, гліальні клітини, регенерація нервової тканини, перспективи нейротерапії, біоелектроніка.	Лекції – 4 год, Практичне заняття – 4 год Самостійна робота – 14 год		2 тижні
10	Патологія тканин у біотехнології. Методи дослідження патологічних змін, моделювання хвороб in vitro, біоінженерні підходи до терапії.	Лекції – 4 год, Практичне заняття – 4 год Самостійна робота – 14 год		2 тижні
11	Сучасні методи терапії: генна та клітинна інженерія. 3D-друк тканин, створення штучних органів, CRISPR, TALEN, Т-клітинна терапія, біоінформатика в терапії.	Лекції – 4 год, Практичне заняття – 4 год Самостійна робота – 14 год		2 тижні

Автор



Ярина ШАЛАЙ



«Погоджено»
Голова методичної ради
біологічного факультету

Віталій ГОНЧАРЕНКО

«10» 2025р.

Гарант ОПІ «Біотехнології та біоінженерії»



Віктор ФЕДОРЕНКО

«10» 02 2025р.