

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Кафедра біотехнології, шкіри та хутра

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету хімічних та
біофармацевтичних технологій



Тетяна ДЕРКАЧ

2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни Мікробіологія, гігієна і санітарія

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 18 Фармація

Освітня програма Промислова фармація

Факультет Хімічних та біофармацевтичних технологій

Київ
2025 рік

РОЗРОБЛЕНО: Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Юнгін Ольга Сергіївна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біотехнології, шкіри та хутра.

Схвалено Вченою Радою факультету хімічних та біофармацевтичних технологій
Протокол від «11» червня 2025 року № 12

Схвалено науково-методичною радою факультету хімічних та біофармацевтичних технологій
Протокол від «11» червня 2025 року № 8

Обговорено та рекомендовано на засіданні кафедри біотехнології, шкіри та хутра
Протокол від «10» червня 2025 року № 16

Завідувач кафедри _____ Олена МОКРОУСОВА

Погоджено:

Гарант ОП кафедри промислової фармації _____ Олена РОЇК
« 11 » червня 2025 р.

1 ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика дисципліни	
	очна форма здобуття вищої освіти	заочна, дистанційна форма здобуття вищої освіти
Кількість годин / кредитів – 210/ 7,0	<i>обов'язкова</i>	
Змістові модулі – 2	Рік підготовки:	
	3-й	-
Індивідуальне науково-дослідне завдання – не передбачено	Семестр	
	5,6-й	-
	Лекції	
	36 год.	-
Загальна кількість тижневих годин для денної форми здобуття вищої освіти: 5-ий семестр аудиторних – 4 самостійної роботи – 6,3 6-ий семестр аудиторних – 4 самостійної роботи – 5,25	Практичні	
	-	-
	Лабораторні	
	48 год.	-
	Самостійна робота	
	126 год.	-
	Індивідуальне науково-дослідне завдання: не передбачено	
Вид підсумкового контролю: екзамен (семестр 5), екзамен (семестр 6)		

2 АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

Робоча програма навчальної дисципліни складається з двох змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Мікробіологія.

Змістовий модуль 2. Гігієна і санітарія.

Мета курсу – оволодіти компетентностями щодо основ функціональної цитології, біохімії та генетики мікроорганізмів, закономірностей росту й розвитку мікробних популяцій, їх впливу на виробництво та якість фармацевтичної продукції, а також виробничої гігієни та санітарія, санітарно-гігієнічних норми виробництв.

знати: основи мікробіології, гігієни та санітарії; морфологію, фізіологію та генетику мікроорганізмів, що мають значення для фармацевтичного виробництва; джерела та шляхи мікробної контамінації; санітарно-гігієнічні вимоги до чистих приміщень, персоналу, обладнання та технологічних процесів у фармацевтиці; методи асептики та стерилізації.

вміти: працювати з мікроорганізмами; виготовляти препарати для мікроскопічного дослідження; знати різні типи фарбування мікробних клітин; проводити мікробіологічний моніторинг, здійснювати якісні та кількісні мікробіологічні аналізи, визначати загальне мікробне число, наявність специфічних мікроорганізмів (наприклад, *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*); обирати та обґрунтовувати методи стерилізації.

здатен продемонструвати: навички асептичної роботи, розуміння ризиків контамінації, навички планування та проведення основних мікробіологічних досліджень; вибирати та адекватно застосовувати отримані знання з мікробіології при вирішенні практичних питань; виконувати відповідні розрахунки для приготування розчинів, в процесі проведення експериментальних лабораторних робіт, в рамках елементарного статистичного аналізу отриманих масивів даних, грамотно аналізувати отримані результати.

володіти навичками: моделювати дослідження з використанням мікроорганізмів; використовувати сучасні методи дослідження; порівнювати та аналізувати отримані результати; контролювати дотримання правил техніки безпеки в лабораторних умовах та в умовах технологічного процесу.

самостійно вирішувати: практичні завдання в професійній діяльності, спираючись на розуміння предметної області.

Програмні компетентності та результати навчання:

ІК – Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі промислового виробництва лікарських засобів.

Загальні компетентності:

ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2 – Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності.

Фахові компетентності:

ФК8 – Здатність використовувати положення та методи фундаментальних наук для вирішення завдань промислової фармації.

ФК17 – Здатність застосовувати методи синтезу і аналізу при розробці активних фармацевтичних інгредієнтів синтетичного, біологічного та біотехнологічного походження.

ФК20 – Здатність проводити дослідження стабільності лікарських засобів та виконувати заходи щодо належного зберігання лікарських засобів при їх промисловому виробництві.

Програмні результати навчання:

ПРН1 – Мати та застосовувати спеціалізовані концептуальні знання у сфері фармації та суміжних галузях з урахуванням сучасних наукових здобутків.

ПРН11 – Застосовувати сучасні підходи до фармацевтичної розробки складу лікарського засобу, оптимальної лікарської форми, технології виробництва, фасування, пакування, маркування та

реалізувати трансфер технологій. Визначати та оцінювати біофармацевтичні фактори, які впливають на ефективність, безпеку та якість лікарських засобів.

ПРН13 – Розробляти проекти нових виробництв активних фармацевтичних інгредієнтів та готових лікарських засобів та планувати модернізацію існуючих виробництв відповідно до вимог належної виробничої практики.

Необхідні передумови: теоретичні основи біології клітин, органічної хімії; вивчення найважливіших процесів, що відбуваються в клітині за рахунок біохімічних перетворень та впливають на якість фармацевтичної продукції.

Види навчальних занять: лекція, лабораторне, консультація.

Методи навчання: словесний, пояснювально-демонстраційний, репродуктивний, дослідницький.

Методи контролю: усний, письмовий, тестовий.

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення: використовується оснащення навчально-наукової лабораторії «Перспективні матеріали та технології» та навчальної лабораторії «Біотехнологічних методів досліджень». Для лекційних занять використовуються аудиторії, оснащені мультимедійним обладнанням.

Форми підсумкового контролю: екзамен (семестр 5), екзамен (семестр 6).

Засоби діагностики успішності навчання: презентація, питання для модульного та підсумкового контролю, тести.

Мова навчання: українська, англійська.

3 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Тематичний план навчальної дисципліни

№ теми	Назва теми лекції, практичного, лабораторного, семінарського, індивідуального заняття	Кількість годин за формами здобуття вищої освіти:	
		очна	заочна, дистанційна
Змістовий модуль 1. Мікробіологія			
1	Тема: Вступ до мікробіології.	12,3	
	Лекція 1. Вступ до мікробіології. Визначення мікробіології як науки. Історія мікробіології.	2	
	Лабораторна робота 1. Техніка безпеки в мікробіологічній лабораторії. Основне обладнання та лабораторний посуд.	4	
	Самостійна робота. Підготовка до лабораторної роботи	6,3	
2	Тема: Функціональна цитологія прокаріот.	8,3	
	Лекція 2. Функціональна цитологія прокаріот. Відмінності про-та еукаріотичних клітин. Будова клітинної стінки.	2	
	Самостійна робота. Структурні компоненти клітини та методи їх виявлення	6,3	
3	Тема: Систематика. Мікроорганізми-еукаріоти.	12,3	
	Лекція 3. Систематика. Мікроорганізми-еукаріоти. Особливості бінарних назв. Доменна класифікація. Таксономія.	2	
	Лабораторна робота 2. Приготування поживних середовищ. Стерилізація.	4	
	Самостійна робота. Гриби та дріжджі. Характеристика, особливості, поширення, використання.	6,3	
4	Тема: Біохімія мікроорганізмів	8,3	
	Лекція 4. Біохімія мікроорганізмів. Метаболічні шляхи, що реалізують прокаріоти.	2	
	Самостійна робота. Позитивна роль мікрофлори навколишнього середовища. Плісеневі гриби в навколишньому середовищі. Вплив бактеріального забруднення на безпечність води.	6,3	
5	Тема: Закономірності росту мікроорганізмів.	12,3	
	Лекція 5. Закономірності росту мікроорганізмів. Періодичне та безперервне культивування. Біоплівки. Кворум сенсінг.	2	
	Лабораторна робота 3. Морфологія бактерій. Техніка роботи з чистими культурами бактерій. Техніка роботи з мікроскопом. Приготування простих препаратів.	4	
	Самостійна робота. Біоураження фармацевтичної продукції. Захист від біоураження. Вплив контамінації виробництва на якість на безпечність продукції. Підготовка до модульного контролю.	6,3	
6	Тема: Генетика мікроорганізмів.	8,3	
	Лекція 6. Генетика мікроорганізмів. Особливості генетичного апарату прокаріотів.	2	
	Самостійна робота. Бактерицидна та фунгіцидна активність. Біоциди.	6,3	
7	Тема: Генетика мікроорганізмів.	12,3	
	Лекція 7. Генетика мікроорганізмів, генетичні	2	

	рекомбінації. Мутації, шляхи використання в біотехнології.		
	Лабораторна робота 4. Будова клітинної стінки бактерій. Фарбування за Грамом.	4	
	Самостійна робота. Підготовка до лабораторної роботи	6,3	
8	Тема: Вплив мікрофлори на організм людини.	8,3	
	Лекція 8. Вплив мікрофлори на організм людини. Облігатна та транзиторна нормофлора. Патогенні мікроорганізми.	2	
	Самостійна робота. Нормофлора шкіри та її роль у захисті макроорганізму. Нормофлора слизових оболонок та механізми захисту від клітин імунітету макроорганізму. Нормофлора кишківника та її роль у формуванні імунітету людини. Нормофлора кишківника. Біорозмаїття.	6,3	
9	Тема: Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми.	12,3	
	Лекція 9. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми.	2	
	Лабораторна робота 5. Методи посіву мікроорганізмів. Визначення рухливості, спороутворення	4	
	Самостійна робота. Підготовка до лабораторної роботи	6,3	
10	Тема: Мікроорганізми як об'єкти фармбіотехнології.	8,3	
	Лекція 10. Мікроорганізми як об'єкти фармбіотехнології.	2	
	Самостійна робота. Підготовка до модульного контролю.	6,3	
Змістовий модуль 2. Гігієна і санітарія			
	Тема: Гігієна та санітарія для промислових підприємств	11,25	
11	Лекція 11. Визначення гігієни та санітарії як науки. Роль гігієни та санітарії для промислових підприємств.	2	
	Лабораторна робота 6. Виробничий мікроклімат. Дія мікрокліматичних умов на організм людини	4	
	Самостійна робота. Законодавча та нормативна база фармацевтичних виробництв.	5,25	
12	Тема: Виробничий мікроклімат.	7,25	
	Лекція 12. Виробничий мікроклімат.	2	
	Самостійна робота. Дія мікрокліматичних факторів на організм людини.	5,25	
13	Тема: Санітарно-гігієнічні показники виробництв.	11,25	
	Лекція 13. Санітарно-гігієнічні показники виробництв.	2	
	Лабораторна робота 7. Гігієнічні вимоги і методи оцінки освітлення виробничих приміщень підприємств мікробіологічної та фармацевтичної промисловості.	4	
	Самостійна робота. Тест на бактеріальні ендотоксини (LAL-тест)	5,25	
14	Тема: Санітарно-гігієнічні показники виробництв.	7,25	
	Лекція 14. Санітарно-гігієнічні показники виробництв.	2	
	Самостійна робота. Гранично допустимі концентрації (ГДК). Способи відбору проб повітря для аналізу. Виробничий пил. Класифікація пилу за походженням, за способом отримання, за дисперсністю та ін. Вентиляція.	5,25	

	Фізіологічне і гігієнічне значення води. Вода, що використовується в технологічних процесах. Санітарно-показові мікроорганізми.		
15	Тема: Бактеріальне забруднення повітряного середовища виробничих приміщень.	11,25	
	Лекція 15. Бактеріальне забруднення повітряного середовища виробничих приміщень.	2	
	Лабораторна робота 8. Паро- та газоподібні хімічні речовини в повітрі фармацевтичних виробництв. їх регламентація. Способи відбору проб повітря для аналізу. Виробничий пил.	4	
	Самостійна робота. Нормування бактеріального забруднення повітря. Способи знезараження повітря.	5,25	
16	Тема: Методи визначення мікробіологічної чистоти лікарських засобів.	7,25	
	Лекція 16. Методи визначення мікробіологічної чистоти лікарських засобів.	2	
	Самостійна робота. Методи оцінки мікробної контамінації лікарських засобів залежно від лікарської форми.	5,25	
17	Тема: Промислова санітарія.	11,25	
	Лекція 17. Промислова санітарія.	2	
	Лабораторна робота 9. Бактеріальне забруднення повітряного середовища. Методи гігієнічної оцінки бактеріального забруднення повітря. Кількісний облік мікроорганізмів. Забір проб повітря в приміщеннях	4	
	Самостійна робота. Біоплівки у фармацевтичному виробництві	5,25	
18	Тема: Стандарти GMP	7,25	
	Лекція 18. Законодавча та нормативна база. Стандарти GMP	2	
	Самостійна робота. «Санітарно-гігієнічні вимоги» Державної Фармакопеї України (ДФУ)	5,25	
19	Тема: Чисті приміщення	11,25	
	Лекція 19. Чисті приміщення (Cleanrooms): класифікація та організація	2	
	Лабораторна робота 10. Гігієна води. Вода, що використовується у виробництві лікарських засобів на підприємствах медичної і мікробіологічної промисловості. Вимоги до води.	4	
	Самостійна робота. Вимоги до виробництва стерильного ін'єкційного розчину, позначивши зони відповідно до класів чистоти (A, B, C, D) та шляхи руху персоналу, сировини та готової продукції	5,25	
20	Тема: Мікробіологічний контроль води: вимоги та методи	7,25	
	Лекція 20. Мікробіологічний контроль води: вимоги та методи	2	
	Самостійна робота. Вимоги до «води для ін'єкцій» (WFI) з вказанням основних етапів (дистиляція, зворотний осмос) та критичних точок контролю	5,25	
21	Тема: Дезінфекція: види, засоби та контроль ефективності	11,25	

	Лекція 21. Дезінфекція: види, засоби та контроль ефективності	2	
	Лабораторна робота 11. Промислова санітарія. Вимоги. Дезінфекція. Методи оцінки ефективної дезінфекції.	4	
	Самостійна робота. Стандартні операційні процедури (СОП) для санітарної обробки нерухомого обладнання у фармацевтичному виробництві.	5,25	
22	Тема: Контроль контамінації поверхонь та обладнання	7,25	
	Лекція 22. Контроль контамінації поверхонь та обладнання	2	
	Самостійна робота. Особиста гігієна персоналу. Вимоги до технологічного одягу для персоналу, що працює у чистих приміщеннях класу А та D.	5,25	
Разом з дисципліни			210

4 ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАУКОВО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

Не передбачено

5 ОЦІНЮВАННЯ

5.1 Розподіл балів з дисципліни, які отримують здобувачі вищої освіти (5 семестр)

Поточне оцінювання та самостійна робота*							Екзамен	Сума
T1-T2	T3-T4	T5-T6	МК (тестовий)	T7-T8	T9-T10	МК (тестовий)		
10	10	10	15	10	10	15	10	100

Розподіл балів з дисципліни, які отримують здобувачі вищої освіти (6 семестр)

Поточне оцінювання та самостійна робота*								Екзамен	Сума
T11-T12	T13-T14	T15-T16	МК (тестовий)	T17-T18	T19-T20	T21-T22	МК (тестовий)		
10	10	10	15	10	15	15	15	10	100

* – кількість тематичних (ТК) / поточних (ПК) / модульних контролів і балів визначає викладач;

** – нормативне значення, корегування не допускається.

5.2 Розподіл балів за видами робіт (5 семестр)

Види робіт, що оцінюються в балах	T1-T2	T3-T4	T5-T6	T7-T8	T9-T10	Усього
Виконання та захист лабораторних робіт	10	10	10	15	15	60
Модульний контроль	15			15		30
Екзамен	10					10
Всього з дисципліни						100

Розподіл балів за видами робіт (6 семестр)

Види робіт, що оцінюються в балах	T11-T12	T13-T14	T15-T16	T17-T18	T19-T20	T21-T22	Усього
Виконання та захист лабораторних робіт	10	10	10	10	10	10	60
Модульний контроль	15			15			30
Екзамен	10						10
Всього з дисципліни							100

5.3 Критерії оцінювання

Виконання та захист лабораторних робіт: програмою передбачено виконання студентом лабораторних робіт з отриманням максимальної кількості балів – 10 за кожен лабораторну роботу із захистом. Оцінювання виконання лабораторної роботи здійснюється за такими критеріями: підготовка до лабораторної роботи, практичне виконання роботи, аналіз результатів та їх інтерпретація, оформлення лабораторного звіту, здатність захистити отримані результати. Максимальну кількість балів студент отримує у разі підготовки

протоколу лабораторної роботи до початку заняття, виконання всіх етапів роботи, отримання коректних результатів, їх аналізу, оформлення звіту та захисту.

У разі, якщо студент добре підготовлений, переважно коректно виконує роботу, може захистити результати роботи, але можливі незначні недоліки в одному з критеріїв, що не впливають на загальний результат, він отримує 8 балів.

Якщо студент має базову підготовку та виконує основні етапи роботи, може відповісти на основні питання на захисті, але присутні недоліки, які можуть впливати на якість результатів або потребують доопрацювання звіту – 6 балів.

Якщо студент демонструє недостатню підготовку, допускає значні помилки під час виконання, оформлення та захисту роботи – 4 бали.

Якщо студент відсутній на лабораторній роботі, не виконує завдання або не може захистити результати – 0 балів.

Поточного контролю:

Модульний контроль складається з блоку тестових питань на платформі модульного середовища навчального процесу КНУТД (2 тести по 15 балів – 5 семестр, 6 семестр). Перескладання готового тесту з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

Підсумкового контролю:

Підсумковий контроль проводиться за тематичним планом у формі екзамену. Максимальна кількість балів – 10.

Критерії оцінювання екзамену

Завдання екзаменаційного білету	Шкала оцінювання, бали	Критерії оцінювання
Усна відповідь	5	Правильна відповідь з повним логічним викладом матеріалу та глибокою обґрунтованістю положень
	4	Правильна відповідь з неповним логічним викладом матеріалу та недостатньо глибокою обґрунтованістю положень.
	3	Неповний виклад матеріалу, наявні незначні логічні помилки, недостатньо обґрунтовані положення
	2	Неповний виклад матеріалу, наявні значні логічні помилки, відсутність адекватних висновків
	1	Частковий виклад матеріалу, наявні суттєві логічні помилки, відсутність висновків
	0	Нездатність дати відповідь або відповідь хибна.
Тестові завдання	5 – 0	10 тестових завдань оцінюються за критеріями «вірно», «невірно»

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Оцінка за національною шкалою для екзамену, КП, КР / заліку	Оцінка за шкалою КНУТД	Оцінка за шкалою ECTS	Пояснення
Відмінно / зараховано	90-100	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
Добре / зараховано	82-89	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
	74-81	C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
Задовільно / зараховано	64-73	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
	60-63	E	Достатньо (виконання відповідає мінімальним критеріям)

Незадовільно / не зараховано	35-59	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
	0-34	F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

6 ПОЛІТИКА КУРСУ

- Обов'язкове дотримання академічної доброчесності студентами, а саме: самостійне виконання всіх видів робіт, завдань, форм контролю, передбачених робочою програмою даної навчальної дисципліни; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право й суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.
- Всі завдання повинні бути виконані у терміни, поставлені викладачем до кінця семестру і є обов'язковими до виконання. У середині та кінці семестру передбачено проходження модульних тестових контролів. Отримання мінімальної оцінки з дисципліни можливе за умови виконання завдань в повному обсязі і складенні всіх видів контролю за кожною темою.
- Невиконання завдань через невідвідування занять унеможливорює зарахування балів, які передбачені за цей вид робіт.
- У разі виявлення у завданні ознак плагіату бали за цей вид робіт не зараховуються.
- У випадку несвоєчасного подання завдання виставляється максимум 80 % від передбачених за нього балів.
- Відпрацювання лабораторних занять та передача тестового контролю відбувається у разі участі здобувача у програмі академічної мобільності Університету, наявності у здобувача лікарняного або у випадку виникнення у нього непередбачених обставин, про які викладач дисципліни повинен бути попереджений студентом, старостою групи або деканатом в період аудиторного навчання.
- Якщо оцінка студента на екзамені нижче мінімального порогового рівня (50% від максимально можливої кількості балів), то бали за екзамен не додаються до семестрової оцінки (враховуються дорівнює нулю), а підсумкова оцінка з дисципліни – незадовільно.
- Оскарження оцінювання можливе шляхом звернення до викладача із відповідним запитом. У такому випадку обґрунтовується претензія або завдання виконується повторно. Викладач залишає за собою право дати інше завдання за відповідною темою.
- Допускається визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті.
- Здобувач має право отримати оцінку за сумою балів, здобутих протягом семестру без обов'язкового складання екзамену у разі, якщо всі завдання, поставлені протягом семестру, були повністю виконані і сума балів складає або перевищує 60.
- Якщо здобувачем пропущено більше 70% курсу без поважної причини (участі здобувача у програмі академічної мобільності Університету, наявності у здобувача лікарняного або у випадку виникнення у нього непередбачених обставин, про які викладач дисципліни повинен бути попереджений здобувачем, старостою групи або деканатом в період аудиторного навчання), викладач має право не допустити здобувача до відпрацювання занять та складання екзамену.

7 МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Модульне середовище навчального процесу: [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://msnp.knutd.edu.ua/>. – Назва з екрана.

8 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Мікробіологія. Том 1 : підручник / Сергійчук М. Г., Сківка Л. М., Сергійчук Т. М. та ін. — К. : ФОП Маслаков, 2020. — 500 с. <https://biomed.knu.ua/institute-activity/educational/kafedry/kafedra-microbiology-and-immunology/biblioteka/4273-pidruchnik-mikrobiologiya.html>

2. Мікробіологія. Том 2 : підручник / Сергійчук М. Г., Сківка Л. М., Сергійчук Т. М. та ін. — К. : ФОП Маслаков, 2020. — 348 с. <https://biomed.knu.ua/institute-activity/educational/kafedry/kafedra-microbiology-and-immunology/biblioteka/4273-pidruchnik-mikrobiologiya.html>

Додаткова

1. Гігієна у фармації: Навчальний посібник для студ. вищ. навч. закл. /Н.М. Кононенко, В.В. Чікіткіна, В.В. Волковой та інш.- Х.: Вид-во, 2016. - 275 с.
2. Мікробіологія : підруч. для студентів вищ. навч. закл. / Н. І. Філімонова, Л. Ф. Сілаєва, О. М. Дика та ін. ; за заг. ред. Н. І. Філімонової. — 2-ге вид. — Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2019. — 676 с. ; 8 с. кол. вкл. <https://microbiology.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2022/10/mikrobiolohiia-2019.pdf>

9 ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. <https://microbiologyinfo.com/>
2. <https://ocw.mit.edu/courses/20-106j-systems-microbiology-fall-2006/pages/lecture-notes/>
3. <https://microbeonline.com/>
4. <https://microbenotes.com/category/basic-microbiology/>
5. https://www.dls.gov.ua/wp-content/uploads/2020/05/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0-%D0%A1%D0%A2-%D0%9D-%D0%9C%D0%9E%D0%97%D0%A3-42-4.0_2020.pdf

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО на 20___/20__ н.р.

Протокол засідання кафедри від «___» _____ 20__ р. № ___

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)

ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕНО на 20___/20__ н.р.

Протокол засідання кафедри від «___» _____ 20__ р. № ___

Завідувач кафедри _____
(підпис) (Власне ім'я ПРІЗВИЩЕ)