

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра мікробіології

Затверджено на засіданні кафедри мікробіології
біологічного факультету Львівського
національного університету імені Івана Франка
(протокол № 14 від 30.08.2024 р.)

Завідувачка кафедри  проф. Світлана ГНАТУШ

Силабус навчальної дисципліни
ПП 1.2.04 «Харчові біотехнології»
Галузь знань «16 Хімічна інженерія та біоінженерія»
Спеціальність «162 Біотехнології та біоінженерія»
Мова навчання: українська

Львів 2024

**Силабус курсу «Харчові біотехнології»
2024/2025 н.р.**

Назва курсу	Харчові біотехнології.
Адреса викладання курсу	Кафедра мікробіології, вул. Грушевського 4, Львів, 79005.
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Біологічний факультет, кафедра мікробіології.
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	«16 Хімічна інженерія та біоінженерія», «162 Біотехнології та біоінженерія».
Викладачі курсу	Доцент кафедри мікробіології Масловська Ольга Дмитрівна.
Контактна інформація викладачів	<i>maslovska.olga@ukr.net</i> <i>olha.maslovska@lnu.edu.ua</i>
Консультації по курсу відбуваються	вул. Грушевського 4, ауд. 302. Консультації за попередньою домовленістю. Он-лайн консультації через Zoom. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту або телефонувати.
Сторінка курсу	https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=6335
Інформація про курс	Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання щодо організації, структури і функціонування харчових біотехнологій та ролі мікроорганізмів у цих технологіях. У дисципліні розглянуто сучасні біотехнології отримання продуктів харчування, біопрепаратів з пробіотичними та іншими властивостями, біологічно активних добавок до їжі тощо, а також інноваційні способи удосконалення традиційних технологій і продуцентів.
Коротка анотація курсу	Дисципліна «Харчові біотехнології» є нормативною дисципліною зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія для ОПП другого (магістерського) рівня вищої освіти, яка викладається в 1 семестрі в обсязі 6 кредитів (за ECTS). Програма навчального курсу складається з таких змістових модулів: 1. Харчові біотехнології: вимоги, сировина, обладнання, продукція. Бродильні виробництва. 2. Промислове виробництво продуктів харчування. Дисципліна передбачає проведення 32 год практичних занять.
Мета та цілі курсу	Сформувані знання студентів про організацію і структуру харчових біотехнологій, основні вимоги у цій галузі, принципи підбору сировини, обладнання тощо, а також ознайомити студентів з мікробіологічними аспектами харчових технологій.

	<p>Сформувати навички самостійного аналізування ролі промислових мікроорганізмів та їхніх метаболітів для одержання продуктів харчування, розробки, організації та удосконалення харчових технологій. Подати необхідну інформацію про інноваційні харчові технології і знешкодження відходів біотехнологічних виробництв.</p>
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>Основна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бергілевич О.М., Касянчук В.В., Салата В.З. та ін. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи: навч. посіб. Суми: Університетська книга, 2010. 320 с. 2. Берник І. М., Новгородська Н. В., Соломон А. М., Овсієнко С. М., Бондар М. М. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія. Вінниця: ФОП Кушнір Ю. В., 2022. 300 с. 3. Валуйко Г. Г., Домарецький В. А., Загоруйко В. О. Технологія вина. Центр учбової літератури, 2020. 592 с. 4. Власенко І. Г., Семко Т. В., Гирич С. В. Інновації у виробництві твердих сирів. Вінниця: РВВ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. 144 с. 5. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Звір Г.І. Санітарна мікробіологія: підручник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2016. 348 с. 6. Маринченко В. О., Домарецький В. А., Шиян П. Л. Технологія спирту: підручник. Київ: Національний університет харчових технологій, 2003. 495 с. 7. Пирог Т. П., Антонюк М. М., Скроцька О. І., Кігель Н. Ф. Харчова біотехнологія : підручник. Київ : Ліра-К, 2016. 408 с. 8. Пирог Т. П., Ігнатова О. А. Загальна біотехнологія: підручник. Київ: НУХТ, 2009. 336 с. 9. Савченко О. А., Грек О. В., Ніколаєнко М. С., Топчій О. А., Тимчук А. В. Загальні технології харчової промисловості : навч. посібник. Київ: Компринт, 2021. 293 с. 10. Савченко О. А., Грек О. ., Красуля О. О. Технологія виробництва молочних продуктів спеціального призначення: підручник. Київ: ЦП «Компринт». 2017. 218 с. 11. Скорченко Т. А., Ціек О. В. Технологія дитячих молочних продуктів: навч. посіб. Київ: НУХТ, 2012. 330 с. 12. Старовойтова С. О., Скроцька О. І., Пенчук Ю. М., Пирог Т. П. Технологія пробіотиків :

- підручник. Київ: НУХТ, 2012. 318 с.
13. Сухенко Ю. Г., Поліщук Г. Є., Раманаускас Р. Й., Шингарева Т. І. Технологія сиру: підручник / під заг. ред. Ю.Г. Сухенка. 2-ге вид, переоб. і допов. Київ: ІНКОС, 2018. 412 с.
 14. Турянчик В. В., Гавлінський П. П., Куянов В. В., Соболев А. С. Система НАССР. Управління безпечністю харчових продуктів, кормів та вимоги до організації технологічного процесу на елеваторах, переробних підприємствах: навчальний посібник. Київ: ІПДО НУХТ, 2019. 40 с.
 15. Яворська Г.В., Гудзь С.П., Гнатуш С.О. Промислова мікробіологія: навч. посіб. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 253 с.
 16. Aggarwal N., Breedon A. M. E., Davis C. M., Hwang I.Y., Chang M. W. Engineering probiotics for therapeutic applications: recent examples and translational outlook // *Curr Opin Biotechnol.* 2020. Vol. 65. P. 171–179. doi: 10.1016/j.copbio.2020.02.016.
 17. Aguirre-Garcia Y. L., Nery-Flores S. D., Campos-Muzquiz L. G. et al. Lactic Acid Fermentation in the Food Industry and Bio-Preservation of Food // *Fermentation.* 2024. Vol. 10. No 3. P. 168. <https://doi.org/10.3390/fermentation1003016>
 18. Aubourg S. P. Fish: Processing. *Encyclopedia of Food and Health.* 2016. P. 710–715. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-384947-2.00290-7>
 19. Binda S., Hill C., Johansen E. et al. Criteria to Qualify Microorganisms as “Probiotic” in Foods and Dietary Supplements // *Front Microbiol.* 2020. Vol. 11. P. 1662.
 20. Fox P. F., Guinee T. P., Cogan T. M., McSweeney P. L. H. *Fundamentals of Cheese Science.* Second Edition. Springer New York. 2017, 803 p.
 21. Fraqueza M. J., Patarata, L. Fermented Meat Products: From the Technology to the Quality Control // *Fermented Food Products.* 2019. P. 197–238. <https://doi.org/10.1201/9780429274787-13>
 22. Gänzle M. G., Monnin L., Zheng J. et al. Starter Culture Development and Innovation for Novel Fermented Foods // *Annual Review of Food Science and Technology.* 2024. Vol. 15. No 1. P. 211–239. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-072023-034207>

23. Lee S. Y., Kim H. U. Systems strategies for developing industrial microbial strains // Nature Biotechnology. 2025. Vol. 33. No 10. P. 1061–1072. <https://doi.org/10.1038/nbt.3365>
24. Ma J., Lyu Y., Liu X. et al. Engineered probiotics // Microb Cell Fact. 2022. Vol. 21. No 72. <https://doi.org/10.1186/s12934-022-01799-0>
25. Ranathunga N. S., Wijayasekara K. N., Abeyrathne E. Application of bio-preservation to enhance food safety: A review // Korean Journal of Food Preservation. 2023. Vol. 30. No 2. P. 179–189. <https://doi.org/10.11002/kjfp.2023.30.2.179>
26. Shellhammer, T. H. Chapter 1: Beer Fermentations. In C. W. Bamforth & R. E. Ward (Eds.), The Oxford Handbook of Food Fermentations. 2014. 832 p. Oxford University Press.
27. Vilela A. Modulating Wine Pleasantness Throughout Wine-Yeast Co-Inoculation or Sequential Inoculation // Fermentation. 2020. Vol. 6. No 1. P. 22. <https://doi.org/10.3390/fermentation6010022>

Додаткова література

28. Десол Р., Таттерсол І. Пиво: історія і наука. Київ : Наш формат, 2020. 256 с.
29. Єгорова А. В., Капрельянц Л. В., Труфкаті Л. В. Мікробіологія галузі. Мікробіологія бродильних виробництв: навч. посіб. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 136 с.
30. Капрельянц Л. В., Пилипенко Л. М., Єгорова А. В. Мікробіологія харчових виробництв : навч. посіб. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. 476 с.
31. Кларк О. Історія вина у 100 пляшках: від Бахуса до Бордо і без меж далі. Київ: Жорж, 2022. 224 с.
32. Перцевий Ф.В., Терешкін О.Г., Гурський П.В. та ін. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби : підручник. Київ: ІНКОС, 2014. 340 с.
33. Пирог Т. П., Решетняк Л. Р., Поводзинський В. М., Грегірчак Н. М. Мікробіологія харчових виробництв: навч. посіб. Вінниця: Нова Книга, 2007. 464 с.
34. Урсуленко А.А., Камбурова Ю.В., Кочубей-Литвиненко О.В. та ін. Повноцінне харчування: інноваційні аспекти технологій, енергоефективного виробництва, зберігання та маркетингу: колективна монографія. Харків: ХДУХТ, 2015. 300 с.

	<p style="text-align: center;">Інформаційні ресурси:</p> <p>35. https://dp.dpss.gov.ua/news/normy-vmistu-hmo-zakonodavstvo-pro-hmo-v-ukraini</p> <p>36. https://www.fda.gov/food/guidance-regulation-food-and-dietary-supplements/hazard-analysis-critical-control-point-haccp</p> <p>37. https://www.fda.gov/food/guidance-regulation-food-and-dietary-supplements/current-good-manufacturing-practices-cgmps-food-and-dietary-supplements</p> <p>38. https://cals.cornell.edu/dairy-extension/what-we-do/food-safety-resources/good-manufacturing-practices</p>
Тривалість курсу	Один семестр.
Обсяг курсу	180 годин: 32 години лекцій, 32 години практичних занять, 116 годин самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	<p>Програмні компетентності: <i>Фахові компетентності спеціальності (ФК):</i></p> <p>ФК17. Здатність обґрунтовувати, реалізовувати та оптимізувати проектно-конструкторські рішення в галузі біотехнології.</p> <p>ФК18. Здатність організовувати виробництво і управляти біотехнологічними процесами в умовах промислового виробництва та науково-дослідних лабораторій.</p> <p>ФК19. Здатність застосовувати основні закономірності молекулярної організації, будови, розвитку клітин і тканин, процесів життєдіяльності у живих системах для розробки і вдосконалення біотехнології.</p> <p>ФК20. Здатність розробляти технології одержання білкових, ферментних, гормональних, антибіотичних, імунологічних біопрепаратів, створювати біосенсиори для використання у медицині, ветеринарії діагностиці та промисловості.</p> <p>Програмні результати навчання:</p> <p>ПР06. Знати та оцінювати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин тваринного та рослинного походження, розробляти нові технології їх застосування у наукових цілях, медицині, сільському господарстві тощо.</p> <p>ПР07. Мати навички виділення, ідентифікації, зберігання, культивування, іммобілізації біологічних агентів, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту,</p>

використовуючи сучасні біотехнологічні методи та прийоми, притаманні певному напрямку біотехнології.

ПР09. Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.

ПР13. Формулювати і оцінювати вимоги, обґрунтувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов біотехнологічного виробництва з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.

ПР18. Користуватись базами даних, в яких зберігається інформація про біотехнологічні об'єкти, їхні геноми, транскриптоми, протеоми і метаболоми, а також біотехнологічні процеси.

ПР.19. Визначати структури геномів мікроорганізмів, рослин, тварин і людини, які є об'єктами геномної інженерії, планувати та аналізувати експерименти з редагування геномів і конструювання геномів об'єктів біотехнології.

ПР.20. Планувати та аналізувати результати експериментів зі створення, вивчення і опрацювання способів практичного використання біопрепаратів з антибіотичними, пробіотичними, імунотропними та іншими біологічними активностями з використанням методів генетичної, клітинної, метаболічної інженерії та нанотехнологій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати** :

- основні складові та етапи біотехнологічного виробництва продуктів харчування;
- принципи організації виробництв, які використовують мікробіологічні технології;
- інноваційні харчові технології;
- організацію системи якості харчових підприємств;
- мікробіологічні аспекти харчових технологій;
- способи знешкодження відходів біотехнологічних виробництв;
- вимоги до організмів, які використовують у харчових технологіях;
- стратегії селекції та конструювання промислових штамів мікроорганізмів;
- принципи підбирання сировини, приготування та оптимізації поживних середовищ для

	<p>вирощування організмів;</p> <ul style="list-style-type: none"> • способи вирощування мікроорганізмів у промислових умовах; • основні закономірності процесів життєдіяльності мікроорганізмів для розробки і вдосконалення харчових технологій; <p>вміти :</p> <ul style="list-style-type: none"> • підібрати сировину для культивування мікроорганізмів у процесі виробництва заданого продукту; • підібрати способи зберігання, культивування, іммобілізації біологічних агентів з урахуванням заданої технології; • використовуючи знання про способи одержання за допомогою мікроорганізмів продуктів харчування, харчових добавок, напоїв, біопрепаратів з пробіотичними та іншими властивостями, створити схему харчового виробництва. • обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту.
Ключові слова	Харчова біотехнологія, промислова мікробіологія, біотехнологічні об'єкти, продукти харчування, харчові добавки, напої, біопрепарати з пробіотичними та іншими властивостями.
Формат курсу	Очний.
	Проведення лекцій, практичних занять та консультацій.
Теми	Наведено у табл. 1.
Підсумковий контроль, форма	Іспит в кінці семестру.
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з мікробіології, генетики, біохімії, молекулярної біології.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції, електронний курс на Moodle, проектно-орієнтоване навчання, дискусія. Методи контролю: усний, письмовий.
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер, комп'ютерні програми і операційні системи, проектор.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> • практичні роботи: максимальна кількість – 32 бали;

• проміжний контроль: максимальна кількість – 18 балів;

• іспит, максимальна кількість – 50 балів.

Практичні заняття проводять у формі семінарів. Питання, які будуть розглядатися на семінарському занятті, будуть розміщені на платформі Moodle. Для семінарського заняття студент готує доповідь і презентацію, які оцінюються: доповідь – 1 бал (науковість – 0,5, логічність викладу – 0,25, компетентність доповідача – 0,25), презентація – 1 бал (грамотність – 0,5, оформлення – 0,25, обсяг – 0,25), всього 32 бали.

Індивідуальне завдання оцінюється у 8 балів. Вимоги до виконання і оформлення індивідуального завдання розміщені на платформі Moodle.

Семестровий контроль (модуль) буде проводитися письмово в аудиторії чи на платформі Moodle за питаннями, які є у розділі Moodle «Запитання до модуля 1» і «Запитання до модуля 2». Бали за модуль 1 – 4 бали, за модуль 2 – 4 бали.

Перевірка самостійної роботи буде проводитися у режимі тестування (20 тестів по 0,1 бали) на Moodle. Разом – 2 бали.

Іспит, за наявної можливості, буде проведено в аудиторії. Білет містить 5 запитань по 10 балів кожне. Питання будуть розміщені на платформі Moodle.

Академічна доброчесність. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. Виявлення ознак академічної недоброчесності у роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів обману. (Кодекс академічної доброчесності Львівського національного університету імені Івана Франка <https://cutt.ly/ofX2uIH>).

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. За поважної причини, яка підтверджена документально, студент зможе відпрацювати лабораторну роботу у відведений для цього час. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом.

Література. Уся література, яку студенти не

	<p>зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем винятково в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p>
<p>Питання до іспиту</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Харчові біотехнології – пріоритетний напрям розвитку людства у ХХІ столітті. Сучасний стан харчової промисловості України. 2. Система якості харчових виробництв. 3. Знешкодження відходів біотехнологічних виробництв. 4. Організми, які використовують у харчових технологіях. 5. Стратегії селекції організмів, які використовують у харчових біотехнологіях. 6. Генна інженерія у харчовій промисловості. Вимоги до харчових продуктів, які містять генетично-модифіковані організми. 7. Бази даних, в яких зберігається інформація про біотехнологічні об'єкти, їхні геноми, транскриптоми, протеоми і метаболоми, а також біотехнологічні процеси. 8. Бродіння у харчових технологіях. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства. 9. Основні складові та етапи біотехнологічного виробництва харчових продуктів. 10. Передферментаційні процеси. 11. Схеми одержання посівної культури мікроорганізмів. 12. Процес ферментації (виробничий біосинтез). 13. Основні способи культивування мікроорганізмів-продуцентів. 14. Іммобілізація. 15. Ріст і розвиток клітинних популяцій. 16. Вплив умов культивування на ріст мікроорганізмів. 17. Оцінювання процесу ферментації. Основні технологічні прийоми регуляції процесів мікробіологічного синтезу. 18. Види ферментерів для вирощування мікроорганізмів у промисловості. 19. Методи виділення та очищення кінцевих продуктів харчових виробництв: відділення біомаси, виділення цільового продукту. 20. Основні складові виробництва етилового спирту. 21. Ферментні препарати у виробництві етилового

спирту.

22. Дріжджі, які використовують у виробництві етилового спирту. Характеристика основних рас дріжджів.
23. Технологія отримання етанолу на різній сировині.
24. Технологічні показники бродіння. Фактори, що впливають на утворення і накопичення продуктів бродіння.
25. Виділення спирту з бражки та його очищення.
26. Теоретичні основи процесів перегонки та ректифікації.
27. Основні параметри роботи ректифікаційних колон.
28. Одержання спирту-сирцю. Одержання ректифікованого спирту. Леткі домішки спирту, їхня класифікація.
29. Технологія виноробства.
30. Виноград як сировина виноробної промисловості. Первинне і вторинне виноробство.
31. Показники якості виноградних вин і характеристика типів вин.
32. Загальна характеристика технологічних схем отримання вина. Основні аспекти технології вина.
33. Технологія виноградного суслу.
34. Технологія столових виноградних вин, міцних десертних вин, шампанських та ігристих вин.
35. Дріжджі для виноробства.
36. Взаємовідносини дріжджів у бродильних виробництвах.
37. Роль мікроорганізмів у формуванні органолептичних показників вина.
38. Фактори, що впливають на розвиток молочнокислих бактерій у виноробстві.
39. Джерела інфікування сировини і готової продукції у виноробстві.
40. Методи пригнічення розвитку мікроорганізмів.
41. Технологія пивоваріння.
42. Технологія квасу, сидру.
43. Сировина та допоміжні матеріали для пивоваріння.
44. Технологія виготовлення солоду. Несолоджена сировина у пивоварінні.
45. Новітні технології виробництва пива.
46. Мікробіологічні аспекти у пивоварінні. Метаболіти дріжджів, які впливають на якість пива.

47. Біотехнологічні підходи для удосконалення штамів дріжджів.
48. Метаболізм дріжджів в період головного бродіння і доброджування. Утворення побічних продуктів бродіння.
49. Біотехнологія хлібопекарного виробництва. Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві.
50. Сировина. Дріжджі хлібопекарські. Види хлібопекарських дріжджів.
51. Закваски та рідкі дріжджі як біологічні розпушувачі хліба.
52. Показники якості і методи оцінки властивостей хлібопекарських дріжджів.
53. Технологія виготовлення хлібопекарських дріжджів.
54. Характеристика та роль молочнокислих бактерій у хлібопеченні.
55. Закваски для хлібобулочних виробів із пшеничного, житнього та суміші житнього і пшеничного борошна.
56. Технології з використанням молочнокислих бактерій.
57. Визначення та класифікація кисломолочних продуктів.
58. Біохімічна характеристика сировини та підготовка до заквашування.
59. Класифікація заквасок для виготовлення кисломолочних продуктів. Принципи підбору культур до складу заквасок.
60. Технології виготовлення молочних продуктів з пробіотичними і пребіотичними властивостями та продуктів спеціального призначення.
61. Технології виготовлення кисломолочних продуктів з використанням заквасок мезофільних лактобактерій, кисломолочних продуктів на заквасках термофільних молочнокислих бактерій, кисломолочних продуктів на заквасках ацидофільних бактерій.
62. Технологія кисломолочних продуктів, виготовлених на багатокомпонентних заквасках.
63. Виробництво сиру. Інновації у виробництві сиру.
64. Визначення та класифікація сирів. Сучасні тенденції виробництва сиру.
65. Сиропридатність молока. Підготовка молока до зсідання.

	<p>66.Застосування бактеріальних заквасок під час виробництва сиру.</p> <p>67.Використання сичужного ферменту та інших молокозідальних ферментів у виробництві сиру.</p> <p>68. Мікробіологічні аспекти виробництва сиру.</p> <p>69.Технології отримання пребіотиків, пробіотиків, симбіотиків і постбіотиків.</p> <p>70.Перспективи використання пробіотичних мікроорганізмів в функціональних продуктах харчування та медицині.</p> <p>71.Технологічні аспекти одержання пробіотиків.</p> <p>72. Біотехнологічні процеси в технологіях перероблення плодів та овочів і м'ясних виробів.</p> <p>73. Біологічне консервування в харчовій промисловості.</p> <p>74.Квашення овочів.</p> <p>75.Технології м'ясо- та рибопродуктів. Ферментовані м'ясні вироби.</p> <p>76.Характеристика промислових стартових культур для ферментації м'яса.</p> <p>77.Виробництво харчових кислот. Сировина, вимоги до сировини і кінцевого продукту.</p> <p>78. Характеристика продуцентів харчових кислот. Особливості культивування мікроорганізмів-продуцентів харчових кислот.</p> <p>79.Виробництво харчового оцту.</p> <p>80.Технологія виробництва лактату, отримання малату, цитрату, глюконової кислоти.</p> <p>81. Технологічні аспекти отримання біологічно активних добавок.</p> <p>82.Технології отримання препаратів на основі біомаси, компонентів мікробної клітини.</p> <p>83. Технології отримання амінокислот, нуклеотидів, жирних кислот, вуглеводів-компонентів клітинної стінки прокариот і еукаріот.</p> <p>84.Технології отримання поверхнево-активних речовин.</p> <p>85.Мікопротеїн.</p> <p>86.Фітодобавки та біокоректори в харчовій промисловості.</p> <p>87.Регулювання обігу біологічно активних добавок до їжі в країнах Європейського Союзу. Наднаціональне регулювання обігу біологічно активних добавок у країнах ЄС.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Таблиця 1

Схема курсу «Мікробіологія з основами вірусології»

№	Тема занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Літератур. ресурси в інтернеті	Год	Термін виконання
1.	Вступ. Мікробні біотехнології – пріоритетний напрям розвитку людства у XXI столітті.	лекція	7, 8, 9, 23, 35	2	1 тиждень
2	Система якості харчових виробництв.	практичне заняття	5, 14, 15, 36, 37	2	1 тиждень
3	Проблеми та перспективи розвитку харчової промисловості України.	самостійна робота	2, 4, 7	7	1 тиждень
4	Основні складові та етапи біотехнологічного виробництва харчових продуктів.	лекція	7, 8, 9, 30, 33	2	2 тиждень
5	Знешкодження відходів біотехнологічних виробництв.	практичне заняття	5, 6, 8, 15	2	2 тиждень
6	Генетично модифіковані організми в харчовому виробництві. Біобезпека генетично модифікованих організмів.	самостійна робота	7, 36	10	2 тиждень
7	Основні складові виробництва етилового спирту.	лекція	6, 7, 8, 15	2	3 тиждень
8	Бродіння у харчових технологіях.	практичне заняття	8, 15, 17	2	3 тиждень
9	Мікробіота сировини для виготовлення етилового спирту і гліцерину.	самостійна робота	6, 15	7	3 тиждень
10	Технологія отримання етанолу на різній сировині.	лекція	6, 15	2	4 тиждень
11	Використання побічних продуктів та відходів виробництва етанолу.	практичне заняття	6, 7	2	4 тиждень
12	Технологія спирту етилового технічного.	самостійна робота	6, 7, 15	7	4 тиждень
13	Технологія виноробства.	лекція	3, 8, 27	2	5 тиждень

14	Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства.	практичне заняття	3, 7, 27	2	5 тиждень
15	Історія виноробства.	самостійна робота	3, 31	7	5 тиждень
16	Мікробіологічні аспекти у виноробстві.	лекція	3, 7, 15, 27	2	6 тиждень
17	Актуальні проблеми в технології виноробства.	практичне заняття	3, 7, 27	2	6 тиждень
18	Хвороби і вади вина.	самостійна робота	3, 7, 29	7	6 тиждень
19	Технологія пивоваріння.	лекція	2, 7, 15, 26, 28	2	7 тиждень
20	Технологія квасу.	практичне заняття	7, 15	2	7 тиждень
21	Мікроорганізми – шкідники бродильних виробництв.	самостійна робота	7, 15	7	7 тиждень
22	Мікробіологічні аспекти у пивоварінні.	лекція	2, 7, 15, 26, 28	2	8 тиждень
23	Технологія сидру.	практичне заняття	7, 15	2	8 тиждень
24	Контамінація бродильних виробництв та заходи запобігання.	самостійна робота	5, 28	7	8 тиждень
25	Біотехнологія хлібопекарного виробництва.	лекція	7, 8, 15	2	9 тиждень
26	Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві.	практичне заняття	2, 22	2	9 тиждень
27	Шляхи запобігання виникненню мікробіологічного псування хлібобулочних виробів.	самостійна робота	15	7	9 тиждень
28	Технології з використанням молочнокислих бактерій.	лекція	1, 10, 11	2	10 тиждень
29	Ферментовані продукти рослинного походження.	практичне заняття	7	2	10 тиждень
30	Заквашувальні композиції для виробництва дитячих кисломолочних продуктів з гіпоалергенними властивостями.	самостійна робота	11	7	10 тиждень
31	Виробництво сиру.	лекція	4, 13, 20	2	11 тиждень
32	Технологія виробництва функціональних продуктів	практичне заняття	2, 10, 34	2	11 тиждень

	десертного призначення.				
33	Історія виробництва сиру.	самостійна робота	13	7	11 тиждень
34	Мікробіологічні аспекти виробництва сиру.	лекція	4, 13, 20	2	12 тиждень
35	Інновації у виробництві сиру.	практичне заняття	4, 13, 20	2	12 тиждень
36	Плісеневі гриби у сироварінні.	самостійна робота	4, 13, 20	7	12 тиждень
37	Технології отримання пребіотиків, пробіотиків, симбіотиків і постбіотиків.	лекція	12, 16, 19, 24	2	13 тиждень
38	Технологічні аспекти одержання симбіотиків і постбіотиків.	практичне заняття	12, 16, 19, 24	2	13 тиждень
39	Принципи приготування поживних середовищ для мікроорганізмів.	самостійна робота	7, 8, 15	7	13 тиждень
40	Біотехнологічні процеси в технологіях перероблення плодів та овочів і м'ясних виробів.	лекція	18, 21, 22, 25, 31	2	14 тиждень
41	Біотехнології ферментованих м'ясних продуктів.	практичне заняття	18, 21, 22, 25, 31	2	14 тиждень
42	Технології продуктів дитячого харчування.	самостійна робота	10, 11	8	14 тиждень
43	Виробництво харчових кислот.	лекція	7, 8, 15	2	15 тиждень
44	Розробка загальної схеми промислового виробництва.	практичне заняття	7, 8, 9, 35, 36, 37	2	15 тиждень
45	Історія виробництва ацетату, цитрату, лактату.	самостійна робота	7, 8, 15	7	15 тиждень
46	Технологічні аспекти отримання біологічно активних добавок.	лекція	7, 8	2	16 тиждень
47	Продукти мікробного синтезу як харчові добавки.	практичне заняття	7	2	16 тиждень
48	Регулювання обігу біологічно активних добавок до їжі в країнах Європейського Союзу. Наднаціональне регулювання обігу біологічно активних добавок у країнах ЄС.	самостійна робота	7	7	16 тиждень

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Проблеми та перспективи розвитку харчової промисловості України.	7
2	Генетично модифіковані організми в харчовому виробництві. Біобезпека генетично модифікованих організмів.	10
3	Мікробіота сировини для виготовлення етилового спирту і гліцерину.	7
4	Технологія спирту етилового технічного.	7
5	Історія виноробства.	7
6	Хвороби і вади вина.	7
7	Мікроорганізми – шкідники бродильних виробництв.	7
8	Контамінація бродильних виробництв та заходи запобігання.	7
9	Шляхи запобігання виникненню мікробіологічного псування хлібобулочних виробів.	7
10	Заквашувальні композиції для виробництва дитячих кисломолочних продуктів з гіпоалергенними властивостями.	7
11	Історія виробництва сиру.	7
12	Плісеневі гриби у сироварінні.	7
13	Принципи приготування поживних середовищ для мікроорганізмів.	7
14	Технології продуктів дитячого харчування.	8
15	Історія виробництва ацетату, цитрату, лактату.	7
16	Регулювання обігу біологічно активних добавок до їжі в країнах Європейського Союзу. Наднаціональне регулювання обігу біологічно активних добавок у країнах ЄС.	7
Разом		116


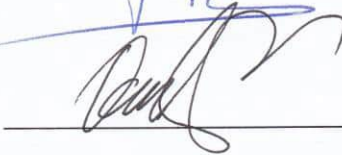
Автори:

завідувачка кафедри мікробіології, професор Світлана ГНАТУШ
доцент кафедри мікробіології Ольга МАСЛОВСЬКА



«Погоджено»

Голова методичної ради
біологічного факультету
Віталій ГОНЧАРЕНКО
«29» серпня 2024 р.

Гарант ОПП
Богдан ОСТАШ
«29» серпня 2024 р.