МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ

Кафедра біотехнології та біоінженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор
_____ Дмитро БАБЕНКО
«30» 06 2023р.

Гарант освітньої програми
_____ Сергій КРАМАРЕНКО
«29» 06 2023 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Технологія про- та пребіотиків»

Галузь знань	16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»
Спеціальність	162 «Біотехнології та біоінженерія»
Освітній ступінь	СВО «Магістр»
Семестр	2-й
Форма здобуття освіти	(денна або заочна)
Викладачі	Юлевич Олена Іванівна, к.т.н, доцент, yulevich1956@gmail.com

Розглянуто на засіданні кафедри біотехнології та біоінженерії
Протокол № 13 від 22.06.2023 року.
Завідувач кафедри Сергій ЛУГОВИЙ

Схвалено науково-методичною комісією факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології.
Протокол № 11 від 26.06.2023 року.
Голова науково-методичної комісії Галина КАЛИНИЧЕНКО

Схвалено на засіданні вченої ради факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології.
Протокол № 11 від 27.06. 2023 року.
Голова вченої ради Михайло ГИЛЬ

Миколаїв
2023

1.Призначення навчальної дисципліни	Зміст дисципліни передбачає вивчення основних біотехнологічних процесів та технологій, які застосовуються у виробництві пробіотиків, пребіотиків та продуктів функціонального харчування на основі пробіотичних мікроорганізмів, що використовуються в різноманітних галузях сільського господарства та медицини
2.Мета навчальної дисципліни	Метою вивчення дисципліни є оволодіння здобувачами вищої освіти знаннями та уміннями щодо вивчення механізмів формування асоціації пробіотичних культур, визначення динаміки розвитку окремих штамів у консорціумі, наукове обґрунтування конструювання пробіотичних препаратів на основі аналізу взаємовідносин макро- та мікроорганізму. Дослідження сучасних підходів до розробки пробіотичних препаратів, застосування різних видів мікроорганізмів у певних поєднаннях, випуск їх у формі, що допускає тривале зберігання при звичайній температурі, не втрачають своїх властивостей при внесенні їх у процесі виробництва комбікормів та кормових добавок

3. Компетентності	***Загальні компетентності:*** К01. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. К02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. К04. Здатність працювати в міжнародному контексті. К05. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість. ***Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:*** К08. Здатність здійснювати пошук необхідної інформації в науковій і технічній літературі, базах даних та інших джерелах. К10. Здатність розробляти та реалізовувати комерційні та науково-технічні плани і проекти в галузі біотехнології з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи технічні, виробничі, експлуатаційні, комерційні, правові, питання охорони праці і навколишнього середовища. К12. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи в галузі біотехнології з використанням сучасних обладнання та методів, інтерпретувати отримані дані на основі сукупності сучасних знань та уявлень про об'єкт і предмет дослідження, робити обґрунтовані висновки. К13. Здатність розробляти та вдосконалювати комплексні біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів біоінженерії та природничих наук. К16. Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу та оптимізації біотехнологічних процесів, управління виробництвом, мати навички практичного впровадження наукових розробок. ***Додаткові компетентності:*** К18. Здатність організовувати виробництво і управляти біотехнологічними процесами в умовах промислового виробництва та науково-дослідних лабораторій. К19. Здатність використовувати новітні досягнення у сфері сільськогосподарської біотехнології, знати перспективи їх використання

4. Заплановані результати навчальної дисципліни	***Програмні результати навчання:*** ПР07. Мати навички виділення, ідентифікації, зберігання, культивування, іммобілізації біологічних агентів, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту, використовуючи сучасні біотехнологічні методи та прийоми, притаманні певному напряму біотехнології. ПР09. Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження. ПР10. Упроваджувати найбільш ефективні біотехнологічні методи та прийоми у практичну виробничу діяльність на основі оцінки ефективності передових біотехнологій та врахування загальних тенденцій розвитку новітніх біотехнологій у провідних країнах. ПР11. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами, обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, інновації та/або управління виробництвом і біотехнології.
знати:	- загальні терміни з мікроекології людини та тварин; - склад та функції мікрофлори різних біотопів людини та тварин; - загальні поняття про препарати нормофлори; - основні вимоги до пробіотичних мікроорганізмів; - основні технології виготовлення препаратів нормофлори та продуктів функціонального харчування на основі пробіотичних мікроорганізмів; - вимоги до препаратів нормофлори

вміти:	- користуватися основною, додатковою та довідковою літературою з питань технології про- та пребіотиків; - отримувати посівний матеріал з чистих культур мікроорганізмів; - складати типову схему біотехнологічного виробництва; - оцінювати можливість використання мікроорганізмів в якості потенційних пробіотиків; - здійснювати оцінку основних пробіотичних властивостей мікроорганізмів та пробіотиків на їх основі; - складати принципові технологічні схеми виготовлення препаратів нормофлори та продуктів функціонального харчування збагачених пробіотичними мікроорганізмами; - використовувати обладнання мікробіологічної лабораторії; - проводити лабораторні дослідження пробіотичних властивостей мікроорганізмів; - керувати процесами культивування мікроорганізмів у промислових умовах шляхом збирання, опрацювання та аналізу інформації, експериментального освоєння методів роботи з різними промисловими мікроорганізмами в умовах лабораторії та під час практик в науково-дослідних установах та біохімічних підприємствах.

5.Опис навчальної дисципліни	Всього годин/кредитів за навчальним планом, з них: - лекції - лабораторні заняття - практичні заняття - самостійна робота	*90годин/ 3 кредити* *16 годин/ 0,53 кредити* *30 годин/ 1,0 кредит* *16 годин /0,53 кредити* *28 годин/ 0,94 кредити*

Календарний план*

№ з/п	Найменування тем	Розподіл навчального часу, годин		
		лк	пз	лз
1	Загальні відомості щодо пробіотичних препаратів	1		1
2	Види, класифікація та напрями застосування про- та пребіотиків	1	2	1
3	Механізми дії про- та пребіотиків	1	2	2

4	Пробіотикі у ветеринарії та годівлі тварин	1		2
5	Стадії біотехнологічного виробництва	1	2	2
6	Показники специфічної активності пробіотичних препаратів	1	2	2
7	Особливості культивування мікроорганізмів	1		2
8	Товарні форми пробіотичних препаратів та умови їх зберігання	1		2
9	Технології моно- та поліштамових пробіотиків	1		2
10	Технології створення рекомбінантних пробіотиків	1	2	2
11	Отримання іммобілізованих пробіотиків	1	2	2
12	Виробництво метаболітних пробіотиків	1		2
13	Приватна технологія препаратів нормофлори	1	2	2
14	Технологія пробіотиків для ветерінарії	1		2
15	Критерії вибору та методи порівняльної оцінки ефективності пребіотиків	1	2	2
16	Контроль безпечності пробіотичних препаратів	1		2
Всього		16	16	30

***Примітка**. Проведення видів занять здійснюється відповідно до графіку освітнього процесу

6. Порядок та критерії оцінювання	Поточний контроль знань здійснюється шляхом усного опитування на лабораторно-практичних заняттях, письмового тестування, тестування за допомогою ПЕОМ, а оцінювання виконується за бальною методикою ЄКТС. Проте підсумковий контроль – шляхом проведення заліку в усній формі по питаннях, що розглядаються і затверджуються на засідання кафедри. Оцінювання виконується за бальною методикою ЄКТС. Студенти, які набрали впродовж семестру 60 кредитів одержують залік без його складання, в той час як в іншому випадку залік складається й набрані кредити додаються до таких семестрових. По закінченню семестру студент допускається до заліку за таких підстав: - набрано 36 семестрових кредитів; - при набраних кредитах є бажання поліпшити рейтинг й оцінку. Зарахування пропущених занять здійснюється після їх відпрацювання з НПП за розкладом консультацій.

Поточний і підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти					
Форма контролю	Кількість заходів	Оцінка		Сума	
		min	max	min	max
- опитування на лекціях	3	1	2	3	6
- опитування на лабораторних та практичних заняттях	6	3	5	18	30
- тестовий контроль поточний	3	5	7	15	21
- тестування за програмою самостійної роботи	1		3		3
Разом за семестр	-	-	-	36	60
Залік	-	-	-	24	40
Разом по дисципліні	-	-	-	60	100

Здобувачі вищої освіти, які приймали активну участь в II етапі Всеукраїнських олімпіад та II турі Всеукраїнських конкурсів наукових робіт додатково отримують до **10 балів** за участь, за перемогу до **20 балів**, а також за патенти, що стосуються даної дисципліни, за умови якщо загальна кількість балів не перевищує 100 балів.

Загальна шкала оцінювання ECTS за результатами курсу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 - 100	**A**	**зараховано**
82 - 89	**B**	
75 - 81	**C**	
64 - 74	**D**	
60 - 63	**E**	
35 - 59	**FX**	**не зараховано з можливістю повторного складання**
0 - 34	**F**	**не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни**

7. Політика курсу

Основні принципи проведення занять:

- відкритість до нових та неординарних ідей, толерантність, доброзичлива партнерська атмосфера взаєморозуміння та творчого розвитку;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- різні моделі роботи на заняттях, у тому числі робота над вирішенням завдань дає можливість здобувачам вищої освіти якнайширше розкрити свій власний потенціал, навчитись довіряти своїм партнерам, розвинути навички інтелектуальної роботи в команді;
- курс передбачає інтенсивне використання мобільних технологій навчання, що дає можливість здобувачам вищої освіти та викладачеві спілкуватись один з одним у будь-який зручний для них час, а для здобувачів вищої освіти, які

	відсутні на заняттях, отримати необхідну навчальну інформацію та представити виконані завдання; - протягом усього курсу активно розвиваються автономні навички здобувачів вищої освіти, які можуть підготувати додаткову інформацію за темою, що не увійшла до переліку тем практичних занять змістових модулів та виступити з презентацією чи інформуванням додатково.
8. Інформаційні джерела	Основні: 1. Дуган О., Яловенко О., Хабленко А. (2023). Перспктивні методы створення рекомбинантных пробіотиков // *Научный сборник «ИнтерКонф»* , (141), С. 232-240. 2. Калініченко С. В., Бабич Є. М. сучасний стан розробки та застосування пробіотичних, пребіотичних та синбіотичних препаратів // *Annals of Mechnikov Institute*, 2013, № 3. С. 5-12. 3. Кордон Т. І. Принципи створення, механізм дії та клінічне застосування пробіотиків (огляд) // *Annals of Mechnikov Institute*, 2014, № 2, С. 8-18. 4. Краснопольский Ю. М., Борщевская М. И. Фармацевтическая биотехнология. Технология производства иммунобиологических препаратов : учеб. пособие; Харьк. политехн. ин-т. Харків : НТУ "ХПИ", 2009. 352 с. 5. Краснопольский Ю. М., Северина Л. В. Фармацевтическая биотехнология: основы лабораторных исследований : практикум. Нац. техн. ун-т "Харьков. политехн. ин-т". Харьков : НТУ "ХПИ", 2017. 208 с. 6. Крисенко О. В., Скляр Т. В., Вінніков А. І., Сліпецька А. В. Мікробіологічні аспекти пробіотичних препаратів /*Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. 2010. Вип. 18, т. 2. С. 19-24. 7. Майданник В. Г. Пробиотики, пребиотики и симбиотики в педиатрической практике // *Міжнародний журнал педіатрії, акушерства та гінекології*. 2017. Том 11, №4 С. 54-69. 8. Милославський Д.К. Пробіотики: від Іллі Мечникова до сьогодення // *Східноєвропейський журнал внутрішньої та сімейної медицини*, 2020, № 2. С. 109-115. 9. Перспективи застосування пробіотичних та ферментних препаратів у свинарстві: Монографія / В. В. Малина, Л. В. Бондаренко, В. П. Лясота, В. А. Гришко, Ю. О. Балацький, С. П. Бабенко, О. О. Чернявський, М. М. Сломчинський, В. В. Болоховський, В. А. Болоховська, Біла Церква, 2017. 243 с. 10. Пирог Т. П., Ігнатова О. А. Загальна біотехнологія : підручник. Київ : НУХТ, 2009. 336 с. 11. Пробіотики і пребіотики. Глобальні практичні

рекомендації Всесвітньої Гастроентерологічної Організації. Київ : Diagen. 2021. 43 с.
12. Старовойтова С. А. Пробиотики на основе трансгенных микроорганизмов // *Biotechnol. Acta*. 2013. Т. 6, № 1. С. 34-45.
13. Старовойтова С. О. Сучасні аспекти технології іммобілізованих пробіотиків // *Біотехнологія*. 2012. Т. 5, № 4. С. 9-20.
14. Сучасні фармацевтичні технології: Навч. посібник до лабораторних занять магістрантів денної, вечірньої та заочної форми навчання спеціальності 8.110201 "Фармація" / Під ред. О. А. Рубан. – Харків.: Видво НФаУ, 2015. 249 с.
15. Технологія пробіотиків : підруч. / С.О. Старовойтова, О.І. Скроцька, Ю.М. Пенчук, Т.П. Пирог Київ : НУХТ, 2012. 318 с.
16. Храмцов А. Г., Рябцева С. А., Будкевич Р. О., Ахмедова В. Р., Рідна А. Б., Маругіна Є. В. Пребіотики як функціональні харчові інгредієнти: термінологія, критерії вибору та порівняльної оцінки, класифікація // *Питання харчування*. 2018. Т. 87. № 1. С. 5-17.
17. Чижаєва А. В., Дудікова Г. М. Науковий огляд: теоретичні та практичні аспекти конструювання пробіотичних препаратів // *Науковий огляд. Біологічні науки.* 2017. № 2. С. 157-166.

Додаткові:

1. Chralampopoulos D., Rastall R.A. Prebotics and Probiotics // *Science and Technology*. UK.: Springer, 2009. 1265 p.
2. Kourkoutas Yiannis *et al.* Immobilization Technologies in Probiotic Food Production // *Journal of Nutrition and Metabolism*. Volume 2013, 15 pages. 23 c.

Інформаційні:

1. http://www.dstu.dp.ua
2. http://krnu.org/enrol/index.php?id=718
3. http://document.kdu.edu.ua/met_sp.php?spec=162
4. Журнал «Біотехнологія» // Вебсайт. URL: http://www.genetika.ua/journal/
5. Журнал «Біотехнологія» // Вебсайт. URL: http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/225
6. Журнал «мікробіологія і біотехнологія» // Вебсайт. URL: http://lib.onu.edu.ua/mikrobiologiya-i-biotehnologiya/
7. Науковий журнал «Біологічні системи: теорія та інновації» Вебсайт. URL: http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Biologiya/about
8. Journal "Applied Microbiology and Biotechnology" // Вебсайт. URL: https://www.springer.com/journal/253

	9. Journal "Nature" // Вебсайт. URL: https://www.nature.com/
9.Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами	Передбачено використання індивідуальної форми навчання для здобувача за допомогою оболонки Moodle (https://moodle.mnau.edu.ua).
10. Доступ до матеріалів навчання	Робоча програма дисципліни (https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=1287), силабус та навчально-методичний комплекс дисципліни (https://moodle.mnau.edu.ua) з необхідним його накопиченням розташовано на офіційному сайті Миколаївського національного аграрного університету (https://www.mnau.edu.ua).

Силабус навчальної дисципліни розроблено:

Доцент кафедри _____ **Олена ЮЛЕВИЧ**