

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



ЗАТВЕРДЖЕНО

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

14.10.2018 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».

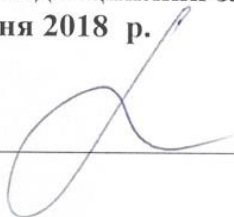
Розробник: Моренко А.Г., доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри фізіології людини і тварин

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



Робоча програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри зоології.
Протокол № 1 від 05 вересня 2018 р.

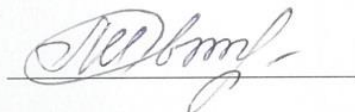
Завідувач кафедри: _____ (проф. Моренко А.Г.)



Робоча програма навчальної дисципліни схвалена науково-методичною комісією біологічного факультету.

Протокол № 1 від 12. 09. 2018 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 ____ . ____ . 2018 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)

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 “Фізіологія рухової активності” 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 методику генної інженерії як базовий принцип біотехнології, створення генетично модифікованих організмів. Студенти повинні вміти використовувати методику одноклітин, методику антибіотиків у галузі охорони здоров'я. 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. Загальні аспекти організації промислового виробництва генетично модифікованої продукції.

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 індустріальне 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 охорона 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. 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 10. 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.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. Сучасні біотехнології регенеративної медицини.

Тема 11. 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 12. 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.

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.

Тема 14. Клонування в живих системах.

1. Поняття «клонування».
2. Клонування в живих системах.

5. Терапевтичне та репродуктивне клонування людини.

Тема 15. Тривалість життя та фактори його подовження

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

4.2. 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	11	2	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. Загальні аспекти організації промислового виробництва генетично модифікованої продукції.	11	2	2	1	6
Тема 5. Біотехнології і харчова промисловість.	11	2	2	1	6
Тема 6. Біотехнологія і індустріальне виробництво.	11	2	2	1	6
Разом за змістовим модулем 1	66	12	12	6	36
Змістовий модуль 2. Біотехнології у галузі охорони здоров'я.					
Тема 7. Біотехнології у охорона здоров'я людини.	14	2	2	1	9
Тема 8. Антибіотики та їх застосування в медицині.	14	2	2	1	9
Тема 9. Фізіологічні аспекти стовбурових клітин та історія їх дослідження.	14	2	2	1	9
Тема 10. Регенеративні властивості стовбурових клітин та можливості їх застосування у медицині.	14	2	2	1	9
Разом за змістовим модулем 2	56	8	8	4	36
Змістовий модуль 3. Сучасні біотехнології регенеративної медицини.					
Тема 11. Біотехнології в донорстві та трансплантації органів.	13	2	2	1	8
Тема 12. Базові стратегії біоінженерингу органів людини.	15	4	2	1	8
Тема 13. Штучне запліднення людини.	10	2			8
Тема 14. Клонування в живих системах.	12	2	2		8
Тема 15. Тривалість життя та фактори його подовження	8	2	2		4
Разом за змістовим модулем 4	58	12	8	2	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 індустріальне виробництво.	11	2	2	3	14
Тема 4. Біотехнології і охорона 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. Базові стратегії біоінженерингу органів людини.	14	2	2	2	15
Тема 9. Штучне запліднення людини. Клонування в живих системах.	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 генної інженерії як базовий принцип біотехнології.	2
2	Методика створення генетично модифікованих організмів.	2
3	Методика застосування одноклітинних протеїнів в харчовій галузі	2
4	Методики застосування біосенсорів для моніторингу стану здоров'я людини	2
5	Методи застосування антибіотиків у галузі охорони здоров'я	2
	Разом	10

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

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

№ 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	Індуковані плюрипотентні 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 денної форми навчання галузі знань 09 «Біологія», спеціальності 091 «Біологія», освітньої програми «Біологія»

№ 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

6. 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 (мах = 40 балів)														Модульний контроль (мах = 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			
2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	5	2,5	5							

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

Таблиця 4

Поточний контроль (max = 40 балів)					Модульний контроль (max = 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

7. 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 : 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. Игнатьев И. Генетически модифицированные организмы и обеспечение биологической безопасности / Иван Игнатьев, 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. – С. 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. Рєпін В. С. Ембріональні стовбурові клітини: фундаментальна біологія та медицина / В. С. Рєпін, 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>

8. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ЕКЗАМЕНУ

1. Об'єкти, методи та зв'язок біотехнології з іншими науками.
2. Промислова біотехнологія.
3. Генетична інженерія.
4. Біотехнологія мікроорганізмів.
5. Біотехнологія рослин.
6. Біотехнологія тварин.
7. Перспективи та проблеми біотехнології.
8. Характеристика та природа ГМО.
9. Причини створення генетично модифікованих рослин та тварин.
10. Особливості використання ГМО у світі та в Україні.
11. Методи отримання ГМО.
12. Методи ідентифікації ГМО.
13. Біоетика та біобезпека відносно ГМО.
14. ГМО і екологічний ризик.
15. Теоретичні основи генної інженерії.
16. Основні операції генетичної інженерії.
17. Одержання трансгенних організмів.
18. Способи генетичної модифікації продуктів та організмів і ступінь їх безпеки для людини і довкілля.
19. Стовбурові клітини, історія розвитку вчення.
20. Поява і трансформація стовбурових клітин під час ембріонального розвитку.
21. Поділ стовбурових клітин.
22. Стовбурові клітини у дітей і дорослих.
23. Стромальні клітини кісткового мозку – «центральний склад запчастин».
24. Шляхи виділення та використання стовбурових клітин.
25. Стовбурові клітини, їх використання в практичній медицині.
26. Біоетика та біобезпека використання стовбурових клітин.
27. Поняття «клонування». Клонування в живих системах.
28. Клонування рослин.
29. Клонування тварин.
30. Терапевтичне та репродуктивне клонування людини.
31. Етичні та законодавчі аспекти клонування.
32. Аналіз біотехнологічних проблем клонування.
33. Історія методу штучного запліднення.
34. Репродуктивне здоров'я населення. Жіноче та чоловіче безпліддя.
35. Статеві клітини: фактори їх росту, розвитку та поділу.
36. Методи та технології штучного запліднення людини.
37. Етичні проблеми штучного запліднення.
38. Основні поняття геронтології.
39. Історія розвитку геронтології як науки.
40. Закономірності та загальні механізми старіння організму людини.
41. Основні теорії старіння та їх фізіологічне підґрунтя.
42. Методи омолодження.
43. Трансплантологія. Основні поняття.
44. Історія розвитку трансплантології.
45. Методи консервації та трансплантація органів.
46. Створення штучних органів.
47. Поняття «банку органів» та особливості збереження і пересадки органів.
48. Клітинна трансплантація.

49. Механізми імунологічної толерантності. Реакції відторгнення та застосування імунодепресорів.
50. Використання бактерій в медицині та промисловості.
51. Позитивні та негативні наслідки практичного використання мікроорганізмів.
52. Особливості використання мікроорганізмів в Україні та світі.
53. Перспективи практичного використання мікроорганізмів.
54. Загальна характеристика антибіотиків.
55. Механізм дії антибіотиків.
56. Класифікація антибіотиків за типом та спектром дії.
57. Методи одержання антибіотиків.
58. Побічна дія антибіотиків.
59. Біотехнологічні засоби генетичної інженерії.
60. Методи аналізу антибіотиків. Вибірковість дії антибіотиків по відношенню до певних мікроорганізмів.