МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ І МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Перший проректор
_____ Дмитро БАБЕНКО
«27» 06 2023 р.

Гарант освітньої програми
_____ Олена ПЕТРОВА
«27» 06 2023 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Математичне моделювання технологічних процесів»

Галузь знань	18 «Виробництво та технології»
Спеціальність	181 «Харчові технології»
Освітньо-професійна програма	«Харчові технології», затверджена Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 28.02.2023 р. (протокол №7), чинної згідно наказу по університету №38-О від 03.03.2023р.
Освітній ступінь	«Бакалавр»
Семестр	1
Форма здобуття освіти	денна
Викладачі	Володимир КРАЙНІЙ, кандидат економічних наук email: kravol53@gmail.com

Розглянуто на засіданні кафедри економічної кібернетики і математичного моделювання.
Протокол № 10 від 07 червня 2023 року.
Завідувач кафедри Світлана ТИЩЕНКО

Схвалено науково-методичною комісією факультету менеджменту.
Протокол № 11 від 14 червня 2023 року.
Голова науково-методичної комісії Ганна ТАБАЦКОВА

Схвалено на засіданні вченої ради факультету ТВППТСБ
Протокол № 11 від 27 червня 2023 року
Голова вченої ради _____ Михайло ГІЛЬ

Миколаїв
2023

1.Призначення навчальної дисципліни	Курс призначений для вивчення основ математичного моделювання, його моделей та методів, що найчастіше застосовуються в технологіях та виробництві. В основу покладено питання, вивчення яких необхідно для розуміння принципів математичного моделювання процесів у харчових технологіях та кількісного обґрунтування управлінських рішень.
2.Мета навчальної дисципліни	Об'єднати математику як загальнотеоретичну дисципліну з практичним застосуванням її в роботі, підготувати здобувача вищої освіти до сприйняття спеціальних дисциплін і дати конкретний практичний апарат для технологічних досліджень; ознайомити здобувачів вищої освіти з елементами математичного моделювання і основними обчислювальними методами, прищепити вміння використовувати ці методи для вирішення технологічних сільськогосподарських задач.
3. Компетентності	ІК. 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. ЗК1. Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності. ЗК4. Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій. ФК 16. Здатність управляти технологічними процесами з використанням технічного, інформаційного та програмного забезпечення.
4. Заплановані результати навчальної дисципліни	ПРН 03. Уміти застосовувати інформаційні та комунікаційні технології для інформаційного забезпечення професійної діяльності та проведення досліджень прикладного характеру ПРН 04. Проводити пошук та обробку науково-технічної інформації з різних джерел та застосовувати її для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань.

5. Опис навчальної дисципліни	Всього годин/кредитів за навчальним планом, з них: - лекції - практичних заняття - самостійна робота	150 год./ 5.0 кред. 30 год. / 1,0 кред. 30 год. / 1,0 кред. 90 год. / 3,0 кред.

Календарний план*

№ з/п	Найменування тем	Розподіл навчального часу, годин		
		лк	лз	сам. робота
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. СКЛАДАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО ОПИСУ ОБ'ЄКТІВ АНАЛІТИЧНИМИ МЕТОДАМИ				
1.	Методика складання математичного опису аналітичними методами	2	2	6
2.	Типові математичні моделі технологічних процесів	2	2	5
3.	Установлення структури типових математичних моделей	2	2	5
4.	Класифікація математичних моделей технологічних процесів	2	2	6
	Разом за змістовим модулем 1	**8**	**8**	**22**
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ НАГРІВАННЯ Й ОХОЛОДЖЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ				
5.	Загальні принципи рішення задач розрахунку теплообмінників з використанням моделей	2	2	4
6.	Модель для визначення кінцевих температур теплоносіїв	2	2	4
7.	Модель встановлення розподілу температур теплоносіїв по довжині теплообмінника	2	2	4
8.	Моделювання процесів випарювання	2	2	4
9.	Модель технологічного розрахунку режимів випарювання	1	1	4
10.	Модель для визначення динамічних властивостей випарного апарата	1	1	4
	Разом за змістовим модулем 2	**10**	**10**	**24**
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. МОДЕЛЮВАННЯ МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ				
11.	Особливості складання моделей масообмінних процесів	2	2	6
12.	Математичні моделі кінетики сушіння	1	1	5
13	Математична модель оптимізації сушіння	1	1	5
14.	Моделювання процесів ректифікації	2	2	6
	Разом за змістовим модулем 3	**6**	**6**	**22**
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. МОДЕЛЮВАННЯ ХІМІЧНИХ І БІОХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ				

15.	Моделювання кінетики хімічних і біохімічних перетворень	2	2	8
16.	Математична модель оптимального виходу біомаси	2	2	8
17.	Моделі кінетики гідролізу	2	2	6
	Разом за змістовим модулем 4	**6**	**6**	**22**
	Усього годин	**30**	**30**	**90**

6. Порядок та критерії оцінювання	Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті, Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті. Поточний контроль знань здобувачів вищої освіти здійснюється у вигляді атестацій, які проводяться за результатами обов'язкових контрольних заходів, що передбачені навчальною програмою: виконання лабораторних робіт, тестування, проведення опитування, виконання індивідуальних розрахунково-графічних робіт, підготовка рефератів та презентацій по окремим темам, науково-дослідна робота. Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за рейтинговою системою балів. Підсумковий контроль здобувачів вищої освіти здійснюється у вигляді екзамену, що складається в кінці семестру. Здобувачі вищої освіти, які своєчасно виконали всі завдання, передбачені навчальним планом дисципліни та набрали не менше 36 балів допускаються до здачі екзамену з відповідно набраною кількістю балів за семестр. Підсумковий контроль виконується згідно шкали оцінювання. У випадку пропущених занять здобувачі вищої освіти повинні їх відпрацювати та виконати навчальний план з дисципліни. Для можливості отримання необхідної кількості балів розроблено індивідуальні розрахункові завдання по кожній з тем дисципліни та тести в системі дистанційного навчання MOODLE.

Поточний і підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти					
Форма контролю	Кількість заходів	Оцінка		Сума	
		min	max	min	max
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. СКЛАДАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО ОПИСУ ОБ'ЄКТІВ АНАЛІТИЧНИМИ МЕТОДАМИ					
Виконання практичних робіт	4	3	4	12	16
Самостійна робота		1	2	1	2
Модульний тест № 1	1			2	5
Разом за змістовим модулем 1	*5*			*15*	*23*
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ НАГРІВАННЯ Й ОХОЛОДЖЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ					
Виконання практичних робіт	5	2	4	10	20
Самостійна робота		1	2	1	2
Модульний тест № 2	1			3	5
Разом за змістовим модулем 2	*6*			*14*	*27*
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. МОДЕЛЮВАННЯ МАСООБМІННИХ ПРОЦЕСІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ					
Виконання практичних робіт	3	3	5	9	15
Самостійна робота		1	1	1	1
Модульний тест № 3	1			3	5
Разом за змістовим модулем 3	*4*			*13*	*21*
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. МОДЕЛЮВАННЯ ХІМІЧНИХ І БІОХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ					
Виконання практичних робіт	3	3	5	9	15
Самостійна робота		1	2	1	2
Модульний тест № 4	1			3	5
Разом за змістовим модулем 4	*4*			*14*	*22*
Науково-дослідна робота				4	7
			Разом по дисципліні	**60**	**100**

Загальна шкала оцінювання ECTS за результатами курсу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
90 – 100	**A**	зараховано
82-89	**B**	
74-81	**C**	
64-73	**D**	
60-63	**E**	

Математичне моделювання
технологічних процесів
Крайній В.О.

35-59	**FX**	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	**F**	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

7. Політика курсу	Політика курсу визначається системою вимог, які викладач пред'являє до здобувача вищої освіти при вивченні дисципліни та ґрунтується на засадах академічної доброчесності. Дотримуватися етики поведінки, яка прописана у Кодексі академічної доброчесності у Миколаївському національному аграрному університеті. Пропущені заняття відпрацьовувати відповідно затвердженого графіку консультацій. Академічна недоброчесність є несумісними з принципами викладання курсу, з чим здобувачі вищої освіти ознайомлюються під час першого заняття. 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	**БАЗОВА ЛІТЕРАТУРА** 1. Поперечний А.М., Потапов В.О., Корнійчук В.Г. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв: підручник. Київ: Центр учбової літератури, 2012. 312 с. 2. Р. Н. Квєтний, І. В. Богач, О. Р. Бойко, О. Ю. Софина, and О. М. Шушура, Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник, Вінниця: ВНТУ, 2012. 3. Бурдо О.Г., Калінін Л.Г. Прикладне моделювання процесів перенесення в технологічних системах: підручник. Одеса, 2008. 348 с. 4. Потапов В.О. Моделювання технологічних процесів харчових виробництв: навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2008. 148 с. 5. Моделювання технологічних процесів тваринництва [Електронний ресурс] : метод. реком. для проведення практичних занять здобувачам вищої освіти ступеня "Магістр" освітньо-професійної та освітньо-наукової програм спеціальності 204 "ТВППТ" / уклад. Р. О. Трибрат. — Електрон. текст. дані. – Миколаїв : МНАУ, 2019. – 71 с. **ДОПОМІЖНА ЛІТЕРАТУРА** 1. Луговський В. І. Математичне моделювання та застосування ЕОМ в хімічній технології: конспект лекцій з курсу для студентів хіміко-технологічних спеціальностей. Одеса: Одеський національний політехнічний університет, 2003. - 101 с. 2. Козлов Г. Ф., Остапчук Н. В., Щербатенко В. В. Системный анализ технологических процессов пищевых производств. Київ, 1977. 3. Остапчук *Н. В.* Основы математического моделирования процессов пищевых производств. Київ, 1981

	4. Трегуб В. Г. Автоматизація періодичних процесів у харчовій промисловості. Київ, 1982. **ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ** 1. Навчальне середовище МНАУ. URL: https://moodle.mnau.edu.ua 2. Веб-ресурс навчальної дисципліни «Математичне моделювання технічних і технологічних процесів на ПЕОМ» URL: https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3976
9. Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами	Для навчання осіб з особливими освітніми потребами застосовуються види та форми здобуття освіти, що враховують їхні потреби та індивідуальні можливості. Передбачено використання індивідуальної форми навчання для здобувачів за допомогою дистанційної системи Moodle МНАУ (https://moodle.mnau.edu.ua/)
10. Доступ до матеріалів навчання	Робоча програма дисципліни, її силабус та методичні рекомендації виконання лабораторних робіт знаходяться на офіційному сайті Миколаївського національного аграрного університету (https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=3976)

Силабус навчальної дисципліни розроблено:

Доцент _____ Володимир КРАЙНІЙ
(підпис)