

СИЛАБУС

Кафедра харчових технологій

Назва курсу	Технічна мікробіологія (ОК16)
Мова викладання	Українська
Курс та семестр вивчення	2 курс, 3 семестр за Освітньо-професійною програмою «Харчові технології та інженерія», 2022 р.
Викладач	Сероштан Ірина Олексіївна, канд. вет. наук., ст. викладач кафедри харчових технологій Національного університету «Чернігівська політехніка»
Профайл викладача	https://dpssc.gov.ua/chernihivska-rehionalna-derzhavna-laboratoriia/adress.html
Контакти викладача	iryna6707@ukr.net

1. Анотація курсу. Навчальна дисципліна «Технічна мікробіологія» є обов'язковою навчальною дисципліною зі спеціальності 181 Харчові технології для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня. Значна частина курсу присвячена вивченню будови і функцій окремих структур бактеріальної клітини, морфології прокаріот, особливостям їх росту, розмноження, конструктивного та енергетичного метаболізму, способам культивування мікроорганізмів у лабораторних і промислових умовах, принципам виготовлення поживних середовищ. Важливе місце відводиться питанням розповсюдження мікроорганізмів у природі та закономірностям їх існування у різних екологічних нішах; їх геохімічній діяльності, участі у кругообігу речовин, можливості використання у прикладних біологічних галузях, вивченню патогенних мікроорганізмів, способам боротьби з ними. У процесі вивчення дисципліни студенти ознайомлюються з принципами нормування мікробіологічних показників якості харчових продуктів та державними документами, в яких вони сформовані, основними мікробіологічними процесами при виробництві, переробці та зберіганні харчових продуктів.

Модуль 1

Змістовий модуль I. Загальна мікробіологія. Основи морфології та систематики мікроорганізмів.

Тема 1. Вступ. Предмет мікробіологія, об'єкт, мета, завдання, історія становлення. Досягнення мікробіології та основні напрямки розвитку.

Предмет і завдання мікробіології. Історія розвитку мікробіології і її зв'язок з іншими науками. Значення мікробіології для харчової галузі. Розповсюдження і роль мікроорганізмів у природі. Сучасний етап та перспективи розвитку технічної мікробіології.

Тема 2. Морфологія, будова, класифікація бактерій.

Багатоклітинні та одноклітинні організми. Основні принципи класифікації мікроорганізмів величина і форма бактерій, зовнішній вигляд. Будова бактеріальної клітини.

Тема 3. Систематика мікроорганізмів.

Принципи класифікації мікробів. Поняття про вид, різновидність, штам, популяція, клон. Бінарна номенклатура. Класифікація мікроорганізмів (вірусів, бактерій, грибів, найпростіших).

Тема 4. Плісняві гриби і дріжджі.

Загальна характеристика пліснявих грибів. Морфологія мікроскопічних грибів. Способи розмноження та розповсюдження. Дріжджі. Систематичне положення, значення у природі, харчовій промисловості грибів і дріжджів.

Тема 5. Морфологія актиноміцетів.

Морфолого-культуральні властивості актиноміцетів та їх систематичне положення. Будова і склад актиноміцетів, розмноження. Фізіолого-біологічні властивості та їх роль у виробництві антибіотиків та інших біологічно-активних речовин.

Тема 6. Віруси. Морфологія, способи розмноження і систематика вірусів.

Визначення і основні ознаки вірусів. Морфологія вірусів. Класифікація вірусів. Типи взаємодії вірусів з клітинами. Фаги, бактеріофаги, актинофаги. Практичне застосування бактеріофагів. Роль у природі, виробництві, медицині.

Змістовий модуль II. Основи фізіології, генетики і селекції та екологія мікроорганізмів

Тема 7. Фізіологія мікроорганізмів.

Фізіологія мікроорганізмів як наука. Хімічний склад бактеріальної клітини. Живлення, дихання, ріст і розмноження. Культивування мікроорганізмів. Мікробні ферменти, їх роль у життєдіяльності мікробної клітини (спороутворенні, розмноженні тощо).

Тема 8. Генетика мікроорганізмів.

Актуальність теми. Історія розвитку молекулярної біотехнології. Поняття щодо генетичної структури мікроорганізмів. Особливості генетики бактерій. Геном у прокариот, еукариот і вірусів. Позахромосомні елементи спадковості. Мінливість мікроорганізмів. Мутації та їх причини. Генетичні методи досліджень.

Селекція корисних форм мікроорганізмів. Генна інженерія, її роль в отриманні нових речовин, технічній мікробіології.

Тема 9. Екологія мікроорганізмів.

Предмет вивчення екології мікроорганізмів, основні поняття та терміни. Мікрофлора ґрунту. Мікрофлора води. Мікрофлора повітря. Мікрофлора тіла людини. Міжвидові відносини мікроорганізмів

Тема 10. Вплив факторів зовнішнього середовища на мікроорганізми. Основи консервування харчових продуктів.

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. Шляхи регулювання життєдіяльності мікроорганізмів при зберіганні харчових продуктів.

Змістовий модуль III. Найважливіші біохімічні процеси, які викликаються мікроорганізмами.

Тема 11. Перетворення сполук вуглецю (карбону).

Окиснювальні процеси, що здійснюють автотрофні бактерії (сіркобактерії, залізобактерії, процеси денітрифікації, нітрифікації). Утворення сірководню, Окиснення та відновлення мікроорганізмами сполук заліза. Характеристика основних представників залізобактерій. Прототрофні бактерії і їх роль у природі.

Тема 12. Окиснювальні процеси, що здійснюють гетеротрофні бактерії.

Оцтовокисле та лимоннокисле бродіння.

Тема 13. Анаеробні процеси перетворення вуглеводів.

Загальна характеристика вуглеводів. Бродіння. Види бродіння. Спиртове бродіння, його типи, значення. Молочнокисле бродіння, збудники молочнокислого бродіння їх характеристика та практичне застосування. Пропіоновокисле, маслянокисле, ацетонобутилове бродіння. Бродіння клітковини і пектинових речовин.

Тема 14. Джерела азотистого живлення для бактерій. Процес гниття; розкладання сечовини (амоніфікація), азотфіксація.

Змістовий модуль IV. Промислове використання мікроорганізмів.

Основи мікробіологічного контролю виробництва.

Тема 15. Промислові штами мікроорганізмів і методи їх вдосконалення.

Чисті культури мікроорганізмів та їх культивування. Використання мікроорганізмів у промисловості для отримання основних продуктів мікробної біомаси і препаратів, виготовлених на її основі. Отримання ферментів, антибіотиків, вітамінів та їх використання у харчовій промисловості. Основи синтезу білків.

Тема 16. Бактеріальні закваски.

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

Тема 17. Інфекція, імунітет. Патогенні мікроорганізми та харчові захворювання мікробного походження.

Патогенні мікроорганізми. Поняття про інфекцію, інфекційний процес, інфекційну хворобу. Імунітет. Види імунітету. Патогенність та вірулентність

Харчові захворювання мікробного походження (токсикоінфекції та токсикози). Профілактика харчових захворювань.

Тема 18. Мікробіологічний контроль та санітарно-гігієнічні заходи на підприємствах харчової промисловості.

Принципи регламентування й контролю харчової продукції за мікробіологічними показниками якості й безпеки. Санітарно-гігієнічні заходи на підприємствах харчової промисловості. Санітарно-гігієнічні методи досліджень. Джерела сторонньої мікрофлори на харчових підприємствах. Санітарно-показові мікроорганізми. Гігієнічні вимоги до обслуговуючого персоналу. Дезінфекція в харчовій промисловості. Контроль санітарно-гігієнічного стану виробництва.

Тема 19. Мікрофлора харчових продуктів тваринного походження.

Мікробіологія м'яса та ковбасних виробів. Мікробіологія молока і молочних продуктів. Мікробіологія яєць й яєчних продуктів. Мікробіологія риби, рибопродуктів.

Тема 20. Мікрофлора харчових продуктів рослинного походження.

Мікробіологія крупи, борошна, макаронних виробів, хліба. Мікробіологія плодів й овочів. Мікробіологія кондитерських товарів. Мікробіологія консервів.

2. Мета та цілі курсу. Мета дисципліни «Технічна мікробіологія» полягає у формуванні у здобувачів вищої освіти науково-професійного світогляду шляхом оволодіння теоретичними основами загальної і спеціальної мікробіології; знаннями про різноманіття світу мікроорганізмів, їх ролі в природі і господарській діяльності людини; опанування практичних навичок мікробіологічного контролю виробництва харчової галузі та технікою роботи з мікроорганізмами, як технічними так і збудниками аліментарних інфекцій.

Під час вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти (ЗВО) мають набути або розширити фахові (ФК) компетентності, передбачені освітньою програмою:

ФК 3. Здатність організувати та проводити контроль якості і безпечності сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних методів.

ФК 4. Здатність забезпечувати якість і безпеку продукції на основі відповідних стандартів та у межах систем управління безпечністю харчових продуктів під час їх виробництва і реалізації.

ФК 8. Здатність проводити дослідження в умовах спеціалізованих лабораторій для вирішення прикладних задач.

ФК 15. Здатність використовувати знання фундаментальних наук для вирішення прикладних задач з харчових технологій..

3. Результати навчання

Під час вивчення дисципліни «Технічна мікробіологія» ЗВО мають досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання (ПРН), передбачені освітньою програмою:

ПРН 5. Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення

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

У підсумку ЗВО повинні

знати:

- історію розвитку мікробіології;
- сучасний рівень і перспективи її розвитку в Україні та за її межами;
- основи морфології, анатомії, систематики, фізіології, генетики і селекції, екології мікроорганізмів;
- 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 виробництв.

вміти:

- виділяти з природних субстратів, харчових продуктів, технологічного одягу фізіологічні групи мікроорганізмів;
- виготовляти тимчасові і постійні препарати та мікроскопувати їх за різного збільшення;
- працювати з імерсійною системою мікроскопа;
- аналізувати санітарно-гігієнічний стан об'єкта;
- приготувати поживні середовища для штучного культивування мікроорганізмів та для проведення мікробіологічних аналізів;
- зnezаражувати мікроорганізми методом стерилізації;
- 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;
- виявляти та ідентифікувати збудників псування харчових продуктів та різних видів бродіння;
- здійснювати санітарно-мікробіологічний контроль стану виробництва;
- самостійно аналізувати результати бактеріологічних досліджень та приймати технічні рішення.

4. Обсяг курсу. Загальна кількість кредитів – 7, кількість годин самостійної і індивідуальної роботи - 150.

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	30
лабораторні роботи	30
самостійна робота	150

5. Пререквізити – Передумовою вивчення є успішне засвоєння дисциплін: «Хімія в харчових технологіях», «Основи фізіології і гігієни харчування», «Технологія води і водопідготовки харчових виробництв», «Охорона навколишнього середовища». Дисципліна може використовуватися під час підготовки кваліфікаційної роботи бакалавра.

6. Система оцінювання та вимоги.

Оцінка знань студентів здійснюється за 100-бальною системою, яка переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу ЄКТС.

Загальна система оцінювання курсу	Поточний контроль – до 60 балів, в тому числі виконання: - лабораторних робіт – до 30 балів; - контрольна робота (підсумкові модулі) – до 30 балів; Семестровий контроль проводиться у формі екзамену – до 40 балів. Оцінка за результатами вивчення дисципліни формується шляхом додавання підсумкових результатів поточного контролю до екзаменаційної оцінки.
Вимоги до лабораторної роботи	Своєчасне виконання у повному обсязі та оформлення, надані всі відповіді на контрольні запитання з теми лабораторної роботи
Вимоги до модульної контрольної роботи	Своєчасне, самостійне виконання у повному обсязі завдань контрольної роботи. Максимальна оцінка контрольної роботи\модуль: I, III – 5 б; модуль – II, IV – 10 балів, мінімальна – 3 бали. Якщо робота оцінюється меншою кількістю балів, вона не зараховується і потребує повторного виконання.
Вимоги до самостійної роботи	Вивчення та засвоєння всіх тем самостійної роботи. Підготовка доповіді-презентації однієї з тем самостійної роботи за таких умов: повне розкриття теми самостійної роботи, посилання на першоджерела, оригінальність оформлення доповіді-презентації, своєчасність та самостійність виконання.
Умови допуску до підсумкового контролю	Відвідування лабораторних занять (або своєчасне їх відпрацювання); відсутність академічної заборгованості за поточним контролем дисципліни; активність протягом вивчення дисципліни – є допуском до складання екзамену з дисципліни «Технічна мікробіологія».

7. Політики курсу

У випадку, коли протягом семестру мінімальна кількість балів (55) набрана і здано всі передбачені програмою методи контролю, то модульні КР не перескладаються і підвищення балів можливо лише за рахунок кращої підготовки до екзамену.

У випадку, якщо здобувач протягом семестру не виконав передбачених робочою програмою з дисципліни всіх видів робіт, не набрав мінімально необхідну кількість балів, він не допускається до складання екзамену під час семестрового контролю, але має право ліквідувати академічну заборгованість у порядку, передбаченому «Положенням про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів НУ «Чернігівська політехніка». Повторне складання екзамену з метою підвищення позитивної оцінки не допускається.

Політика академічної доброчесності

Академічна доброчесність повинна бути забезпечена під час проходження даного курсу, зокрема, списування під час проміжного та підсумкового контролів, виконання практичних завдань на замовлення, підказки вважаються проявами академічної не доброчесності. Від усіх слухачів курсу очікується дотримання академічної доброчесності у зазначених вище моментах. До студентів, у яких було виявлено порушення академічної доброчесності, застосовуються різноманітні дисциплінарні заходи (включаючи повторне проходження певних етапів) згідно з Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Чернігівська політехніка» <https://stu.cn.ua/wp-content/uploads/2021/06/kodeks-akademichnoyi-dobrocheshnosti-nova-redakciya.pdf>

Політика користування ноутбуками / смартфонами

Прохання до здобувачів тримати смартфони переведеними у беззвучний режим протягом лекційних, лабораторних та практичних занять, так як дзвінки, переписки та спілкування у соціальних мережах відволікають від проведення занять як викладача, так й інших здобувачів. Ноутбуки, планшети та смартфони не можуть використовуватися в аудиторіях під час занять та під час проведення підсумкового контролю.

Політика відвідування та відпрацювання пропущених занять

Відвідування всіх занять є обов'язковим. ЗВО, які навчаються за індивідуальним графіком,

можуть звільнитися тільки від відвідування лекційних занять. Для тих ЗВО, які пропустили хоча б одне лабораторне або практичне заняття, проводиться процедура відпрацювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі або у змішаній формі за погодженням із викладачем.

Правила перезарахування кредитів

Кредити, отримані в інших закладах вищої освіти за даною спеціальністю з освітніх компонент, спрямованих на отримання відповідних компетенцій можуть бути перезараховані викладачем у відповідності до положення «Порядок визначення академічної різниці та перезарахування навчальних дисциплін у НУ «Чернігівська політехніка» <https://stu.cn.ua/wp-content/uploads/2021/07/poryadok-vyznachennya-akademichnoi-riznyci-ta-vyznannya-rezultativ-poperednogo-navchannya.pdf> шляхом співставлення отриманих програмних результатів навчань та компетентностей.

8. Рекомендована література

1. Гудзь С.П. Мікробіологія: практикум, тести / Гудзь С.П, Гнатуш С.О, Білінська І.С. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 228 с.
2. Данилейченко В.В. Мікробіологія з основами імунології. / В.В. Данилейченко, Й.М. Федечко. – К.: Медицина, 2019 – 2-е вид., перероб. і доп. – 376с.
2. Люта В.А. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія / В.А. Люта, О.В. Кононов: – К.: «Медицина», 2018. – 576с.
4. Пирог Т.Я. Загальна мікробіологія / Т.Я Пирог. – К. : НУ- ХТ, 2004. – 471с.
2. Технічна мікробіологія : підруч. / В.О. Коваленко, І.В. Цихановська, Т.А. Лазарева та ін. — Харків : Світ Книг, 2013. — 679.
5. Vanwart G.J., Basic food microbiology.- New York London Chapman and Hall. 1989.- 749с.