

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра фізіології людини і тварин



Проректор з науково-педагогічної і
навчальної роботи та рекрутації
проф. Гаврилюк С. В.

16.10.2019 р.

ПРОГРАМА

вибіркової навчальної дисципліни

БІОТЕХНОЛОГІЇ У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

підготовки магістра

галузі знань 09 «Біологія»,

спеціальності 091 «Біологія»,

освітньої програми «Лабораторна діагностика»

Програма навчальної дисципліни «Біотехнології у галузі охорони здоров'я» підготовки магістра, галузей знань 09 «Біологія», спеціальностей 091 «Біологія», за освітньою програмою «Лабораторна діагностика».

Розробник: Моренко А.Г., доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри фізіології людини і тварин

Рецензент: Степанюк Я. В., к.б.н., доцент кафедри зоології



Робоча програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри зоології. Протокол № 1 від 05 вересня 2019 р.

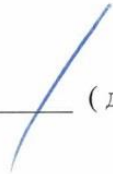
Завідувач кафедри: _____ (проф. Моренко А.Г.)



Робоча програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією біологічного факультету. Протокол № 1 від 11.09. 2019 р.

Голова науково-методичної комісії факультету

_____ (доц. Шварц Л. О.)



Програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною радою Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Протокол № _____ від _____. 2019 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1

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

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	09 «Біологія» 091 «Біологія» «Лабораторна діагностика» «Магістр»	Вибіркова
Кількість годин/кредитів 180/6		Рік навчання 5-й
		Семестр 9-ий
		Лекції 32 год.
ІНДЗ: <u>немає</u>		Лабораторні 28 год.
		Самостійна робота 108 год.
		Консультації 12 год.
		Форма контролю: екзамен

Для студентів заочної форми навчання галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія», освітньої програми «Лабораторна діагностика»
(на базі загальної середньої освіти)

(на базі загальної середньої освіти)		
Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	09 «Біологія» 091 «Біологія» «Лабораторна діагностика» «Магістр»	Вибіркова
Кількість годин/кредитів 180/6		Рік навчання 6-й
		Семестр 11-ий
		Лекції 18 год.
ІНДЗ: <u>немає</u>		Лабораторні 10 год.
		Самостійна робота 130 год.
		Консультації 22 год.
		Форма контролю: екзамен

2. 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.

3. КОМПЕТЕНЦІЇ

До кінця навчання студенти будуть компетентними у таких питаннях:

біотехнологія як наука – стан і перспективи, генна інженерія як базовий принцип біотехнології, генетично модифіковані (трансгенні) організми, загальні аспекти організації промислового виробництва генетично модифікованої продукції, Біотехнології і харчова промисловість,

індустрія, сфера охорони здоров'я людини, антибіотики та їх застосування в медицині, фізіологічні аспекти стовбурових клітин та історія їх дослідження, регенеративні властивості стовбурових клітин та можливості їх застосування у медицині, біотехнології в донорстві та трансплантації органів, базові стратегії біоінженерінгу органів людини, штучне запліднення людини, клонування в живих системах, тривалість життя та фактори його подовження.

Також вони повинні вміти на практиці використовувати методи статистичної обробки експериментальних даних, освоїти методики генної інженерії як базовий принцип біотехнології, створення генетично модифікованих організмів. Студенти повинні вміти використовувати методики роботи із клітинним матеріалом: вирощування, аналізу. Студенти повинні оволодіти технікою безпеки застосування біотехнологій.

4. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

4.1. Програма змістових модулів

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Загальні аспекти застосування біотехнологій у суспільстві.

Тема 1. Біотехнологія як наука – стан і перспективи.

1. Біотехнологія як наука та її зв'язки з іншими біологічними науками.
2. Історичні аспекти створення й використання біотехнологій людиною.
3. Біотехнологічні продукти і послуги населенню.
4. Переваги, потенційні недоліки і теоретичні ризики застосування біотехнологій.
5. Майбутні тенденції в галузі біотехнології.

Тема 2. Генна інженерія як базовий принцип біотехнології.

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

Тема 3. Генетично модифіковані (трансгенні) організми.

1. Поняття про генетично модифіковані (трансгенні) організми
2. Деякі факти про застосування генетично модифікованих організмів.
3. Технологія отримання та методи ідентифікації генетично модифікованих організмів.
4. Генна інженерія тварин
5. Генна інженерія рослин
6. Біобезпечність генетично модифікованих організмів
7. Генотерапія.

Тема 4. Організація біотехнологічного виробництва

1. Основні аспекти організації біотехнологічного виробництва.
2. Питання забезпечення безпеки на біотехнологічному виробництві.
3. Ключові аспекти ферментаційного біотехнологічного виробництва.
4. Проблеми безпеки викидів й витоків біотехнологічного виробництва.
5. Методи ферментаційного виробництва.

Тема 5. Біотехнології і харчова промисловість.

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

Тема 6. Біотехнологія і промислове виробництво.

1. Проблеми і сучасні тенденції.
2. Біотехнології і текстильне виробництво.
3. Використання біотехнологій у сільському і лісовому господарстві.
4. Виробництво біогазу.
5. Застосування біотехнологій у видобувній галузі.
6. Біотехнології і створення бактеріологічного озброєння.
7. Проблеми в контексті наслідків практичного застосування біотехнологій.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Біотехнології у галузі охорони здоров'я.

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

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

Тема 8. Антибіотики та їх застосування в медицині.

1. Історія створення.
2. Особливості організації процесу виробництва антибіотиків.
3. Класифікація антибіотиків.
4. Дія антибіотиків. Антибіотикорезистентність.
5. Основні принципи раціональної антибіотикотерапії.

Тема 9. Біомедичні мікро- і нанотехнології.

1. Мікротехнології.
2. Вступ до біомедичної нанотехнології.
3. Наукові та прикладні дослідження в галузі нанотехнології
4. Нанодіагностика: in-vitro дослідження
5. Нанодіагностика та візуалізація In Vivo

Тема 10. Нанотерапія.

1. Наночастинки як лікарські засоби.
2. Пасивні наноімпланти та інжиніринг тканин
3. Активні наноімпланти
4. Дезинфекція (за допомогою наночастинок срібла).
5. Ідентифікація, безпека та логістика.

Тема 11. Харчові добавки

1. Харчові добавки.
2. Види харчових добавок
3. Барвники: натуральні та синтетичні.
4. Нормативна база вживання харчових і кольорових добавок.
5. Нанокapsульовані харчові добавки

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Сучасні біотехнології регенеративної медицини.

Тема 12. Фізіологічні аспекти стовбурових клітин та історія їх дослідження.

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

Тема 13. Регенеративні властивості стовбурових клітин та можливості їх застосування у медицині.

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

Тема 14. Біотехнології в донорстві та трансплантації органів.

1. Сучасні технології регенеративної медицини.
2. Клітинна терапія в стимуляції регенеративних процесів в організмі.
3. Заміщення функцій органів за допомогою апаратів небіологічного походження.
4. Використання донорських органів.
5. Основні історичні віхи в розвитку донорства і трансплантології органів.
6. Донори і реципієнти. Організація процесу трансплантації.

7. Стратегії використання перфузійних систем під час трансплантації органів.

Тема 15. Базові стратегії біоінженерінгу органів людини.

1. Культивування штучних органів.
2. «Вирощування» органів для трансплантації із стовбурних клітин людини.
3. Тканинна техніка та її застосування в регенерації органів людського організму.
4. 3D друк тканин органів людини.
5. Механізми імунологічної толерантності. Реакція відторгнення та застосування імунодепресорів
6. Обмеження органогенезу.
7. Ксенотрансплантологія. Проблеми і потенційні ризики.

Тема 13. Штучне запліднення людини. Клонування

1. Історія методу штучного запліднення.
2. Репродуктивне здоров'я населення. Жіноче та чоловіче безпліддя.
3. Методи та технології штучного запліднення людини.
4. Етичні проблеми та законодавча база штучного запліднення в Україні та світі. Сурогатне материнство.
5. Поняття «клонування». Клонування в живих системах.
6. Терапевтичне та репродуктивне клонування людини.

Тема 16. Тривалість життя та фактори його подовження.

1. Закономірності та загальні механізми старіння організму людини.
2. Теорії старіння.
3. Методи омолодження.

1. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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

Таблиця 2.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Лек.	Лаб.	Конс.	Сам. роб.
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Загальні аспекти застосування біотехнологій у суспільстві					
Тема 1. Біотехнологія як наука – стан і перспективи	9	2		1	6
Тема 2. Генна інженерія як базовий принцип біотехнології.	11	2	2	1	6
Тема 3. Генетично модифіковані (трансгенні) організми.	11	2	2	1	6
Тема 4. Організація біотехнологічного виробництва.	11	2	2	1	6
Тема 5. Біотехнології і харчова промисловість.	10	2	2		6
Тема 6. Біотехнологія і промислове виробництво.	10	2	2		6
Разом за змістовим модулем 1	62	12	10	4	36
Змістовий модуль 2. Біотехнології у галузі охорони здоров'я.					
Тема 7. Біотехнології у галузі охорони здоров'я людини.	13	2	2	1	8
Тема 8. Антибіотики та їх застосування в медицині.	13	2	2	1	8
Тема 9. Біомедичні мікро- і нанотехнології.	13	2	2	1	8
Тема 10. Нанотерапія.	10	2	2		6

Тема 11. Харчові добавки.	9	2		1	6
Разом за змістовим модулем 2	58	10	8	4	36
Змістовий модуль 3. Сучасні біотехнології регенеративної медицини.					
Тема 12. Фізіологічні аспекти стовбурових клітин та історія їх дослідження.	11	2	2	1	6
Тема 13. Регенеративні властивості стовбурових клітин та можливості їх застосування у медицині.	11	2	2	1	6
Тема 14. Біотехнології в донорстві та трансплантації органів.	13	2	2	1	8
Тема 15. Базові стратегії біоінженірингу органів людини.	13	2	2	1	8
Тема 16. Тривалість життя та фактори його подовження Клонування.	12	2	2		8
Разом за змістовим модулем 3	60	10	10	4	36
Усього годин	180	32	28	12	108

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

Таблиця 2.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		Лек.	Лаб.	Конс.	Сам. роб.
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Загальні аспекти застосування біотехнологій у суспільстві					
Тема 1. Біотехнологія як наука – стан і перспективи	11	2		3	14
Тема 2. Генна інженерія як базовий принцип біотехнології. Генетично модифіковані (трансгенні) організми.	11	2	2	3	14
Тема 3. Біотехнології і харчова промисловість. Біотехнологія і промислове виробництво.	11	2	2	3	14
Тема 4. Біотехнології у галузі охорони здоров'я людини.	14	2	2	3	14
Тема 5. Антибіотики та їх застосування в медицині.	14	2	2	2	14
Тема 6. Фізіологічні аспекти стовбурових клітин, історія їх дослідження.	14	2		2	15
Тема 7. Регенеративні властивості стовбурових клітин та можливості їх застосування у медицині.	13	2		2	15
Тема 8. Біотехнології в донорстві та трансплантації органів.	14	2	2	2	15
Тема 9. Базові стратегії біоінженірингу органів людини.	15	2		2	15
Усього годин	180	18	10	22	130

4.3. Теми лабораторних занять

Таблиця 3

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 плазміни бактерії Ecolі	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 дослідження 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»

Таблиця 3

№ 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

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

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

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Історія використання біотехнологій в історії людства	10
2	Перспективні напрямки та етичні принципи застосування біотехнологій у сучасному суспільстві	10
3	Законодавча та нормативна база застосування біотехнологій у світі	10
4	Сучасні дослідження стовбурових клітин	10
5	Індукові плюропотентні стовбурові клітини: історія досліджень та перспективи використання	10
6	Особливості застосування біотехнологій у регенерації різних органів людини.	10
7	Особливості донорства в різних країнах світу: законодавча база та статистичні дані.	10
8	Проблеми і потенційні ризики застосування ксенотрансплантантів.	10
9	Етичні проблеми та законодавча база штучного запліднення в Україні та світі. Сурогатне материнство.	10
10	Терапевтичне та репродуктивне клонування людини: сучасні дослідження, проблеми, ризики, етичні принципи.	10
11	Теорії і методи омолодження	8
	Разом	108

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

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Історія використання біотехнологій в історії людства	12
2	Перспективні напрямки та етичні принципи застосування біотехнологій у сучасному суспільстві	12
3	Законодавча та нормативна база застосування біотехнологій у світі	12
4	Сучасні дослідження стовбурових клітин	12
5	Індуковані плюрипотентні стовбурові клітини: історія досліджень та перспективи використання	12
6	Особливості застосування біотехнологій у регенерації різних органів людини.	12
7	Особливості донорства в різних країнах світу: законодавча база та статистичні дані.	12
8	Проблеми і потенційні ризики застосування ксенотрансплантантів.	12
9	Етичні проблеми та законодавча база штучного запліднення в Україні та світі. Сурогатне материнство.	12
10	Терапевтичне та репродуктивне клонування людини: сучасні дослідження, проблеми, ризики, етичні принципи.	10
11	Теорії і методи омолодження	12
	Разом	130

1. РОЗПОДІЛ БАЛІВ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

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

Таблиця 4

Поточний контроль (маx = 40 балів)														Модульний контроль (маx = 60 балів)						Загальна кількість балів
Модуль 1														Модуль 2						
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3					МКР 1	МКР 2	МКР 3				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	20	20	20	100			
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							

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

Таблиця 4

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

Шкала оцінювання

Таблиця 5

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

Поточний контроль проводиться у вигляді усного або письмового опитування. Оцінка за кожну виконану лабораторну роботу на денній формі (див. табл. 3) включає 3,0 бал за виконання та 0,70 бала оформлення роботи, на заочній формі (див. табл. 4) включає 7,0 бал за виконання та 1, 0 бала оформлення роботи.

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.

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

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 : АстроПрінт, 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 Human Genome / Lander E. S., [et al.] // 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.

Додаткова література

1. Stem Cell Information // National Institute of Health. U.S. Department of Health&Human Services. URL: <https://stemcells.nih.gov/info/basics/1.htm>
2. What are Stem Cells // Medical News Today. URL: www.medicalnewstoday.com/info/stem_cell
3. What is a Stem Cell? // Canadian Stem Cell Foundation. URL: <http://stemcellfoundation.ca/en/about-stem-cells/what-is-a-stem-cell/>
4. Stem Cells // Wiley Online Library. URL: [onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)1549-4918](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)1549-4918)
5. Досягнення трансплантології в Україні і в світі // Асоціація кріобанків пуповинної крові, інших тканин і клітин людини. URL: stemcellbank.org.ua
6. What is Cloning // Genetic Science Learning Center. URL: learn.genetics.utah.edu/content/cloning/whatiscloning/
7. The History of Cloning // Genetic Science Learning Center. URL: learn.genetics.utah.edu/content/cloning/clonzone/
8. Cloning // National Human Genome Research Institute. URL: <http://www.genome.gov/25020028/cloning-fact-sheet/>
9. Cloning Dolly the sheep // Animal Research. Info. URL: www.animalresearch.info/en/medical-advances/timeline/cloning-dolly-the-sheep/
10. Cloning // Internet Encyclopedia of Philosophy. URL: www.iep.utm.edu/cloning/
11. The Genetic Engineering Process. What is GMO // Institute for Responsible Technology. URL: responsibletechnology.org/the-ge-process/
12. GMO legislation // European Commission. URL: ec.europa.eu/food/plant/gmo/legislation_en
13. Transplantation and Donation // U.S. National Library of Medicine. URL: <https://medlineplus.gov/transplantationanddonation.html>

9. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЕКЗАМЕНУ

1. Ботехнологія як наука та її зв'язки з іншими біологічними науками. Історичні аспекти створення й використання біотехнологій людиною.
2. Генномодифікована скринінгова технологія. Створення рекомбінантної ДНК.
3. Ампліфікація і клонування генів.
4. Застосування генної інженерії: переваги та недоліки.
5. Етичні, соціальні і економічні наслідки застосування біотехнологій.
6. Генетично модифіковані (трансгенні) організми.
7. Застосування генетично модифікованих організмів.
8. Технологія отримання та методи ідентифікації генетично модифікованих організмів.
9. Біобезпека генетично модифікованих організмів.
10. Основні аспекти організації біотехнологічного виробництва.
11. Питання забезпечення безпеки на біотехнологічному виробництві.

12. Ключові аспекти біотехнології ферментаційного виробництва. Методи ферментаційного виробництва.
13. Біотехнології у сільському господарстві.
14. Біотехнологічні методи боротьби зі шкідниками в сільськогосподарських культурах.
15. Біотехнологія у тваринництві.
16. Отримання нових продуктів шляхом генної модифікації мікроорганізмів. Побічні продукти біотехнології в якості нових джерел їжі.
17. Біотехнологія виготовлення вина та фруктових соків.
18. Біотехнології і текстильне виробництво.
19. Виробництво біогазу.
20. Застосування біотехнологій у видобувній галузі.
21. Створення геномодифікованих білків тіла людини для лікування ряду захворювань.
22. Біосенсори для діагностики і моніторингу захворювань та стану здоров'я людини.
23. Застосування біосенсорів у харчовій промисловості, інших галузях виробництва.
24. Потенційні ризики застосування біосенсорів.
25. Особливості організації процесу виробництва антибіотиків.
26. Класифікація антибіотиків.
27. Дія антибіотиків. Антибіотикорезистентність.
28. Основні принципи раціональної антибіотикотерапії.
29. Біомедичні нанотехнології.
30. Наукові та прикладні дослідження в галузі нанотехнології
31. Нанодіагностика: in-vitro дослідження
32. Нанодіагностика та візуалізація In Vivo
33. Наночастинки як лікарські засоби.
34. Пасивні наноімпланти та інжиніринг тканин
35. Активні наноімпланти
36. Дезинфекція (за допомогою наночастинок срібла).
37. Ідентифікація, безпека та логістика.
38. Харчові добавки. Види харчових добавок.
39. Барвники: натуральні та синтетичні.
40. Нанокапсульовані харчові добавки.
41. Історія досліджень стовбурових клітин.
42. Розвиток і унікальні властивості ембріональних стовбурових клітин.
43. Проліферація та диференціація стовбурових клітин.
44. Стовбурові клітини і банк пуповинної крові.
45. Застосування індукованих плюрипотентних стовбурових клітин: переваги та недоліки.
46. Культивування органів та їх частин для їх подальшої трансплантації з використанням індукованих плюрипотентних стовбурових клітин.
47. Етичні питання досліджень з використанням ембріональних стовбурових клітин та їх використання у медицині.
48. Клітинна терапія в стимуляції регенеративних процесів в організмі.
49. Заміщення функцій органів за допомогою апаратів небіологічного походження.
50. Використання донорських органів. Донори і реципієнти. Організація процесу трансплантації.
51. Стратегії використання перфузійних систем під час трансплантації органів.
52. Культивування штучних органів.
53. «Вирощування» органів для трансплантації із стовбурних клітин людини.
54. Тканинна техніка та її застосування в регенерації органів людського організму. 3D друк тканин органів людини.
55. Ксенотрансплантологія. Проблеми і потенційні ризики.
56. Закономірності та загальні механізми старіння організму людини.
57. Теорії старіння.
58. Методи омолодження.
59. Поняття «клонування». Клонування в живих системах.
60. Терапевтичне та репродуктивне клонування людини.