

Міністерство освіти і науки України  
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

«ЗАТВЕРДЖЕНО»  
на засіданні Вченої ради  
НПУ імені М.П. Драгоманова  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
Протокол № \_\_\_\_\_  
Проректор з навчально-  
методичної роботи  
проф. Вернидуб Р.М.

---

**ПРОГРАМА**  
нормативної навчальної дисципліни

Технічна мікробіологія

(назва навчальної дисципліни)

освітнього ступеня бакалавр

(назва освітнього рівня)

галузі знань 01 Освіта

(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 015 Професійна освіта.

Готельно-ресторанна справа

(код і назва спеціальності)

спеціальності 015 Професійна освіта.

Харчові технології.

(код і назва спеціальності)

Шифр за навчальним планом ПН 03

Київ  
2018 рік



Розробники програми: професор кафедри загальної та прикладної фізики,  
доктор педагогічних наук, професор **Касперський А.В.**

Рецензенти програми: головний науковий співробітник ІПТС РАН, доктор  
хімічних наук, професор **Гордієнко В.П.**

завідувач кафедри промислової інженерії та сервісу,  
кандидат педагогічних наук, професор **Гуменюк Т.Б.**

Національний педагогічний університет  
імені М.П. Драгоманова, 2018

## **I. Пояснювальна записка**

Програма нормативної навчальної дисципліни «**Технічна мікробіологія**» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівців освітнього рівня (**бакалавр**), галузі знань **01 Освіта**, спеціальності **015 Професійна освіта. Готельно-ресторанна справа та 015 Професійна освіта. Харчові технології**.

**Предмет вивчення навчальної дисципліни** є вивчення морфології і систематики мікроорганізмів, зокрема плісневих грибів і дріжджів; будови і біологічних властивостей вірусів; фізіологія та генетики мікроорганізмів; впливів факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми; анаеробних процесів перетворення вуглеводів (бродиння); промислових штамів мікроорганізмів і методів їх вдосконалення; основ мікробіологічного контролю виробництва.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Дисципліна «**Технічна мікробіологія**» спирається на знання, здобуті студентами у вивченні фізики, неорганічної хімії, введення до фаху, аналітичної, фізичної, колодної та біологічної хімії.

### **Мета і завдання навчальної дисципліни**

**Метою викладання дисципліни «Технічна мікробіологія»** є вивчення основ мікробіології, що лежать в основі технологій багатьох харчових виробництв. Вони є фундаментом сучасних знань у цих галузях, оскільки тісно пов'язані з життєдіяльністю мікроорганізмів і немислимі без мікробіологічного контролю сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Це досягається поєднанням теоретичного курсу та лабораторного практикуму і дозволить краще його засвоїти та ознайомитися з фактичним матеріалом на практиці.

**Основними завданнями вивчення дисципліни «Технічна мікробіологія»** є вивчення морфології, фізіології, генетики та екології мікроорганізмів; вивчення взаємовідносин мікроорганізмів між собою та іншими організмами; вивчення найважливіших біохімічних процесів, які проходять за участю мікроорганізмів; вивчення мікробіологічних процесів, які мають місце при зберіганні та переробці харчової сировини; вивчення факторів

патогенності у мікроорганізмів та механізмів протиінфекційного захисту; освоєння основних методів контролю мікробіологічного та санітарно-гігієнічного стану виробництва.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні

**знати:**

- історію розвитку мікробіології; сучасний рівень, перспективи розвитку в Україні та за її межами;
- теоретичні основи мікробіології – основи морфології, систематики, фізіології, генетики й селекції, екології мікроорганізмів;
- особливості метаболізму у різних груп мікроорганізмів та шляхи його цілеспрямованого регулювання з метою одержання високоякісних продуктів;
- круговорот речовин і розповсюдження мікроорганізмів у природі;
- вплив факторів зовнішнього середовища на мікробні клітини та шляхи їх направлено регулювання;
- використання мікроорганізмів у промисловості;
- основи санітарії, гігієни, сучасні методи мікробіологічного контролю санітарно-гігієнічного стану виробництв;

**вміти** володіти технікою мікробіологічних досліджень:

- готувати тимчасові та постійні препарати для мікроскопії та мікроскопувати їх при різному збільшенні;
- виділяти чисту культуру мікроорганізмів;
- відбирати зразки води, повітря та здійснювати їх бактеріологічне дослідження;
- виділяти з природних субстратів фізіологічні групи мікроорганізмів;
- виявляти та ідентифікувати збудників псування харчових продуктів та різних видів бродінь;
- здійснювати санітарно-мікробіологічний контроль стану виробництва;
- самостійно аналізувати результати бактеріологічних досліджень та приймати технічні рішення;

**ВОЛОДІТИ** основними методами вивчення мікроорганізмів – мікроскопування, приготування препаратів різних видів, виділення мікроорганізмів із різних природних субстратів, їх якісний і кількісний облік; оволодіння основами мікробіологічного контролю якості сировини і продукції.

**Основні результати навчання і компетентності** згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми:

№ з/п	Результати навчання	Компетентності
1.	<p><i>Знати</i> історію розвитку мікробіології; сучасний рівень і перспективи її розвитку в Україні та за її межами; основи морфології, анатомії, систематики, фізіології, генетики й селекції, екології мікроорганізмів;</p> <p><i>Вміти</i> виділяти з природних субстратів фізіологічні групи мікроорганізмів; виготовляти тимчасові і постійні препарати та мікроскопувати їх при різному збільшенні; працювати з імерсійною системою мікроскопа.</p>	Фахова
2.	<p><i>Знати</i> основних методів вивчення мікроорганізмів – мікроскопування, приготування препаратів різних видів, виділення мікроорганізмів із різних природних субстратів, їх якісний і кількісний облік; оволодіння основами мікробіологічного контролю якості сировини і продукції.</p> <p><i>Вміти</i> мікроскопувати, готувати препарати різних видів, виділяти мікроорганізми з різних природних</p>	Технологічна

	<p>субстратів, здійснювати їх якісний і кількісний облік; володіти основами мікробіологічного контролю якості сировини і продукції.</p>	
3.	<p><i>Знати</i> особливості метаболізму у різних груп мікроорганізмів та шляхи його цілеспрямованого регулювання з метою одержання високоякісних продуктів; використання мікроорганізмів у промисловості; основи санітарії, гігієни та мікробіологічного контролю виробництва.</p> <p><i>Вміти</i> аналізувати санітарно-гігієнічний стан об'єкту; використовувати встановлені закономірності розвитку мікроорганізмів з метою забезпечення високої ефективності технологічних процесів та зниження собівартості виробництва готової продукції за мінімального екологічного впливу на навколишнє середовище; запроваджувати у виробництво передові, енергозберігаючі технології, спрямовані на підвищення якості готової продукції.</p>	Професійна

## II. Примірний тематичний план

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин / 3кредити ЄКТС.

Вивчається дисципліна в 3 семестрі на другому курсі. Закінчується вивчення навчальної дисципліни «Технічна мікробіологія» заліком в кінці 3-го семестру.

Лабораторні заняття проводяться в навчальній лабораторії, під час яких студенти виконують завдання передбачені тематикою навчальної програми. Під час самостійної роботи студенти здійснюють теоретичну підготовку з відповідних тем лекційного курсу і лабораторних робіт та готуються до модульного контролю.

Примірний план вивчення дисципліни	Аудиторні години					
	Всього	Аудиторні години				Самостійна робота
		Всього аудиторних	Лекції	Лабораторні	Консультації	
1	2	3	4	5	6	7
Всього годин	90	34	18	16		56



### **III. Зміст навчальної дисципліни за модулями і темами**

#### **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль I. Основи морфології та систематики мікроорганізмів.**

**Тема 1.1. Вступ. Визначення науки «мікробіологія», її об'єкт, мета і завдання вивчення курсу «Технічна мікробіологія».**

Мета і основні задачі технічної мікробіології. Історичний нарис становлення мікробіології, її значення для готельно-ресторанної галузі, харчової промисловості. Структурно-логічні зв'язки «Технічної мікробіології» з іншими навчальними дисциплінами. Розповсюдження і роль мікроорганізмів у природі. Сучасний етап та перспективи розвитку технічної мікробіології.

**Тема 1.2. Морфологія і систематика мікроорганізмів.**

Багатоклітинні та одноклітинні організми. Принципи біологічної систематики. Визначення поняття «вид». Бінарна номенклатура. Ультраструктура бактеріальної клітини. Основні форми бактерій.

**Тема 1.3. Плісеневі гриби і дріжджі.**

Класифікація і загальна характеристика грибів і дріжджів; особливості будови, систематичне положення, розмноження, розповсюдження, значення в природі і народному господарстві.

**Тема 1.4. Будова і біологічні властивості вірусів.**

Основні принципи класифікації вірусів. ДНК- і РНК-геномні, складні і прості віруси. Фаги, бактеріофаги, актинофаги. Прояви життєдіяльності вірулентного і помірною бактеріофагів. Їх роль у природі, виробництві й медицині.

**Модуль II. Основи фізіології, генетики і селекції та екології мікроорганізмів.**

**Тема 2.1. Фізіологія мікроорганізмів. Генетика мікроорганізмів.**

Хімічний склад мікроорганізмів, механізм живлення, дихання, ріст і розмноження, культивування. Мікробні ферменти, їх роль у проявах життєдіяльності мікробної клітини (спороутворенні, розмноженні тощо).

Мінливість мікроорганізмів, форми мінливості. Геном у прокариот, еукариот і вірусів. Селекція корисних форм мікроорганізмів. Генна інженерія, її роль і отриманні нових речовин, біопрепаратів мікроорганізмів.

### **Тема 2.2. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми.**

Вивчення впливу на мікроорганізми фізичних факторів (температура, волога, світло, УФП, тиск, хімічних та біологічних факторів). Дія хімічних факторів (вплив лугів, солей важких металів, гіпертонічних розчинів). Поняття про дезінфекцію. Дія біологічних факторів. Типи взаємозв'язку між мікробами, дія антибіотиків і бактеріофагів.

### **Тема 2.3. Анаеробні процеси перетворення вуглеводів (бродиння).**

Загальна характеристика вуглеводів; спиртове бродіння, молочнокисле бродіння, виробництво молочної кислоти; пропіоновокисле, маслянокисле, ацетоно-бутилове бродіння. Бродіння клітковини і пектинових речовин.

### **Тема 2.4. Промислові штами мікроорганізмів і методи їх вдосконалення. Бактеріальні закваски.**

Розведення чистих культур мікроорганізмів на виробництві. Застосування мікроорганізмів у промисловості для отримання головних продуктів мікробного походження: мікробної біомаси і препаратів, виготовлених на її основі, а також ферментів, амінокислот. Отримання антибіотиків, вітамінів. Промислове одержання ферментів. Використання ферментів, вітамінів і антибіотиків у харчовій промисловості. Основи промислового синтезу білків.

Виготовлення заквасок у спеціальних лабораторіях та виробничих умовах. Причини зниження активності заквасок та їх вади. Мікробіологічний контроль заквасок.

### **Тема 2.5. Основи мікробіологічного контролю виробництва.**

Сутність, завдання і методи мікробіологічного контролю на підприємствах харчової промисловості. Джерела сторонньої мікрофлори на харчових підприємствах. Санітарно-показові мікроорганізми Санітарні вимоги до води, повітря і обладнання. Гігієнічні вимоги до обслуговуючого персоналу. Дезінфекція в харчовій промисловості.

#### **IV. Засоби діагностики успішності навчання.**

**Поточний і проміжний контроль під час аудиторних занять** з дисципліни «Технічна мікробіологія» проводиться систематично в кінці кожного поточного заняття або на початку наступного у формі усного опитування для перевірки підготовки до лабораторної роботи; перевірки якості виконання завдань, їх обговорення.

Для перевірки результатів опрацювання теоретичних питань, що винесені на самостійне опрацювання, проводиться у формі тестових завдань, рефератів або статей.

Модульний контроль являє собою набір тестових завдань, оцінювання яких здійснюється за критеріями: визначення правильної відповіді на поставлені питання тесту; виконання практичного завдання, вміння студента використовувати теоретичні знання на практиці.

Контроль під час аудиторних занять проводиться систематично з метою з'ясування рівня розуміння, засвоєння та оволодіння навчальним матеріалом студентами.

Основними формами проведення даного виду контролю є виконання та захист лабораторних робіт.

Захист лабораторних робіт являє собою усну відповідь на запитання викладача в межах теми лабораторної роботи. При оцінці усної відповіді враховуються: знання теоретичного матеріалу з відповідної теми; цілісність та повнота відповіді на поставлені запитання; оперування науковими означеннями та поняттями; термінологічна та технічна грамотність відповіді; логічність та лаконічність викладу матеріалу; уміння довести свою думку; уміння супроводжувати відповідь графічними засобами.

**Контроль самостійної роботи** студентів спрямований на виявлення рівня розвитку пізнавальних здібностей та творчої ініціативи студентів, самостійності, відповідальності та організованості; рівня сформованості самостійного мислення, здібностей до саморозвитку, самовдосконалення та самореалізації; рівня опанування студентами елементів методики наукових досліджень.

Самостійна робота студента оцінюється за критеріями:

- вміння студентів орієнтуватися в інформаційних потоках; працювати з науковими джерелами;
- підбирати та узагальнювати матеріали, необхідні для вирішення виначеного кола завдань;
- уміння самостійно обирати способи та засоби виконання роботи;
- здатність самостійно приймати раціональні рішення і нести за них відповідальність;
- здатність здійснювати ефективний самоконтроль і саморегулювання в навчальній діяльності.

Для визначення рівня оволодіння студентами навчальним матеріалом та оцінювання їх академічних досягнень, що має на меті підвищення відповідальності за якість навчання та формування вмінь аналізувати й контролювати особисту діяльність, рекомендується застосовувати наступні критерії.

**Творчий рівень.** Студент вільно володіє навчальним матеріалом, успішно розв'язує завдання підвищеної складності, аргументовано висловлює свої думки, виявляє творчий підхід до виконання індивідуальних та колективних завдань, при виконанні самостійної роботи.

**Високий рівень.** Студент володіє навчальним матеріалом в межах програми навчальної дисциплін на творчому рівні, проте у відповідях допускає неточності.

**Достатній рівень.** Студент володіє певним обсягом навчального матеріалу, здатний його аналізувати, проте не має достатніх знань та вмінь для формулювання висновків, допускає суттєві неточності.

**Задовільний рівень.** Студент володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або володіє частиною навчального матеріалу, уміє використовувати знання в стандартних ситуаціях.

**Низький рівень.** Студент володіє навчальним матеріалом поверхнево й фрагментарно.

**Незадовільний рівень.** Студент не володіє навчальним матеріалом.

## V. Форма підсумкового контролю успішності навчання

(залік в 3-му семестрі).

Питання до заліку реалізовані у залікових запитаннях і тестових завданнях різних типів (відкритих; закритих: вибіркових, на відповідність).

Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за 100-бальною шкалою університету, яка відповідно переводиться в національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»; «зараховано», «не зараховано») та шкалу ECTS.

**Переведення 100-бальної шкали оцінювання в національну шкалу та шкалу ECTS.**

Оцінка за 100-бальною шкалою університету	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS
	Диференційована оцінка	Оцінка у формі заліку	
<b>90-100</b> (творчий рівень)	5 (відмінно)	Зараховано	<b>A</b>
<b>80-89</b> (високий рівень)	4 (добре)		<b>B</b>
<b>70-79</b> (достатній рівень)			<b>C</b>
<b>65-69</b> (задовільний рівень)			<b>D</b>
<b>60-64</b> (задовільний рівень)	3 (задовільно)		<b>E</b>
<b>35-59</b> (низький рівень)	2 (незадовільно з можливістю повторного складання)	Не зараховано – з можливістю повторного складання	<b>FX</b>
<b>0-34</b> (незадовільний рівень)	2 (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	Не зараховано – з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	<b>F</b>

Кожен модуль включає бал оцінки поточної роботи студента на лабораторних заняттях. Заходи з модульного контролю проводяться по завершенню вивчення навчального матеріалу даного модуля.

## **VI. Інформаційні джерела для вивчення курсу**

### **Базова література:**

1. Капрельянц Л. В. Технічна мікробіологія : Підручник для студентів ВНЗ за проф. напрямом 6.0917 «Харчова технологія та інженерія» всіх спец. / Л. В. Капрельянц, Л. М. Пилипенко, А. В. Єгорова, О. М. Кананихіна, С. М. Кобелева; Під ред. Л. В. Капрельянц. – Одеса : Друк, 2006. – 308 с.
2. Технічна мікробіологія / В. О. Коваленко, І. В. Цихановська, Т. А. Лазарева, А. А. Коваль, М. Г. Ілюха, О. В. Александров. Підручник для студ. вищих навч. закладів. – Харків : 2013.
3. Воробьева Л. И. Техническая микробиология / Л. И. Воробьева. – М. : Изд. В МГУ, 1987.
4. Гриневич А. Г. Техническая микробиология / А. Г. Гриневич, А. М. Босенко. – М. : Высшая школа, 1986.
5. Техническая микробиология рыбных продуктов / Под ред. Е. Н. Дутовой. – М. : Пищевая промышленность, 1976. – 270 с.
6. Сидоров М. А. Микробиология мяса и мясопродуктов / Сидоров М. А., Корнелаева Р. М. . – М. : «Колос», 2000. – 240 с.
7. Мікробіологія м'яса та м'ясопродуктів (практикум) / В. В. Власенко, В. Г. Скибіцький, І. Г. Власенко, Ф. Ж. Ібатулліна, Г. В. Козловська, М. В. Мельник. – Вінниця : «Едельвейс і К», 2008. – 132 с.
8. Н. В. Билетова Санитарная микробиология / Н. В. Билетова, Р. П. Корнелаева и др. – М. : Пищевая промышленность, 1980. – 352 с.
9. Асонов Н. Р. Микробиология / Н. Р. Асонов. – М. : «Колос», «Колос-Пресс», 2002. – М. : 352 с.
10. Векірчик К. М. Практикум з мікробіології / К. М. Векірчик. – К. : Либідь, 2001.

11. Скибіцький В. Г. Ветеринарна мікробіологія: Підручник / За ред. В. Г. Скибіцького, В. В. Власенка. – К. : Біо-Тест-Лаб., 2013. – 421с.
12. Капрельянц Л. В. Технічна мікробіологія / Л. В. Капрельянц, Л. М. Пилипенко, Л. В. Єгорова та ін.; за ред. Л. В. Капрельянца. – Одеса : Друк, 2006. – 308 с.
13. Малигіна В. Д. Мікробіологія та фізіологія харчування / В. Д. Малигіна, О. А. Ракша-Слюсарева, В. П. Ракова та ін. – К. : Кондор, 2009. – 242 с.
14. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія / Т. П. Пирог. – К. : НУХТ, 2004. – 471с.

#### **Допоміжна література:**

1. Баль-Прилипко Л. В. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса / Л. В. Баль-Прилипко. – К. : КВІЦ, 2010 – 468 с.
2. Мікробіологія молока та молочних продуктів // Скибіцький В. Г., Власенко В. В., Власенко І. Г. та ін. – Вінниця : Едельвейс і К., 2008. – 412 с.
3. Ветеринарна мікробіологія. / Скибіцький В.Г., Власенко В.В., Козловська Г.В., Ібатулліна Ф.Ж., Ташута С.Г., Мельник М.В. – К. : ТОВ «Дорадо-Друк», 2012. – 367 с.
4. Бортнічук В. А. Ветеринарна мікробіологія: практикум для вузів / В. А. Бортнічук, В. Г. Скибіцький, Ф. Ж. Ібатулліна. – К. : 1993.
5. Демченко А. В. Ветеринарна мікробіологія та імунологія / А. В. Демченко, В. А. Бортнічук, В. Г. Скибіцький, В. М. Анапенко. – К. : Урожай, 1996. – 368 с.
6. Малигіна В. Д. Мікробіологія та фізіологія харчування / В. Д. Малигіна, О. А. Ракша-Слюсарева та ін. – К. : Кондор, 2009. – 242 с.
7. В. А. Бортнічук Практикум з ветеринарної мікробіології: Навчальний посібник / В. А. Бортнічук, В. Г. Скибіцький, Ф. Ж. Ібатулліна. – Вінниця : Нова Книга, 2007. – 240 с.
8. Лабинская А. С. Микробиология с техникой микробиологических исследований / А. С. Лабинская. – М. : Изд. Медицина. 1978. – 477 с.
9. Определитель бактерий Берджи / Под ред. Дж. Хоулта, Р. Крига, П. Снита и др. – М. : Мир, 1997. – Т. 1–2.
10. Жарикова Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и

гигиена / Г. Г. Жарикова. – М. : «Академия», 2005. – 304с.

11. Ильяшенко Н. Г. Микробиология пищевых производств / Н. Г. Ильяшенко, Е. А. Бетева, Т. В. Пичугина, А. В. Ильяшенко. – М.: Колос, 2008. – 412 с.

12. Вербина Н. М. Микробиология пищевых производств / Н. М. Вербина, Ю. В. Каптерева. – М. : Агропромиздат, 1988. – 256с.

13. Жвирблянская А. Ю. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности / А. Ю. Жвирблянская, О. А. Бакушинская. – М. : Изд-во Пищ. Промышленность, 1977. – 206с.

14. Теппер Е. З. Практикум по микробиологии / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзев. – М. : Колос, 1972. – 199с.

#### **Інформаційні ресурси:**

1. <http://www.npblog.com.ua/index.php/biologiya/bakteriyi-v-zhitti-ljudini.html>

2. <http://www.ukrreferat.com/index.php?referat=10525>

3. <http://referatu.ucoz.ua/load/7-1-0-558>

4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

5. <http://www.wikipedia.org/>

6. <http://highwire.stanford.edu/>