

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра біології

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Гарант освітньої програми

Я. В. Євчук

(ініціали, прізвище)

“ 01 ” 09 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технічна мікробіологія

Освітній рівень: перший (бакалаврський)

Галузь знань: 18 – Виробництво та технології

Спеціальність: 181 – Харчові технології

Освітня програма: Харчові технології

Факультет: інженерно-технологічний

Умань – 2020 рік

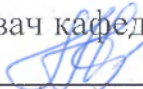
Робоча програма навчальної дисципліни «Технічна мікробіологія» для здобувачів вищої освіти спеціальності 181 – Харчові технології освітньої програми «Харчові технології». – Умань: Уманський НУС, 2020. – 19 с.

Розробник: Карпенко В. П., доктор сільськогосподарських наук, професор


_____ (Карпенко В. П.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології

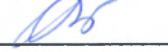
Протокол від «04» вересня 2020 року № 1.

Завідувач кафедри

_____ Л. В. Розборська

«4» 09 2020 року

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технологічного факультету

Протокол від «01» 09 2020 року № 1.

Голова

_____ І. Л. Заморська

«01» 09 2020 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 18 – Виробництво та технології	Обов'язкова	
Модулів – 2	181 – Харчові технології	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		3-й	3-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	Освітній рівень: <u>Перший (бакалаврський)</u> Освітня програма: <u>Харчові технології</u>	18 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		28 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		44 год.	78 год.
Вид контролю:			
екзамен			

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

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

Завдання – оволодіння теоретичними основами загальної і спеціальної мікробіології, формування наукового світогляду про різноманіття світу мікроорганізмів, їх ролі в природі і господарській діяльності людини.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен:

знати: 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; 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;

вміти: виділяти з природних субстратів фізіологічні групи мікроорганізмів; виготовляти тимчасові і постійні препарати та мікроскопувати їх при різному збільшенні; працювати з імерсійною системою мікроскопа; 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.

Міждисциплінарна інтеграція. Обов’язкова навчальна дисципліна «Технічна мікробіологія» базується на знаннях таких дисциплін, як «Мікробіологія», «Хімія», «Ботаніка», «Мікробіологія галузі», «Агрохімія», «Біохімія та хімія», вивчених на попередніх курсах.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у студента компетентностей:

Інтегральна компетентність:

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 у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій.

Загальні компетентності:

- Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності.
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.
- Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій.
- Здатність до пошуку та аналізу інформації з різних джерел.
- Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- Здатність працювати в команді.
- Здатність працювати автономно.
- Навички здійснення безпечної діяльності.
- Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- Здатність спілкуватися іноземною мовою.

– Здатність реалізувати свої права та обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини та громадянина в Україні.

– Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для забезпечення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

– Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.

– Здатність управляти технологічними процесами з використанням технічного, інформаційного та програмного забезпечення.

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

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

– Здатність розробляти нові та удосконалювати існуючі харчові технології з врахуванням принципів раціонального харчування, ресурсозаощадження та інтенсифікації технологічних процесів.

– Здатність укладати ділову документацію та проводити технологічні та економічні розрахунки.

– Здатність обирати та експлуатувати технологічне обладнання, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів.

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

– Здатність проектувати нові або модернізувати діючі виробництва (виробничі дільниці).

– Здатність розробляти проекти нормативної документації з використанням чинної законодавчої бази та довідкових матеріалів.

– Здатність розробляти та впроваджувати ефективні методи організації праці, нести відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб.

– Здатність формувати комунікаційну стратегію в галузі харчових технологій, вести професійну дискусію.

– Здатність підвищувати ефективність виробництва, впроваджувати сучасні системи менеджменту.

– Здатність до розв'язання складних спеціалізованих задач та вирішення проблем в галузі харчових технологій на основі розуміння сутності їхнього виникнення.

– Здатність аналізувати стан галузі, впроваджувати сучасні досягнення науки і техніки в галузі харчових виробництв.

Програмні результати навчання:

– Знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій.

– Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти. міти застосовувати інформаційні та комунікаційні технології для інформаційного забезпечення професійної діяльності та проведення досліджень прикладного характеру.

- Проводити пошук та обробку науково-технічної інформації з різних джерел та застосовувати її для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань.
- Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення.
- Знати і розуміти основні чинники впливу на перебіг процесів синтезу та метаболізму складових компонентів харчових продуктів і роль нутрієнтів у харчуванні людини.
- Організовувати, контролювати та управляти технологічними процесами переробки продовольчої сировини у харчові продукти, у тому числі із застосуванням технічних засобів автоматизації і систем керування.
- Вміти розробляти або удосконалювати технології харчових продуктів підвищеної харчової цінності з врахуванням світових тенденцій розвитку галузі.
- Вміти розробляти проекти технічних умов і технологічних інструкцій на харчові продукти.
- Впроваджувати системи управління якістю та безпечністю харчових продуктів.
- Визначати відповідність показників якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу (або контролю).
- Вміти проектувати нові та модернізувати діючі підприємства, цехи, виробничі дільниці із застосуванням систем автоматизованого проектування та програмного забезпечення.
- Обирати сучасне обладнання для технічного оснащення нових або реконструйованих підприємств (цехів), знати принципи його роботи та правила експлуатації, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів запроєктованого асортименту.
- Підвищувати ефективність виробництва шляхом впровадження ресурсощадних та конкурентоспроможних технологій, аналізувати стан і динаміку попиту на харчові продукти.
- Впроваджувати сучасні системи менеджменту підприємства.
- Дотримуватися правил техніки безпеки та проводити технічні та організаційні заходи щодо організації безпечних умов праці під час виробничої діяльності.
- Організовувати процес утилізації відходів та забезпечувати екологічну чистоту виробництва.
- Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень, що виконуються індивідуально та/або у складі наукової групи.
- Підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної роботи.
- Вміти укладати ділову документацію державною мовою.
- Вміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу з метою донесення ідей, проблем, рішень і власного досвіду у сфері харчових технологій.
- Здійснювати ділові комунікації у професійній сфері українською та іноземною мовами.
- Мати навички з організації роботи окремих виробничих підрозділів підприємства та координування їх діяльності.

- Здійснювати технологічні, технічні, економічні розрахунки в рамках розроблення та виведення харчових продуктів на споживчий ринок, вести облік витрат матеріальних ресурсів.
- Виявляти творчу ініціативу з питань ринкової трансформації економіки.
- Формувати і відстоювати власну світоглядну та громадську позицію, діяти соціально відповідально та свідомо.
- Зберігати та примножувати досягнення і цінності суспільства, вести здоровий спосіб життя.
- Вміти розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати проблеми в галузі харчових технологій на основі розуміння сутності їхнього виникнення.
- Вміти аналізувати стан галузі, впроваджувати сучасні досягнення науки і техніки в галузі харчових виробництв.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

ЗМ 1. Основи морфології, систематики, анатомії і фізіології мікроорганізмів

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-геноми, складні й прості віруси. Фаги, бактеріофаги, актинофаги, мікофаги. Прояви життєдіяльності вірулентного і помірною бактеріофагів. Їх роль у природі, виробництві й медицині.

Хімічний склад мікроорганізмів. Елементарний склад. Органогени. Фізіологічна роль окремих макро- і мікроелементів. Молекулярний склад. Вміст різних речовин у складі мікробної клітини.

Потреби мікроорганізмів у поживних речовинах. Макро- і мікроелементи. Їх значення для мікробної клітини. Потреби мікроорганізмів у готових амінокислотах, вітамінах та інших факторах росту. Способи живлення і надходження поживних речовин в клітину. Механізм живлення. Роль будови клітини в живленні мікроорганізмів. Джерела вуглецю, азоту та інших елементів для різних груп мікроорганізмів, їх роль в обміні речовин. Використання органічних і мінеральних сполук вуглецю як джерел живлення. Типи живлення мікроорганізмів вуглецем і азотом. Фототрофія і хемотрофія у мікроорганізмів. Відкриття хемосинтезу С.М. Виноградським. Сапрофіти, коменсали, паразити.

Загальна характеристика метаболізму мікроорганізмів. Катаболізм і анаболізм.

Характеристика ферментів. Розподіл ферментів на групи за структурою, швидкістю синтезу, місцем дії. Класифікація ферментів за принципом дії. Особливості ферментної системи мікроорганізмів. Використання ферментів мікробного походження в харчовій промисловості.

Відношення мікроорганізмів до джерел кисню. Розподіл на групи за використанням кисню. Причини різного відношення.

Способи забезпечення мікроорганізмів енергією. Утворення АТФ у гетеротрофів. Загальні метаболічні шляхи. Гліколіз, пентозофосфатний шлях. Бродіння як спосіб отримання енергії гетеротрофами. Дихання аеробне з повним окисленням органічних субстратів. Неповне окислення аеробами органічних речовин. Типи анаеробного дихання (нітратне, сульфатне).

Культивування мікроорганізмів. Основи ферментації. Визначення і сутність ферментації. Будова біореактора. Типи культивування мікроорганізмів. Сутність і фази періодичного (накопичувального) культивування, роль в промисловості. Безперервне культивування: кінетика, сутність, використання. Параметри продуктивності культур у процесах ферментації. Принципи управління процесами ферментації.

ЗМ 2. Основи генетики, селекції і екології мікроорганізмів

Тема 3. Генетика і селекція мікроорганізмів

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

Вплив отруйних речовин різних груп на життєдіяльність мікроорганізмів. Бактерицидна і бактеріостатична дія. Антисептики, їх використання в харчовій промисловості. Вживання антибіотиків у переробці продукції сільського господарства.

Взаємовідносини мікроорганізмів між собою та іншими організмами. Форми позитивних біологічних зв'язків у мікроорганізмів (облігатний симбіоз, мутуалізм, коменсалізм, синтрофія, метабіоз). Використання їх в господарській діяльності. Використання препаратів симбіотичних діазотрофів.

Форми негативних біологічних зв'язків у мікроорганізмів (хижацтво, паразитизм – метаболічний і генетичний, антагонізм – пасивний і активний, антибіоз). Використання негативних біологічних зв'язків у господарській діяльності. Мікробіологічні засоби захисту рослин.

Модуль 2.

ЗМ 3. Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю та інших елементів

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 B₁₂.

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.

Процеси бродіння, що викликаються бактеріями роду *Клострідіум*. Маслянокисле й ацетонбутилове бродіння. Хімізм і характеристика збудників. Практичне значення процесу.

Бродіння пектинових речовин. Хімізм. Значення у первинній обробці лубноволокнистих культур.

Анаеробне розкладання целюлози (клітковини). Характеристика збудників і хімізм процесу. Роль процесу в травленні жуйних тварин.

Неповне окислення вуглеводів та інших органічних сполук мікроорганізмами з утворенням кислот. Промисловий синтез оцтової, лимонної та інших кислот. Збудники, хід та використання цих процесів у народному господарстві. Використання оцтовокислих бактерій для одержання аскорбінової кислоти.

Аеробне розкладання целюлози, пентозанів, пектинових речовин і лігніну. Характеристика збудників. Хімізм, значення процесів у природі і народному господарстві.

Окислення мікроорганізмами вуглеводів, жирів і ароматичних сполук. Характеристика збудників, хімізм окислення. Значення процесів у природі. Практичне використання окислювачів вуглеводів для виробництва мікробного білка і захисту навколишнього середовища від органічних забруднень

Тема 6. Перетворення сполук азоту, сірки, фосфору і заліза

Колообіг азоту в природі. Амоніфікація азотомістких органічних речовин (білків, нуклеїнових кислот, сечовини). Значення в природі. Розклад білкових речовин. Характеристика збудників процесу амоніфікації в аеробних і анаеробних умовах. Хімізм. Кінцеві продукти розкладання білків і амінокислот. Процеси амоніфікації при зберіганні плодів і овочів. Амоніфікація сечовини. Хімізм. Уробактерії. Стійкість уробактерій до аміаку.

Процеси нітрифікації і денітрифікації. Окислення аміаку в азотисту й азотну кислоту. Хемолітоавтотрофні бактерії, що викликають процес нітрифікації. Енергетика процесу. Характеристика збудників нітрифікації першої і другої фази. Роботи С.М. Виноградського та їх значення. Вплив умов середовища на процес нітрифікації.

Денітрифікація. Мікроорганізми, що викликають відновлення окислених сполук азоту. Хімізм. Значення процесів денітрифікації в збідненні ґрунту азотом. Регуляція денітрифікації агротехнічними заходами.

Утворення сірководню із сірковмісних сполук. Утворення сірководню із мінеральних сполук (сульфатів) і мікроорганізми, що викликають ці процеси. Окислення мікроорганізмами сірководню в сірку й сірчану кислоту. Сіркобактерії й тіонові бактерії. Сульфофікація. Її значення для родючості ґрунту.

Роль мікроорганізмів у відщепленні фосфорної кислоти від органічних сполук і в переході нерозчинних фосфатів у розчинні. Значення процесу у фосфорному живленні рослин.

Окислення та відновлення сполук заліза мікроорганізмами. Характеристика основних представників залізобактерій.

Участь мікроорганізмів в утворенні корисних копалин: родовищ сірки, торфу, кам'яного вугілля.

ЗМ 4. Промислове використання мікроорганізмів. Основи мікробіологічного контролю виробництв

Тема 7. 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.

Використання ферментів, вітамінів і антибіотиків у харчовій промисловості. Основні вимоги, що ставляться до них.

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 мікробіологічного контролю виробництв

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. Інтоксикації (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.

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.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і 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	12	13
Модуль 1												
ЗМ 1. Основи морфології, систематики, анатомії і фізіології мікроорганізмів												
Тема 1. Історичний нарис розвитку мікробіології (Запрошений лектор – д.б.н., професор, Патика В.П.)	6	2			4	2	4					4
Тема 2. Морфологія, систематика, анатомічна будова, розмноження та фізіологія мікроорганізмів	24	2		12	10	2	26	2		4		20
Разом за змістовим модулем 1	30	4		12	14	4	30	2		4		24
ЗМ 2. Основи генетики, селекції і екології мікроорганізмів												
Тема 3. Генетика і селекція мікроорганізмів	14	2		4	8		14	2				12
Тема 4. Екологія мікроорганізмів	6	2			4		12					12
Разом за змістовим модулем 2	20	4		4	12		26	2				24
Усього годин М1	50	8		16	26		56	4		4		48
Модуль 2												
ЗМ 3. Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю та інших елементів												
Тема 5. Перетворення сполук вуглецю	10	2		4	4		12			2		10
Тема 6. Перетворення сполук азоту, сірки, фосфору і заліза	12	4		4	4		12					12
Разом за змістовим модулем 3	22	6		8	8		24			2		22
ЗМ 4. Промислове використання мікроорганізмів. Основи мікробіологічного контролю виробництв												
Тема 7. Промислове використання мікроорганізмів	9	2		2	5		2					2
Тема 8. Основи мікробіологічного контролю виробництв	9	2		2	5		8	2				6
Разом за змістовим модулем 4	18	4		4	10		10	2				8
Усього годин М2	40	10		12	18		34	2		2		30
Усього годин по дисципліні	90	18		28	44		90	6		6		78

5. Теми лабораторних занять

№ п/п	Зміст заняття	Денна форма, годин	Заочна форма, годин
1	2	3	4
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.	4	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 дезинфекція.	4	2
3.	Методи відбору і підготовки проб з різних об'єктів для мікробіологічних аналізів. Посів мікроорганізмів із плодів і овочів, ґрунтів і зерна для визначення їх чисельності методом розведень. Бактеріологічний контроль води і повітря (постановка досліду на визначення загальної чисельності мікроорганізмів і колі-титра води).	4	2
4.	Кількісний облік мікроорганізмів, висіяних із плодів, овочів, ґрунтів, зерна, води і повітря. Методи визначення колі-титра і колі-індекса води (коліметрія). Санітарна оцінка води згідно державного стандарту. Ознайомлення з методами виділення чистої культури мікроорганізмів. Пересів мікроорганізмів із однієї колонії на різні живильні середовища для визначення виду. Вивчення форм мікроорганізмів.	4	
5.	Визначення виду мікроорганізмів за культуральними, морфологічними і фізіологічними ознаками. Дослідження бактерій молочнокислого бродіння.	4	
6.	Закладка дослідів на вивчення антимікробної дії фітонцидів та антибіотиків. Постановка дослідів на маслянокисле (крохмаль, пектин, клітковина) і спиртове бродіння.	4	
7.	Дослідження антимікробної дії фітонцидів та антибіотиків. Дослідження мікроорганізмів маслянокислого і спиртового бродіння. Якісні реакції на масляну кислоту і спирт.	4	
	РАЗОМ	28	6

6. Самостійна робота

№	Зміст заняття	Денна форма, годин	Заочна форма, годин
1	Мікробіологічні основи консервування. Мікробіота плодів, ягід, винограду й овочів	2	8
2	Переробка плодів, ягід, винограду й овочів, що ґрунтується на фізичних і хімічних способах гальмування життєдіяльності мікроорганізмів. Термічне консервування плодів, ягід, винограду й овочів	2	8
3	Характеристика мікроорганізмів – збудників псування консервованих продуктів	4	8
4	Мікробіологічний контроль виробництва консервів	4	8
5	Переробка плодів і овочів, що ґрунтується на мікробіологічному гальмуванні життєдіяльності мікроорганізмів	4	6
6	Мікрофлора охолоджених і заморожених плодів, ягід, винограду й овочів	4	6
7	Миття і бланшування сировини перед заморожуванням, як засіб зменшення чисельності мікроорганізмів	4	6
8	Особливості використання сорбінової і бензойної кислот для консервування	1	6
9	Біологічні властивості і розповсюдження збудників ботулізму	4	6
10	Характеристика основних видів псування консервів, що викликаються термофільними бацилами і клостридіями	4	4
11	Фіксація атмосферного азоту вільноживучими азотфіксаторами та бульбочковими бактеріями. Значення процесу для сільського господарства	4	4
12	Цисти і ендоспори бактерій: утворення, хімічний склад, властивості і значення	4	8
	РАЗОМ	44	78

7. Методи навчання

Під час викладання дисципліни «Технічна мікробіологія» використовуються наступні методи (технології) навчання:

7.1 Традиційні методи (технології) навчання:

Лекція – логічно вивершений, науково обґрунтований і систематизований виклад певного наукового або науково-методичного питання, ілюстрований, за необхідності, засобами очності та демонстрацією дослідів.

Лабораторне заняття – вид заняття, на якому студенти під керівництвом викладача проводять натурні або імітаційні експерименти чи досліди в спеціально обладнаних навчальних лабораторіях з використанням устаткування, пристосованого для умов навчального процесу. Перелік тем лабораторних занять визначається робочою навчальною програмою дисципліни.

7.2 Інноваційні методи (технології) навчання

Проблемні лекції – направлені на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами; увага студентів концентрується на матеріалі, який не знайшов відображення в підручниках, використовується досвід закордонних навчальних закладів з роздачею студентам під час лекції друкованого матеріалу та виділенням головних висновків з питань, що розглядаються.

Мозковий штурм – метод розв'язання невідкладених завдань за дуже обмежений час, суть якого полягає в тому, щоб висловити якнайбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

Кейс-метод – метод аналізу конкретних ситуацій, який дає змогу наблизити процес навчання до реальної практичної діяльності спеціалістів і передбачає розгляд виробничих, управлінських та інших ситуацій, складних конфліктних випадків, проблемних ситуацій, інцидентів у процесі вивчення навчального матеріалу.

Презентації – виступи перед аудиторією, використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи групи, звіту про виконання індивідуальних завдань, інструктажу, демонстрації нових товарів та послуг.

7.3 Дистанційне навчання

Дистанційне навчання – індивідуалізований процес передання і засвоєння знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчання у спеціалізованому середовищі, яке створене на основі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій. Дистанційне навчання в Уманському НУС здійснюється відповідно до положення «ПРО СИСТЕМУ УПРАВЛІННЯ НАВЧАННЯМ MOODLE УМАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ САДІВНИЦТВА»

<https://www.udau.edu.ua/assets/files/legislation/polozhennya/2016/Polozhennya-pro-sistemu-upravlinnya-navchannyam-Moodle-Umanskogo-NUS.pdf>

Дисципліна «Мікробіологія галузі» для дистанційного навчання розміщена на платформі «MOODLE» <https://moodle.udau.edu.ua/login/index.php>

7.4 Перелік наочних та технічних засобів навчання

Наочні засоби:

- слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point; відео- презентації;
- інформаційні стенди у навчальній аудиторії;
- нормативно-технічна документація.

Технічні засоби:

- мікроскоп;
- чашки Петрі;
- спитрівки;
- мікробіологічні петлі;
- предметні накривні скельця;
- термостати;
- автоклави;
- водяні бані, та ін.

8. Методи контролю

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту. Оцінку на лабораторному занятті студент отримує за виконані лабораторні роботи, зроблені доповіді, презентації, активність під час дискусій. Поточний контроль з дисципліни «Технічна мікробіологія» включає тематичне оцінювання та модульний контроль. Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з дисципліни, самостійні, лабораторні та контрольні роботи. Поточний контроль за виконанням самостійного завдання здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі описових самостійних робіт, усній і письмовій відповіді та комп'ютерного тестування (на платформі MOODLE <https://moodle.udau.edu.ua/mod/page/view.php?id=15272>).

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу. Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі диференційованого заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання, самостійної роботи та модульного контролю) і не передбачає обов'язкової присутності студентів. Результати заліку оприлюднюються в журналі академічної групи.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4				
T1	T2	T3	T4	MK1	T5	T6	T7	T8	MK2	30	100
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		

10. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
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
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Технічна мікробіологія / Грицаєнко З. М., Карпенко В. П., Притуляк Р. М. // Методичні рекомендації до самостійного вивчення дисципліни. – Умань: Редакційно-видавничий відділ Уманського НУС, 2010.– 20с.
2. Технічна мікробіологія / Грицаєнко З. М., Карпенко В. П. // Навчально-методичний посібник до виконання лабораторно-практичних занять. – Умань, 2004. – 56с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Технічна мікробіологія / Грицаєнко З. М., Карпенко В. П., Притуляк Р. М. – Умань: Візаві, 2010. – 223 с.
2. Мікробіологія та фізіологія харчування / [Малигіна В. Д., Ракша-Слюсарєва О. А., Ракова В. П. та ін.]. – К.: Кондор, 2009. – 242 с.
3. Микробиология пищевых производств / [Ильяшенко Н. Г., Бетева Е. А., Пичугина Т. В., Ильяшенко А. В.]. – М.: Колос, 2008. – 412 с.
4. Технічна мікробіологія / [Капрельянц Л. В., Пилипенко Л. М., Єгорова Л. В. та ін.]; за ред. Л. В. Капрельянца. – Одеса: Друк, 2006. – 308 с.
5. Мікробіологія: практикум / [Фурзікова Т. М., Сергійчук М. Г., Власенко В. В. та ін.]. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 210 с.
6. Жарикова Г. Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена / Г. Г. Жарикова. – М.: «Академия», 2005. – 304 с.
7. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія / Т. П. Пирог. – К.: НУХТ, 2004. – 471 с.
8. Вербина Н. М., Микробиология пищевых производств / Н. М. Вербина, Ю. В. Каптерева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 256с.
9. Жвирблянская А. Ю. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности / А. Ю. Жвирблянская, О. А. Бакушинская – М.: Изд-во Пищ. Промышленность, 1977. – 206с.

Допоміжна

1. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія: підручник. – К.: НУХТ, 2010. – 623 с.
2. Практикум з мікробіології: методичні рекомендації / Віннікова О. І., Моргуль І. М. – 2-ге вид., доповнене. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2009. – 33 с.
3. Мікробіологія харчових виробництв: навч. посіб. / Т.П. Пирог, Л.Р. Решетняк, В.М. Поводзинський, Н.М. Грегірчак. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 464 с.
4. Современная микробиология. / Под ред. Й. Ленгемера, Г.Древса и Г.Шлегеля. В 2-х томах. - М.: Мир, 2005. – 496 с.
5. Мишустин Е. Н., Емцев В. Т. Микробиология / Е. Н. Мишустин, В. Т. Емцев. – М.:Агропромиздат, 1987. – 368 с.
6. Микробиология: практикум / [Бранцевич Л. Г., Лысенко Л. Н., Овод В. В., Гурбик А. В.]. – К.: Вищ шк., 1987. – 200 с.

7. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии / Е. З. Теппер, В. К. Шильникова, Г. И. Переверзев. – М.: Из-во «Колос», 1972. – 199 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека УНУС <http://library.udau.edu.ua/>
2. Офіційний веб-сайт <http://www.udau.edu.ua>
3. Навчально-інформаційний портал УНУС
<https://ects.udau.edu.ua/ua/informaciya-po-programam.html?level=master>
4. Сайт кафедри <https://biology.udau.edu.ua/>
5. Сторінка курсу в MOODLE
<https://moodle.udau.edu.ua/mod/page/view.php?id=15272>
6. <http://www.nbu.gov.ua/institutions/imv/index.html>
7. <http://ishm.org.ua/>
8. <http://www.sevin.ru/library/themes/microbio.html>

В 2020 році в робочій програмі оновились програмні результати навчання та компетентності згідно освітньої програми «Харчові технології» та здійснено змістовне наповнення робочої програми.