

СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Кафедра кафедри здоров'я тварин і екології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан
аграрного факультету
Лілія МАРТИНЕЦЬ
“28” листопада 2023 р.

Активация Windows
Чтобы активировать Windows, перейдите к параметрам

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 11 ТЕХНІЧНА МІКРОБІОЛОГІЯ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти _____

бакалавр
(бакалавр, магістр)

Факультет (назва)	Галузь знань (шифр і назва галузі знань)	Спеціальність (шифр і назва спеціальності)	Освітня програма (назва освітньої програми)
Аграрний факультет	18 Виробництво та технології	181 Харчові технології	Харчові технології

Розробники: Наливайко Людмила Іванівна, професор кафедри здоров'я тварин і екології, доктор ветеринарних наук, професор

(прізвище та ім'я, по батьку, науковий ступінь та місце роботи)


(підпис)

(прізвище та ім'я, по батьку, науковий ступінь та місце роботи)

(підпис)

(прізвище та ім'я, по батьку, науковий ступінь та місце роботи)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри (предметної комісії):

Кафедра здоров'я тварин і екології

(назва кафедри)

Протокол № 2 від 18 вересня 20 23 р.

Завідувач кафедри (голова предметної комісії):


(підпис)

Людмила
ПАРХОМЕНКО

(прізвище та ім'я)

Схвалено методичною комісією факультету:

Аграрного

(назва факультету)

Протокол № 11 від 17 листопада 20 23 р.

Голова методичної комісії:


(підпис)

Овчаренко
О. А.

(прізвище та ім'я)

ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна мікробіологія» складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалавр галузі знань 18 Виробництво та технології формує інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності та програмні результати навчання, якими оволодіють здобувачі вищої освіти.

Мета вивчення навчальної дисципліни – здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що передбачає застосування теорій та методів технічної мікробіології.

Завдання вивчення дисципліни: оволодіння теоретичними основами загальної і спеціальної мікробіології, формування наукового світогляду про різноманіття світу мікроорганізмів, їх ролі в природі і при виробництві харчових продуктів.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти компетентностей та програмних результатів навчання відповідно до освітньої програми Харчові технології спеціальності 181 Харчові технології.

Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК01 Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності

Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК15 Здатність розробляти нові та удосконалювати існуючі харчові технології на основі розуміння сутності біотехнологічних та фізико-хімічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.

СК17. Здатність організовувати та проводити контроль якості і безпечності сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних методів.

СК18. Здатність забезпечувати якість та безпеку продукції на основі відповідних стандартів та у межах систем управління безпечністю харчових продуктів під час їх виробництва і реалізації.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН5. Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення.

ПРН7. Організовувати, контролювати та управляти технологічними процесами переробки продовольчої сировини у харчові продукти, у тому числі із застосуванням технічних засобів автоматизації і систем керування.

ПРН11. Визначати відповідність показників якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу (або контролю).

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Опис підготовки фахівців	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів - 4	Галузь знань 18 Виробництво та технології	обов'язкова	
	Спеціальність 181 Харчові технології Освітня програма Харчові технології		
Змістових модулів - ____	Рівень вищої освіти: перший Ступінь освіти: бакалавр	Рік підготовки:	
		2	2
		Семестр	
Загальна кількість годин: 120		4	4
		Лекції	
		18 год.	2 год.
		Практичні	
		- год.	- год.
		Лабораторні	
		34 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		68 год.	114 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 3 самостійної роботи здобувача - 4		Форма контролю: екзамен	

2. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Історичний нарис розвитку мікробіології

Визначення науки «мікробіологія», її об'єкт, мета і завдання вивчення курсу. Структурно-логічні зв'язки технічної мікробіології з іншими дисциплінами. Розповсюдження і роль мікроорганізмів у природі (колообіг основних біогенних елементів, ґрунтоутворення, геологічна і санітарна функції). Роль мікроорганізмів у господарській діяльності людини (сільському господарстві, медицині, харчовій промисловості). Мікроорганізми в системі екологічно чистих виробництв. Історичний нарис розвитку мікробіології. Сучасний етап та перспективи розвитку технічної мікробіології.

Тема 2. Морфологія, систематика, анатомічна будова, розмноження та фізіологія мікроорганізмів

Світ мікроорганізмів: загальні ознаки і різноманітність. Положення серед інших організмів у природі. Прокаріоти та еукаріоти, їх головні відмінності.

Морфологічна характеристика основних груп одноклітинних та багатоклітинних мікроорганізмів: бактерій, мікроскопічних грибів, актиноміцетів, рикетсій, хламідій, мікоплазм, водоростей і найпростіших тварин.

Головні форми одноклітинних бактерій. Їх внутрішня і зовнішня структура. Склад і будова клітинних оболонок грампозитивних і грамнегативних бактерій. Капсули, зооглеї, слизові шари і чохла. Цитоплазматична мембрана, організація і функції. Рибосоми та інші мембранні утворення. Нуклеоїд бактерій. Джгутики та інші придатки клітин, рухливість джгутикових і ковзних форм. Реакція таксису у мікроорганізмів. Цисти і ендоспори бактерій. Утворення, хімічний склад, будова і властивості ендоспор. Значення спороутворюючих бактерій у харчовій промисловості. Характеристика основних способів розмноження бактерій. Принципи систематики бактерій.

Класифікація і загальна характеристика грибів. Особливості будови міцелію. Цвілеві і дріжджові гриби: систематичне положення, будова клітини, розмноження. Розповсюдження і значення в природі та народному господарстві.

Актиноміцети. Рикетсії, хламідії і мікоплазми. Зелені і діатомові водорості. Найпростіші тварини. Систематичне положення, будова, розмноження. Роль в природі і народному господарстві.

Віруси та їх структура. Основні принципи класифікації. ДНК- і РНК-геномні, складні й прості віруси. Фаги, бактеріофаги, актинофаги, мікофаги. Прояви життєдіяльності вірулентного і помірною бактеріофагів. Їх роль у природі, виробництві харчових продуктів.

Тема 3. Генетика і селекція мікроорганізмів

Основні напрямки розвитку мікробіології в галузі спадковості і мінливості. Організація генетичного апарату у мікроорганізмів. Регуляція генної активності у прокаріот і еукаріот.

Методи селекції мікроорганізмів. Виробнича селекція мікроорганізмів: сутність, значення, результати. Адаптація як метод селекції мікроорганізмів.

Генна інженерія. Природні форми генної інженерії: трансформація, кон'югація, трансдукція, лізогенія. Етапи генно-інженерної роботи. Методи отримання потрібних генів. Типи генетичних векторів. Отримання рекомбінантної ДНК і введення її в організм-реципієнта. Молекулярне клонування. Скринінг і селекція рекомбінантних мікроорганізмів.

Індукований мутагенез, його генетичні основи і використання в селекції.

Гібридизація як метод селекції. Методи отримання і виявлення поліплоїдів. Роль поліплоїдів в селекції мікроорганізмів.

Тема 4. Екологія мікроорганізмів

Роль мікроорганізмів у колообігу речовин у природі. Біоценози і біотопи мікроорганізмів, екосистеми. Мікроорганізми – продуценти і деструктори органічної речовини. Мікробіота ґрунту. Чисельність і склад ґрунтової мікрофлори. Роль мікроорганізмів в ґрунтоутворенні. Санітарна оцінка ґрунту. Роль ґрунту в мікробному забрудненні води, повітря, харчової сировини, кормів і продуктів.

Фактори, що визначають розповсюдження мікроорганізмів у водоймищах.

Мікробіота води. Методи очищення питної води. Показники санітарного стану води (мікробне число, колі-титр, колі-індекс). Оцінка якості води на підставі мікробіологічних показників. Стічні води і методи їх очищення.

Мікробіота повітря, її кількісний і якісний склад. Вплив різних чинників на мікрофлору повітря. Методи обліку кількості і складу мікробіоти повітря виробничих об'єктів.

Епіфітна мікробіота рослин, її властивості і склад. Роль епіфітних мікроорганізмів у зберіганні і переробці продукції рослинництва (виноробстві, квашенні плодів і овочів, силосуванні кормів, отриманні кисломолочних продуктів). Нормальна мікробіота тіла людини і тварин (аутобіота).

Вплив на мікроорганізми екологічних факторів. Адаптивні і реактиваційні властивості мікроорганізмів. Роль абіотичних факторів у житті мікроорганізмів.

Відношення мікроорганізмів до температури. Вплив низьких температур на життєдіяльність мікроорганізмів. Використання низьких температур при зберіганні продуктів. Вплив високих температур на життєдіяльність мікроорганізмів. Використання високих температур при консервації продуктів.

Вплив вмісту вологи на життєдіяльність мікроорганізмів. Фізична сухість. Використання зміни вмісту вологи при зберіганні продуктів, насіння. Висушування, підв'ялювання, леофільна сушка.

Вплив концентрації розчинених у воді речовин на життєдіяльність мікроорганізмів. Фізіологічна сухість. Використання високих концентрацій речовин для зберігання і переробки продуктів.

Вплив випромінювань на життєдіяльність мікроорганізмів. Використання випромінювань у переробці продуктів.

Вплив гідростатичного тиску на життєдіяльність мікроорганізмів.

Вплив кислотності середовища (рН) на життєдіяльність мікроорганізмів. Використання зміни реакції середовища при зберіганні і консервації продуктів (маринування, квашення).

Тема 5. Перетворення сполук вуглецю

Значення процесів перетворення вуглецевих речовин для народного господарства і колообігу вуглецю в природі.

Молочнокисле бродіння і його збудники. Гомоферментативне і гетероферментативне молочнокисле бродіння. Хімізм цих процесів. Використання молочнокислих бактерій для одержання молочної кислоти, кисломолочних продуктів, а також для консервування продуктів сільського господарства. Квашення й соління плодів і овочів, силосування кормів як прийоми консервування, в основі яких лежать процеси молочнокислого бродіння. Основні фактори, які визначають правильний хід мікробіологічних процесів при квашенні й солінні плодів і овочів. Причини мікробного псування кисломолочних продуктів.

Пропіоновокисле бродіння. Збудники і хімізм процесу. Використання пропіоновокислих бактерій при виготовленні сирів й для одержання вітаміну В₁₂.

Спиртове бродіння. Його суть, хімізм і різновидності. Дріжджі як збудники спиртового бродіння. Використання дріжджів у спиртовій промисловості, виноробстві, пивоварінні, хлібопеченні. Мікробіологічні основи технології виготовлення вин, пива та інших спиртних напоїв. Мікрофлора винограду й застосування чистих культур дріжджів при виробництві вина. Роль певних рас дріжджів в одержанні марочних вин (ігристі, хересні та ін.). Причини і умови

переходу спиртового бродіння в гліцеринове. Одержання гліцерину при спиртовому бродінні.

Тема 6. Промислове використання мікроорганізмів

Чисті культури мікроорганізмів. Методи виділення чистих культур. Розведення чистих культур мікроорганізмів на виробництві. Ферменти мікробного походження. Амілолітичні, протеолітичні, ліполітичні, пектолітичні, целюлозолітичні та інші ферментні препарати. Промислове одержання ферментів.

Вітаміни. Характеристика мікроорганізмів – основних продуцентів вітамінів. Основи промислового синтезу вітамінів.

Антибіотики. Класифікація антибіотиків. Характеристика актиноміцетів – продуцентів антибіотиків. Бактеріальні антибіотики. Механізм дії антибіотиків. Основи промислового синтезу антибіотиків. Застосування антибіотичних речовин для кормових цілей у тваринництві. Кормовий біоміцин.

Тема 7. Основи промислового синтезу білків.

Значення білка, що синтезують мікроорганізми, в живленні тварин. Вирощування мікроорганізмів на гідролізатах для одержання кормового білка. Технічне здійснення синтезу білка на вуглеводнях. Основи промислового синтезу жирів. Антибіотики. Класифікація антибіотиків. Характеристика актиноміцетів – продуцентів антибіотиків. Бактеріальні антибіотики. Механізм дії антибіотиків. Основи промислового синтезу антибіотиків. Застосування антибіотичних речовин для кормових цілей у тваринництві. Кормовий біоміцин.

Основи промислового синтезу білків. Значення білка, що синтезують мікроорганізми, в живленні тварин. Вирощування мікроорганізмів на гідролізатах для одержання кормового білка. Технічне здійснення синтезу білка на вуглеводнях. Основи промислового синтезу жирів.

Тема 8. Основи вчення про інфекції.

Сапрофіти і паразити. Патогенність, вірулентність і токсичність мікроорганізмів. Агресивність. Шляхи виникнення інфекцій. Форми інфекцій. Чутливість людського організму до інфекцій. Інфекційні захворювання. Епідемії і епізоотії. Джерела і шляхи розповсюдження інфекцій. Форми прояву інфекцій: гострі, хронічні, латентні, носійство.

Харчові токсикоінфекції (сальмонельоз, холера, дизентерія, ентеробактеріоз): збудники, симптоми, профілактика. Інтوكсикації (ботулізм). Класифікація природних токсинів, їх властивості.

Імунітет. Види імунітету. Природний і набутий імунітет. Форми набутого імунітету. Фізіологічні основи імунітету. Фагоцитарна теорія І.І. Мечнікова.

Антигени й антитіла. Роль антитіл в імунітеті. Анафілаксія і алергія. Види алергії. Значення імунітету в боротьбі з хворобами.

Тема 9. Основи мікробіологічного контролю харчових виробництв

Основи мікробіологічного контролю виробництва. Сутність, завдання і методи мікробіологічного контролю. Джерела сторонньої мікрофлори на харчових підприємствах. Санітарні вимоги до води, повітря і обладнання. Гігієнічні вимоги до обслуговуючого персоналу.

Санітарно-гігієнічна оцінка харчових продуктів. Санітарно-показові мікроорганізми. Коліметрія. Бактеріологічний контроль води, повітря, тари та інвентаря. Методи визначення мікроорганізмів.

Профілактика на підприємствах харчової промисловості. Дезінфекція в харчовій промисловості.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ТЕМА 1. Історичний нарис розвитку мікробіології	11	2	-	2	7	12		-		12
ТЕМА 2. Морфологія, систематика, анатомічна будова, розмноження та фізіологія мікроорганізмів	13	2	-	4	7	15		-	1	14
ТЕМА 3. Генетика і селекція мікроорганізмів	14	2	-	4	8	12		-		12
ТЕМА 4. Екологія мікроорганізмів	13	2	-	4	7	12		-		12
ТЕМА 5. Перетворення сполук вуглецю.	14	2	-	4	8	12		-		12
ТЕМА 6. Промислове використання мікроорганізмів	14	2	-	4	8	16	1	-	1	14
ТЕМА 7. Основи промислового синтезу білків	14	2	-	4	8	13		-	1	12
ТЕМА 8. Основи вчення про інфекції	13	2	-	4	7	12		-		12
ТЕМА 9. Основи мікробіологічного контролю харчових виробництв	14	2	-	4	8	16	1	-	1	14
Усього годин	120	18	-	34	68	120	2	-	4	114

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна ФН	Заочна ФН
1	Ознайомлення з правилами техніки безпеки при роботі в мікробіологічній лабораторії. Обладнання мікробіологічної лабораторії і робочого місця мікробіолога. Будова мікроскопа, правила і техніка мікроскопіювання препаратів. Виготовлення препаратів живих клітин мікроорганізмів (“роздавлена і висяча” краплі). Прижиттєве забарвлення мікроорганізмів. Анатомічна будова мікроорганізмів.	2	
2	Методи фіксації мікроорганізмів. Просте забарвлення фіксованих препаратів. Складний діагностичний метод забарвлення бактерій за Грамом. Правила роботи і сутність імерсійної системи мікроскопа. Фарбування спор за Клейном і забарвлення капсул за Буррі. Живильні середовища і технологія їх виготовлення. Підготовка посуду, мікробіологічних інструментів і матеріалів до стерилізації. Методи стерилізації. Пастеризація і дезінфекція.	4	1
3	Методи відбору і підготовки проб з різних об'єктів для мікробіологічних аналізів. Посів мікроорганізмів із плодів і овочів для визначення їх чисельності методом розведень. Бактеріологічний контроль води і повітря (постановка досліду на визначення загальної чисельності мікроорганізмів і колі-титра води).	4	
4	Кількісний облік мікроорганізмів, висіяних із плодів, овочів, води і повітря. Методи визначення колі-титра і колі-індекса води (коліметрія). Санітарна оцінка води згідно державного стандарту.	4	
5	Ознайомлення з методами виділення чистої культури мікроорганізмів. Пересів мікроорганізмів із однієї колонії на різні живильні середовища для визначення виду. Вивчення форм мікроорганізмів.	4	
6	Визначення виду мікроорганізмів за культуральними, морфологічними і фізіологічними ознаками. Дослідження бактерій молочнокислого бродіння.	4	1
7	Закладка дослідів на вивчення антимікробної дії фітонцидів та антибіотиків. Постановка дослідів на маслянокисле (крохмаль, пектин, клітковина) і спиртове бродіння.	4	1
8	Дослідження антимікробної дії фітонцидів та антибіотиків.	4	

9	Дослідження мікроорганізмів маслянокислого і спиртового бродіння. Якісні реакції на масляну кислоту і спирт.	4	1
Разом		34	4

Самостійна робота

<u>№</u> <u>з/п</u>	Назва теми	Кількість годин	
		Денна ФН	Денна ФН
1	Мікробіологічні основи консервування. Мікробіота плодів, ягід, винограду й овочів	7	12
2	Характеристика мікроорганізмів – збудників псування консервованих продуктів	7	14
3	Мікробіологічний контроль виробництва консервів	8	12
4	Мікрофлора охолоджених і заморожених плодів, ягід, винограду й овочів	7	12
5	Миття і бланшування сировини перед заморожуванням, як засіб зменшення чисельності мікроорганізмів	8	12
6	Особливості використання сорбінової і бензойної кислот для консервування	8	14
7	Біологічні властивості і розповсюдження збудників	8	12
8	Характеристика основних видів псування консервів, що викликаються термофільними бацилами і клостридіями	7	12
9	Цисти і ендоспори бактерій: утворення, хімічний склад, властивості і значення	8	14
Разом:		68	114

Основні види самостійної роботи, передбачені при опануванні навчальної дисципліни:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Підготовка до лабораторних занять.
3. Опрацювання та вивчення рекомендованої літератури та нормативних документів.
4. Робота з інформаційними ресурсами мереж Інтернет (пошук та обробка інформації).
5. Виконання завдань самостійної роботи.
6. Самоконтроль та самодіагностика засвоєння змісту освіти.

4. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

1. Методи навчання за джерелом знань:

- 1.1. *Словесні*: пояснення, лекція.
- 1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація.
- 1.3. *Практичні*: лабораторна робота.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

- 2.1. *Аналітичний*.
- 2.2. *Методи синтезу*.
- 2.3. *Індуктивний метод*.
- 2.4. *Дедуктивний метод*.

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

- 3.1. *Проблемний* (проблемно-інформаційний)
- 3.2. *Репродуктивний*.
- 3.3. *Пояснювально-демонстративний*

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, використання проблемних ситуацій, групові дослідження, самооцінка знань, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій)

5. ФОРМИ КОНТРОЛЮ, МЕТОДИ І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Форма контролю: екзамен.

Методів оцінювання:

- опитування;
- тестування;
- розв'язання практичних завдань, задач, ситуацій.

Загальна підсумкова оцінка з навчальної дисципліни виставляється відповідно до методики накопичення балів за результатами поточного та підсумкового контролю.

Таблиця 5.1 – Схема нарахування балів, які отримують здобувачі вищої освіти спеціальності 181 Харчові технології, освітньої програми Харчові технології

Поточний контроль									Підсумковий контроль	Загальна сума балів
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		
6	6	6	7	7	7	7	7	7	40	100

Таблиця 5.2 – Взаємозв'язок між результатами навчання та обов'язковими видами навчальної діяльності (робіт)

Результати навчання	Види робіт				
	Тест	Письмова робота	Лабораторна робота	Усна відповідь	...
ПРН5. Знати наукові основи технологічних процесів харчових	+	-	+	+	

виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення. ПРН7. Організовувати, контролювати та управляти технологічними процесами переробки продовольчої сировини у харчові продукти, у тому числі із застосуванням технічних засобів автоматизації і систем керування. ПРН11. Визначати відповідність показників якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу (або контролю).					
---	--	--	--	--	--

Критерії оцінювання

Таблиця 5.3 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Екзаменаційна оцінка	Залік
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ, ПРОГРАМНЕ, НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальна дисципліна передбачає використання обладнання: світовий мікроскоп, предметні скельця для бактеріологічних досліджень, бактеріологічні пробірки, бактеріологічні петлі, пастерівські піпетки, мірний посуд (піпетки - 1

до 25 мл, флакони – 100 -200 мл, стакани 100 – 500 мл, колби 0,5-2 л, циліндри 10-500 мл), чашки Петрі, антибіотичні диски, термостат, термобаня, електричні ваги до 500 мг, аптечні ваги.

Програмне забезпечення: Office 365 (рік введення в експлуатацію – 2020 рік).

Методичне забезпечення з використанням корпоративної платформи Teams і Moodle

Робоча програма навчальної дисципліни

Комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Технічна мікробіологія / Грицаєнко З. М., Карпенко В. П., Притуляк Р. М. – Умань: Візаві, 2010. – 223с.
2. Технічна мікробіологія / [Капрельянц Л. В., Пилипенко Л. М., Єгорова Л. В. та ін.]; за ред. Л. В. Капрельянца. – Одеса: Друк, 2006. – 308 с.
3. Мікробіологія та фізіологія харчування / [Малигіна В. Д., Ракша-Слюсарєва О. А., Ракова В. П. та ін.]. – К.: Кондор, 2009. – 242 с.
4. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія / Т. П. Пирог. – К.: НУХТ, 2004. – 471с.
5. Мікробіологія: практикум / [Фурзікова Т. М., Сергійчук М. Г., Власенко В. В. та ін.]. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 210 с.