



## СИЛАБУС

**Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки**

**Медико-біологічний факультет**

**Кафедра фізіології людини і тварин**

**Дисципліна: Біотехнології в галузі охорони здоров'я**

**Викладач:** Моренко Алевтина Григорівна, професор, завідувач кафедри фізіології людини і тварин, [Morenko.Alevtyna@eenu.edu.ua](mailto:Morenko.Alevtyna@eenu.edu.ua)

**Комунікація зі студентами:** електронною поштою, на заняттях згідно розкладу, за графіком консультацій.

**Розклад занять** розміщено на сайті навчального відділу СНУ: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

**Розклад консультацій.** Консультації проводяться згідно розкладу, що розміщений на дошці оголошень кафедри фізіології людини і тварин та на сайті кафедри: <https://eenu.edu.ua/uk/chairs/fiziologiyi-lyudini-i-tvarin>.

**Передумови вивчення курсу:** попередньо студент повинен прослухати курси: «Вступ до фаху», «Інформаційні технології в галузі», «Біотехнологія», «Фізіологія людини і тварин», «Біоетика і Біобезпека» і інші фахові дисципліни за освітнім ступенем «бакалавр».

## АНОТАЦІЯ КУРСУ

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Біотехнології у галузі охорони здоров'я» є ознайомленням студентів із актуальними і дискутованими питаннями сучасної біотехнології, серед яких сучасні дослідження в галузі біотехнології, законодавча база та етичні принципи їх застосування біотехнологій в різних галузях суспільного виробництва і охорони здоров'я, стратегічних напрямків регенеративної медицини.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни «Біотехнології у галузі охорони здоров'я» є надання студентам базових знань про сучасні біотехнології, які використовуються у суспільстві, виробництві, медицині. Вміти використати отримані знання для аналізу і вирішення проблемних ситуаційних задач (прогнозування можливих шляхів вибору певного продукту, методу лікування, способу життя і т.д.). Ознайомити з основними методиками впровадження нових біологічних ідей у практику.

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Опис курсу** містить навчальну програму курсу «Біотехнології у галузі охорони здоров'я» /укладач Моренко А. Г., яка розміщена на сайті факультету: [https://eenu.edu.ua/sites/default/files/Files/biotehnologiyi\\_v\\_galuzi\\_ohoroni\\_zdorovya.pdf](https://eenu.edu.ua/sites/default/files/Files/biotehnologiyi_v_galuzi_ohoroni_zdorovya.pdf)

## Перелік тем лекцій з питаннями, які розглядаються

Тема 1. Біотехнологія як наука – стан і перспективи.

Біотехнологія як наука та її зв'язки з іншими біологічними науками. Історичні аспекти створення й використання біотехнологій людиною. Біотехнологічні продукти і

послуги населенню. Переваги, потенційні недоліки і теоретичні ризики застосування біотехнологій. Майбутні тенденції в галузі біотехнології.

#### Тема 2. Генна інженерія як базовий принцип біотехнології.

Генномодифікована скринінгова технологія. Створення рекомбінантної ДНК. Клонування генів. Застосування генної інженерії: переваги та недоліки. Етичні, соціальні і економічні наслідки шляхом застосування біотехнології в суспільстві. Нові методи виробництва в геномній науці і її використання.

#### Тема 3. Генетично модифіковані (трансгенні) організми.

Поняття про генетично модифіковані (трансгенні) організми. Деякі факти про застосування генетично модифікованих організмів. Технологія отримання та методи ідентифікації генетично модифікованих організмів. Генна інженерія тварин. Генна інженерія рослин. Біобезпечність генетично модифікованих організмів. Генотерапія.

#### Тема 4. Організація біотехнологічного виробництва.

Основні аспекти організації біотехнологічного виробництва. Питання забезпечення безпеки на біотехнологічному виробництві. Ключові аспекти ферментаційного біотехнологічного виробництва. Проблеми безпеки викидів й витоків біотехнологічного виробництва. Методи ферментаційного виробництва.

#### Тема 5. Біотехнології і харчова промисловість.

Як біотехнологія використовується в сільському господарстві. Боротьба з шкідниками в сільськогосподарських культурах. Біотехнологія у тваринництві. Отримання нових продуктів шляхом генної модифікації мікроорганізмів. Побічні продукти біотехнології як нові джерела їжі. Біотехнологія виготовлення вина та фруктових соків.

#### Тема 6. Біотехнологія і промислове виробництво.

Проблеми і сучасні тенденції. Біотехнології і текстильне виробництво. Використання біотехнологій у сільському і лісовому господарстві. Виробництво біогазу. Застосування біотехнологій у видобувній галузі. Біотехнології і створення бактеріологічного озброєння. Проблеми в контексті наслідків практичного застосування біотехнологій.

#### Тема 7. Біотехнології у галузі охорони здоров'я людини.

Створення генномодифікованих білків тіла людини для лікування ряду захворювань. Біосенсиори для діагностики і моніторингу захворювань та стану здоров'я людини. Застосування біосенсорів у харчовій промисловості, інших галузях виробництва. Потенційні ризики застосування біосенсорів.

#### Тема 8. Антибіотики та їх застосування в медицині.

Історія створення. Особливості організації процесу виробництва антибіотиків. Класифікація антибіотиків. Дія антибіотиків. Антибіотикорезистентність. Основні принципи раціональної антибіотикотерапії.

#### Тема 9. Біотехнології і фармацевтичне виробництво.

Використання рекомбінантних молекул у фармацевтичному виробництві. Фізіологічні і лікувальні переваги рекомбінантних молекул у виробництві ліків. Економічні переваги на ринку. Найбільш визначні сфери застосування рекомбінантних технологій у фармацевтичному секторі. Біотехнології у виробництві вакцин. Принципи вакцинації. Виробництво моноклональних антитіл. Біосинтез амінокислот.

#### Тема 10. Біомедичне застосування біотехнологій

Мікротехнології. Вступ до біомедичної нанотехнології. Наукові та прикладні дослідження в галузі нанотехнології. Нанодіагностика: in-vitro дослідження. Нанодіагностика та візуалізація In Vivo. Наночастинки як лікарські засоби. Пасивні наноімпланти та інжиніринг тканин. Активні наноімпланти. Дезинфекція (за допомогою наночастинок срібла). Ідентифікація, безпека та логістика.

Тема 11. Фізіологічні аспекти стовбурових клітин та історія їх дослідження.

Фізіологія стовбурових клітин в організмі людини: походження, розвиток, диференціація у зрілі клітини. Історія досліджень стовбурових клітин. Унікальні властивості стовбурових клітин організму людини. Розвиток ембріональних стовбурових клітин. Проліферація та диференціація стовбурових клітин.

Тема 12. Регенеративні властивості стовбурових клітин та можливості їх застосування у медицині.

Застосування стовбурових клітин в терапії інсультів. Стовбурові клітини і банк крові. Застосування індукованих плюрипотентних стовбурових клітин: переваги та недоліки. Клітинна терапія. Терапевтичне клонування. Культивування органів та їх частин для їх подальшої трансплантації з використанням індукованих плюрипотентних стовбурових клітин. Етичні питання досліджень з використанням ембріональних стовбурових клітин та їх використання у медицині.

Тема 13. Біотехнології в донорстві та трансплантації органів.

Сучасні технології регенеративної медицини. Клітинна терапія в стимуляції регенеративних процесів в організмі. Заміщення функцій органів за допомогою апаратів небіологічного походження. Використання донорських органів. Основні історичні віхи в розвитку донорства і трансплантології органів. Донори і реципієнти. Організація процесу трансплантації. Стратегії використання перфузійних систем під час трансплантації органів.

Тема 14. Базові стратегії біоінженерінгу органів людини.

Культивування штучних органів. «Вирощування» органів для трансплантації із стовбурних клітин людини. Тканинна техніка та її застосування в регенерації органів людського організму. 3D друк тканин органів людини. Механізми імунологічної толерантності. Реакція відторгнення та застосування імуносупресорів. Обмеження органогенезу. Ксенотрансплантологія. Проблеми і потенційні ризики.

Тема 15. Генетичний скринінг.

Проект геному людини. Методи генетичного скринінгу. Каріотипінг. Застосування каріограм. Перспективи та сумніви щодо використання генетичного скринінгу. Фармакогеноміка. Генетична терапія. Штучні хромосоми людини. Євгеніка: переваги і недоліки. Генетичне консультування. Покази та показники для пренатальної діагностики. Генетичний скринінг та спадкові хвороби.

Тема 16. Генетична дактилоскопія та криміналістичний аналіз.

ДНК-дактилоскопія як біотехнологія. Процедура проведення ДНК-дактилоскопії. PCR аналіз. Сфери застосування ДНК-дактилоскопії. Родинні стосунки та профілі ДНК.

### Перелік тем лабораторних занять

Для студентів денної форми навчання галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія», освітньої програми «Лабораторна діагностика»,»

№ з/п	Тема	Кількість годин
-------	------	-----------------

1	Методика генетичної трансформації плазмиди бактерії E.coli	2
2	Збереження біорізноманіття життя	2
3	Характеристика біооб'єктів рослинного і тваринного походження.	2
4	Методики стерилізації	4
5	Живильні середовища для культивування живих організмів	2
6	Методика поверхневого і глибинного культивування клітин	2
7	Фракціонування клітинного екстракту	2
8	Методики мікроскопії і фарбування при дослідженні клітин тваринного походження	2
9	Методика виготовлення антибіотиків	2
10	Методи медичної біотехнології.	2
11	Методика трансплантації тканин і органів	2
12	Методика 3d вирощування тканин і органів	4
	Разом	28

**Для студентів заочної форми навчання галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія», освітньої програми «Лабораторна діагностика»**

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Методика генної інженерії.	2
2	Методика виготовлення антибіотиків	2
3	Методика трансплантації тканин і органів	2
4	Методика 3d вирощування тканин і органів	4
	Разом	10

### **РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ**

**Для студентів денної форми навчання галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія», освітньої програми «Лабораторна діагностика»**

Поточний контроль (max = 30 балів)																ІНДЗ (10 балів)	Модульни й контроль (max = 60 балів)			Загальна кількість балів
Модуль 1																Модуль 2	Модуль 3			
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2					Змістовий модуль 3						1	2	3	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	10	20	20	20	100
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1					

**Для студентів заочної форми навчання галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091  
«Біологія», освітньої програми «Лабораторна діагностика»**

Поточний контроль (мах = 40 балів)					Модульний контроль (мах = 60 балів)	Загальна кількість балів
Модуль 1					Модуль 2	
T1	T2	T3	T4	T5	60	100
8	8	8	8	8		

**Поточний контроль** проводиться у вигляді усного або письмового опитування. Оцінка за кожну виконану лабораторну роботу на денній формі включає 1,5 бал за виконання та 0,40 бала оформлення роботи, на заочній формі включає 7,0 бал за виконання та 1,0 бала оформлення роботи. Виконання ІНДЗ, які зараховуються у поточний контроль у 10 балів.

**Проміжний контроль (модульна контрольна робота)** проводиться письмово. Студент денної форми навчання повинен дати письмову відповідь на 4 питання, кожне з яких максимально оцінюється у 5 балів. Максимальна кількість балів, яку студент може отримати за один модульну контрольну роботу – 20 балів (загалом 60 балів три модульних контрольних робіт). Студент заочної форми навчання повинен дати письмову відповідь на 3 питання, кожне з яких максимально оцінюється у 20 балів. Максимальна кількість балів, яку студент може отримати за модульну контрольну роботу – 60 балів.

**Підсумковий контроль – екзамен.** Оцінювання знань студентів здійснюється за результатами поточного й модульного контролю. При цьому завдання із цих видів контролю оцінюються в діапазоні від 0 до 100 балів включно.

У випадку незадовільної підсумкової оцінки, або за бажання підвищити рейтинг, студент складає екзамен. Пропонується 20 білетів, в кожному по три питання. При цьому на екзамен виноситься 60 балів (кожне питання оцінюється максимум в 20,0 балів). Бали, набрані за результатами модульних контрольних робіт, анулюються. Для складання іспиту потрібно набрати не менше 75 балів.

#### **Шкала оцінювання**

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка для екзамену
90 – 100	Відмінно
82 – 89	Дуже добре
75 - 81	Добре
67 -74	Задовільно
60 - 66	Достатньо
1 – 59	Незадовільно

#### **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ**

##### **Основні:**

##### **Основна література:**

1. Анисимов В. Н. Молекулярные и физиологические механизмы старения / В. Н. Анисимов. – СПб. : Наука, 2003. – 468 с.
2. Асланян М. М. Удивительная история овечки Долли. О клонировании позвоночных животных / М. М. Асланян // Биология в школе. – 1988. – №1. – С.5–10.
3. Біотехнологія рослин. М. Д. Мельничук, Т. В. Новак, В. А. Кунах; за ред. В. Д. Мельничука. – К.: Вища освіта, 2003. – 520 с.
5. Великий М.М. Медична біотехнологія: генна терапія // Матеріали конференції “Новітні досягнення біотехнології”, Київ. – 2010. – С. 14-15.

7. Войтенко В. П. Системные механизмы развития и старения / В. П. Войтенко. – Л. : Наука, 1986. – 182 с.
8. Глик Б. Молекулярная біотехнологія : принципы и применение/ Б. Глик, Дж. Пастернак. – М. : Мир, 2002. – 589 с.
10. Денісов В. К. Трансплантологія / В. К. Денісов. К. : Наук. думк., 1998. – 186 с.
11. Дмитренко Г. Н., Гвоздяк П. И. Биотехнология очистки высококонцентрированных сточных вод от органических растворителей // Химия и технология воды. – 2002. – 24, №2. – С. 185-190.
12. Дранник Г. Н. Клінічна імунологія і алергологія / Г. Н. Дранник. – Одеса : Астро Прінт, 1999. – 58 с.
13. Ермишин А. П. Биотехнология. Биобезопасность. Биоэтика / А. П. Ермишин и др.; под ред. А. Л. Ермишина. – Минск. : Тэхналогія, 2005. – 430 с. – ISBN 985-458-1187.
14. Закон України “Про трансплантацію органів та інших анатомічних матеріалів людини”// Законодавство України про охорону здоров’я. – К. : Юрінком-Інтер, 2000. – С. 367–374.
15. Зеленин А. В. Введение в геномику растений / А. В. Зеленин, Е. Д. Бадаева, О. В. Муравенко // Молекулярная биология. – 2001. – Т. 35. – №3. – С. 339–348.
16. Зеленин А. В. Генная терапия и проблемы генетической безопасности / Зеленин А. В. // Генетика. – 1999. – Т. 38. – № 12. – С. 56–62.
17. Игнатъев И. Генетически модифицированные организмы и обеспечение биологической безопасности / Иван Игнатъев, Илья Тромбицкий, Анжела Лозан. – Кишинев : Экоспектр-Бендеры, 2007. 60 с.
18. Кравців Р. Й. Генетична інженерія : навчальний посібник / Р. Й. Кравців, А. Г. Колотницький, В. І. Буцяк. – Львів : Львівська національна академія ветеринарної медицини імені С. З. Гжицького, 2008 – 2007. – 214 с.
22. Курило Л. Ф. Этико-правовые аспекты использования стволовых клеток человека / Курило Л. Ф. // Человек. –2003. – № 3. – 23–27.
24. Кучук Н. В. Генетическая инженерия растений / Н. В. Кучук. – К. : Наук. думка, 1998. – 152 с.
25. Кучук Н. В. Генетична інженерія – входження в біологічну еру / Н. В. Кучук // Вісник НАНУ. – 1998. – №3–4. – С. 28–34.
26. Мельничук М. Д. Загальна (промислова) біотехнологія: навчальний посібник / М. Д. Мельничук, О. Л. Кляченко, В. В. Бородай, Ю. В. Коломієць. – Київ: ФОП Корзун Д. Ю., 2014. – 252 с.
27. Пирог Т. П. Загальна біотехнологія: підручник / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова. – К.: НУХТ, 2009. – 336 с.
33. Попова Т. Е. Биотехнология и социум / Т. Е. Попова, Е. В. Попова. – М. : Наука, 2000. – 108 с.
34. Пузік В. К. Культура ізольованих органів, тканин і клітин в біотехнології рослин / В. К. Пузік. – Харків: Харк. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 1997. – 98 с.
35. Репін В. С. Ембріональні стовбурові клітини: фундаментальна біологія та медицина / В. С. Репін, А. А. Ржанінова, А. А. Шаменко. – М. : [б. и.], 2002. – С. 121–125.
36. Ткачова Л. Актуальні проблеми генної інженерії / Л. Ткачова // Хімія. Біологія. – 2000. – №40. – Т. 100. – С. 7–8.
39. Фролькис В. В. Старение и увеличение продолжительности жизни / В. В. Фролькис. – Л. : Наука, 1988. – 237 с.
40. Фролькис В. В. Старение. Эволюция и продление жизни / В. В. Фролькис, Х. К. Мурадян. – Київ: Наукова думка, 1992. – 336 с.
41. Хрисанфова Е. Н. Основы геронтологии (Антропологические аспекты) : учебник для вузов / Е. Н. Хрисанфова. – М. : Владос, 1999. – 151 с.

42. Шевчук Е. Н. Философско–этические последствия клонирования человека / Е. Н. Шевчук. – Одесса : ЛАТСТАР, 2001. – С. 89–124. – (Социально–правовые аспекты клонирования человека).
43. Юлевич О. І. Біотехнологія: навчальний посібник / О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль; за ред. М. І. Гиль. – Миколаїв: МДАУ, 2012. – 476 с.
45. Conner A. J. The release of genetically modified crops into the environment. Part II. Overview of ecological risk assessment / A. J. Conner, T. R. Glare, J. P. Nap. // The Plant J. – 2003. – Vol. 33. – P. 19–46.
46. Clark D.P., Pazdernik N.J. Biotechnology. – Amsterdam: Elsevier Inc., 2012 – 767 p.
47. Davic K. Cracking the Genome / Davic K. – N.Y. : The Free Press, 2001. – 260 p.
48. Gene transfer to plants by diverse species of bacteria / Broothers W., Mitchell H. J., [ et al.] // Nature. – 2005. – Vol. 433. – P. 629–633.
49. Gene transfer to plants by diverse species of bacteria / Broothers W., Mitchell H. J., [ et al.] // Nature. – 2005. – Vol. 433. – P. 629–633.
50. Initial Sequencing and Analysis of the Humen Genome / Lander E. S., [ et all.] // Nature. – 2001. – № 6822. – Vol. 39. – P. 860–921.
51. Phillips, T. (2008) Genetically modified organisms (GMOs): Transgenic crops and recombinant DNA technology. Nature Education 1(1):213.
52. Tuch B.E (2006). "Stem cells—a clinical update". Australian Family Physician. 35 (9): 719–21. PMID 16969445.
53. Verma I.M., Weitzman M.D. Gene therapy: twenty-first century medicine // Annual Rev. Biochemistry – 2005. – V.74. – P. 711–738.

Інформаційні ресурси:

Моренко А. Г. Біотехнології в галузі охорони здоров'я: лабораторний практикум. // Луцьк: ЧНУ імені Лесі Українки, 2020. – 14 с.  
<http://esnuir.eunu.edu.ua/handle/123456789/17171>

Моренко А. Г. Біотехнології в галузі охорони здоров'я: презентації до дисципліни. // Луцьк: ЧНУ імені Лесі Українки, 2020.  
<http://esnuir.eunu.edu.ua/handle/123456789/17110>

Stem Cell Information // National Institute of Health. U.S. Department of Health&Human Services. URL: <https://stemcells.nih.gov/info/basics/1.htm>

What are Stem Cells // Medical News Today. URL: [www.medicalnewstoday.com/info/stem\\_cell](http://www.medicalnewstoday.com/info/stem_cell)

What is a Stem Cell? // Canadian Stem Cell Foundation. URL: <http://stemcellfoundation.ca/en/about-stem-cells/what-is-a-stem-cell/>

Stem Cells // Wiley Online Library. URL: <https://stemcells.journals.onlinelibrary.wiley.com/journal/15494918>

Досягнення трансплантології в Україні і в світі // Асоціація кріобанків пуповинної крові, інших тканин і клітин людини. URL: <http://stemcellbank.org.ua/>

What is Cloning // Genetic Science Learning Center. URL: <https://learn.genetics.utah.edu/content/cloning/whatiscloning/>

The History of Cloning // Genetic Science Learning Center. URL: <https://learn.genetics.utah.edu/content/cloning/>

Cloning // National Human Genome Research Institute. URL: <http://www.genome.gov/25020028/cloning-fact-sheet/>

Cloning Dolly the sheep // Animal Research. Info. URL: [www.animalresearch.info/en/medical-advances/timeline/cloning-dolly-the-sheep/](http://www.animalresearch.info/en/medical-advances/timeline/cloning-dolly-the-sheep/)

Cloning // Internet Encyclopedia of Philosophy. URL: [www.iep.utm.edu/cloning/](http://www.iep.utm.edu/cloning/)

The Genetic Engineering Process. What is GMO // Institute for Responsible Technology. URL: <https://responsibletechnology.org/the-ge-process/>

GMO legislation // European Commission. URL: [ec.europa.eu/food/plant/gmo/legislation\\_en](http://ec.europa.eu/food/plant/gmo/legislation_en)

Transplantation and Donation // U.S. National Library of Medicine. URL: <https://medlineplus.gov/transplantationanddonation.html>

База знаний по биологии человека <http://humbio.ru/>  
SpringerLink's eBook collection – Education  
<https://link.springer.com/search?package=41171&date-facet-mode=in&facet-start-year=2018&previous-start-year=1924&facet-end-year=2018&previous-end-year=2019>  
John Wiley & Sons <https://www.onlinelibrary.wiley.com/>