

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
Кафедра технології зберігання і переробки зерна

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ М. І. Мальований

«_____» _____ 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Оптимізація техніко-технологічних об'єктів»

Освітній ступінь: магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Факультет: інженерно-технологічний

Умань-2019

Робоча програма з дисципліни «Оптимізація техніко-технологічних об'єктів»
для студентів напряму 181 – «Харчові технології». Умань: Уманський НУС.
2019. 13 с.

Розробник: Желєзна В. В., викладач кафедри технології зберігання і
переробки зерна
_____ Желєзна В. В.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри технології зберігання і
переробки зерна
Протокол від «___» _____, 2019 року № ____
Завідувач кафедри
_____ професор Осокіна Н. М.
«___» _____ 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технологічного
факультету
Протокол від «___» _____ 2019 року № ____
Голова _____ доцент Заморська І. Л.
«___» _____ 2019 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» Спеціальність 181 «Харчові технології»	Нормативна	
Модулів – 2 Змістовних модулів –3 індивідуальне науково-дослідне завдання: реферат		Рік підготовки	
		1-й	1-й
		Семестр	
		1-й	2-й
		Лекції	
Загальна кількість Годин – 90	Освітній ступінь магістр	14 год.	4 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 0,9 самостійної роботи студента – 1,8		Лабораторні	
		16 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		60 год.	78 год.
		Вид контролю – залік	

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – **0,5**

для заочної форми навчання – **0,15**

2. Компетенції дисципліни

Мета курсу (інтегральна компетентність) – здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати проблеми наукового, технічного та педагогічного характеру у сфері харчової промисловості та у процесі навчання, що передбачає застосування визначених теорій та методів відповідної науки і характеризується певною невизначеністю умов і вимог.

Цілі курсу (програмні компетентності):

- здатність застосовувати інформаційні і комунікаційні технології для пошуку та аналізу науково-технічної інформації, організації наукових досліджень, оброблення одержаних результатів, впровадження інновацій;
- здатність виявляти ініціативу та підприємливість;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу інформації в технічних науках;
- здатність генерувати нові ідеї, формулювати та обґрунтовувати наукові гіпотези;
- знання теорії, закономірностей, методів (алгоритмів) і способів діяльності, що достатні для формування та впровадження власної моделі професійної діяльності, в тому числі в екстремальних умовах;
- здатність до удосконалення існуючих та розроблення нових технологічних рішень, оптимізації технологічних процесів;
- здатність впроваджувати інноваційні харчові технології з врахуванням енерго- та ресурсозбереження і покращення якісних показників харчової продукції та прогнозувати подальший розвиток галузі;
- здатність використовувати професійно-профільовані знання для розроблення програм розвитку та ефективного функціонування підприємств галузі;
- знання загальних та наукових основ технології харчових виробництв;
- знання асортименту і технології продукції загального і спеціального призначення;

– володіння методами контролю сировини, напівпродуктів і готової продукції з метою управління їхньою якістю;

– мати поглиблені знання, необхідні для виробничо-технологічної та дослідницької діяльності в харчовій промисловості, що забезпечують якість харчової продукції;

– уміння вносити корективи в асортимент готової продукції, технологічний режим виробництва в залежності від наявності та якості сировини;

– здатність визначати хімічний склад сировини, напівфабрикатів, товарної продукції і відходів виробництва, проводити відповідні розрахунки та статистичну обробку отриманих даних, оформляти та аналізувати отримані результати; застосовувати інформаційні технології в практичній діяльності;

– здатність до впровадження інновацій на підприємствах харчової промисловості, вирішення завдань для їхнього ефективного функціонування.

Програмні результати навчання:

– формувати і впроваджувати власні моделі професійної діяльності з врахуванням передового досвіду організації наукової та виробничої діяльності;

– самостійно планувати і виконувати наукові розробки з удосконалення існуючих та розроблення нових технологій харчових продуктів;

– володіти інформаційною базою для доведення необхідності впровадження інновацій в харчовій промисловості з врахуванням основ економіки та інформаційних технологій;

– розробляти та реалізовувати інноваційні наукові проекти фундаментального та прикладного спрямування в галузі харчової промисловості;

– розробляти програми розвитку та функціонування підприємств галузі, впроваджувати раціональні методи управління виробничими процесами, планувати потребу у ресурсах;

– розробляти та впроваджувати технічні і технологічні заходи на основі принципів ресурсозбереження та екологічної безпеки;

– відтворювати результати наукових досліджень та випробувань у виробничих умовах реально діючих підприємств харчової промисловості;

- демонструвати ініціативу та підприємливість під час розробки та реалізації інновацій технічного і технологічного спрямування в галузі харчової промисловості;
- мати практичні навички з розрахунку виходу товарної продукції, витрат і втрат виробництва та інших технологічних характеристик відповідних технологій виробництва харчових продуктів;
- вміти розраховувати витрати сировини, виробничі втрати та рецептури готової продукції, розробляти умови та технологічні регламенти виробництва;
- вміти творчо аналізувати переваги, недоліки існуючих методів технологій виробництва харчових продуктів та розробляти пропозиції щодо їх удосконалення; впроваджувати нові інструменти, компоненти і методи;
- знати методики визначення хімічного складу сировини, напівфабрикатів, товарної продукції і відходів виробництва;
- вміти застосовувати інноваційні технології виробництва та зберігання харчової продукції, впроваджувати сучасні прогресивні технології виробництва на підставі раціонального використання сировини;
- використовувати нормативну документацію, навчально-методичну, наукову та іншу літературу у сфері управління якістю продукції харчової промисловості, контролювати і оцінювати якість готової продукції, сировини, напівфабрикатів відповідно до вимог нормативних документів;
- вміти аналізувати діяльність закладів харчової промисловості, підвищувати ефективність їхнього функціонування шляхом застосування інноваційних підходів в організації їхньої діяльності, наукового обґрунтування вибору технологічного устаткування, джерел енергозабезпечення, сировинної бази тощо.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Оптимізація та математичне моделювання даних

Тема 1 (ЗМ1) Введення в оптимізацію

Тема 2 (ЗМ1) Математичне моделювання технологічних об'єктів та процесів

Тема 3 (ЗМ1) Застосування математичного планування експерименту в наукових дослідках

Змістовний модуль 2. Багатофакторний експеримент

Тема 4,5 (ЗМ2) Математична обробка багатофакторного експерименту

Змістовний модуль 3. Оптимізація механічних процесів

Тема 6 (ЗМ3) Оптимізація процесу подрібнення зерна

Тема 7 (ЗМ3) Оптимізація процесу сушіння зерна

4. Структура змісту навчальної дисципліни

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л.	пр.	с.р.	інд.		л.	пр.	с.р.	інд.
Модуль 1.										
Змістовний модуль 1. Оптимізація та математичне моделювання даних										
Введення в оптимізацію	32	2		6					8	4
Математичне моделювання технологічних об'єктів та процесів		2	4	6	4		2	2	10	
Примінення математичного планування експерименту в наукових дослідях		2	2	8					10	
Разом за ЗМ 1		6	6	20	4		2	2	28	
Змістовний модуль 2. Багатофакторний експеримент										
Математична обробка багатофакторного експерименту	30	2	4	10			2	2	10	4
Математична обробка багатофакторного експерименту		2	2	10	4				10	
Разом за ЗМ 2		4	6	20	4		2	2	20	
Модуль 2.										
Змістовний модуль 3. Оптимізація механічних процесів										
Оптимізація процесу сушіння зерна	28	2	2	4				2	10	2
Оптимізація процесу подрібнення зерна		2	2	6	2			2	10	
Разом за ЗМ 3		4	4	10	2			4	20	
Усього годин	90	14	16	50	10	90	4	8	68	10

5. Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
	Модуль 1.		
	Змістовний модуль 1. Оптимізація та математичне моделювання даних		
1	Тема 1 (ЗМ 1) Планування багатофакторних експериментів Рівняння регресії багатофакторного експерименту і його статистичний аналіз	4	2
	Тема 2 (ЗМ 1) Аналіз рівняння регресії за кривими рівного виходу. Знаходження градієнта зростання функції у	2	
	Модуль 2.		
	Змістовний модуль 2. Багатофакторний експеримент		
2	Тема 3 (ЗМ 2) Математична модель механічних процесів Математичне моделювання процесу дозування компонентів комбікормів	2	2
	Тема 4 (ЗМ 2) Математичні моделі в методі невизначених множників Лагранжа(оптимізація розмірів ємності)	2	
	Тема 5 (ЗМ 2) Математичні моделі рецептів комбікормів і помельних партій	2	2
	Змістовний модуль 3. Оптимізація механічних процесів		
3	Тема 6 (ЗМ 3) Тепломасообмінні процеси. Математичний опис моделей тепломасообмінних процесів комбінованими методами	2	2
	Тема 7 (ЗМ 3) Математична модель визначення тривалості сушіння зерна в шахтній зерносушарці	2	
Разом		16	8

6. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Змістовний модуль 1. Оптимізація та математичне моделювання даних			
1	Тема 1 (ЗМ 1) Класифікація процесів харчової технології Тема 2 (ЗМ 1) Складання однофакторного математичного опису Тема 3 (ЗМ 1) Класифікація методів моделювання Література – [1, 3, 6, 9, 13, 14, 16]. Сторінок 4–6 на кожен із запропонованих тем.	20	26
Змістовний модуль 2. Багатофакторний експеримент			
2	Тема 4 (ЗМ 2) Типові математичні моделі технологічних процесів Тема 5 (ЗМ 2) Планування багатофакторних експериментів Тема 6 (ЗМ 2) Математичне моделювання процесу дозування компонентів комбікормів Література – [2, 5, 8, 11, 15, 17]. Сторінок 5–7 на кожен із запропонованих тем.	20	26
Змістовний модуль 3. Оптимізація механічних процесів			
3	Тема 7 (ЗМ 3) Математичне моделювання процесу змішування компонентів комбікормів Тема 8 (ЗМ 3) Математичні моделі помельних партій Тема 9 (ЗМ 3) Оптимізація процесів змішування і дозування Література – [4, 7, 10,12, 18, 19]. Сторінок 3–4 на кожен із запропонованих тем.	20	26
Разом		60	78

7. Індивідуальні завдання (описова робота)

До індивідуального завдання нами віднесений такий вид самостійного опрацювання матеріалу курсу, **написання реферату** з відповідної теми змістового модуля. Студент на початку семестру персонально отримує для виконання тему реферату у викладача дисципліни. В процесі виконання лабораторної роботи, що за змістом відповідає темі відповідного реферату, студент-виконавець реферату, за його матеріалами, виступає з коротким

повідомленням (5–7 хвилин). При необхідності, за матеріалами повідомлення, може бути організована дискусія по обміну протилежних доповідачу думок. В цьому обговоренні може взяти участь любий студент групи в якій проводиться дане заняття.

За належне оформлення тексту реферату, змістовне повідомлення його матеріалів на занятті (лабораторне, семінарське) автор може отримати до 10 балів.

Перелік тем рефератів із дисципліни «Оптимізація техніко-технологічних об'єктів»

1. Класифікація процесів харчової технології
2. Складання однофакторного математичного опису
3. Класифікація методів моделювання
4. Типові математичні моделі технологічних процесів
5. Планування багатфакторних експериментів
6. Оцінка і фактори, які визначають процес сепарування
7. Модель кінетики сепарування
8. Модель статистики сепарування
9. Модель динаміки сепарування
10. Постановка задачі і вибір критеріїв оптимальності процесу сепарування
11. Складання математичних моделей процесу сепарування
12. Пошук оптимальних рішень процесу сепарування
13. Управління процесом сепарування
14. Моделювання процесу сепарування
15. Застосування багатфакторного планування для статистичної характеристики процесу сепарування
16. Принципи моделювання процесу змішування
17. Моделі формування помельних сумішей
18. Моделі для розрахунку рецептури комбікормів
19. Моделі формування борошна по гатункам

- 20. Математична модель процесу дозування
- 21. Математична модель процесу змішування
- 22. Аналітичний метод рішення задачі складання оптимального рецепту
- 23. Завдання оптимізації процесу дозування
- 24. Завдання оптимізації процесу змішування
- 25. Управління процесом дозування і змішування

8. Методи навчання

В рамках вивчення дисципліни «Оптимізація техніко-технологічних об'єктів» передбачається проведення занять таких видів: лекції (14 години), практичні заняття (16 годин) та самостійна робота (60 годин), що включає не лише підготовку до виконання практичних занять, але й написання та оформлення реферату за тематикою дисципліни. Форма підсумкового контролю: **залік**.

9. Методи контролю

Серед пріоритетних напрямів контролю рівня засвоєння студентами матеріалу з курсу «Оптимізація техніко-технологічних об'єктів» в основному виділяються такі:

– **поточний**, де виводиться оцінка ефективності проведення кожного лабораторного (семінарського, практичного) заняття, а саме: рівня підготовки до його проведення, ступеню володіння винесеним на це заняття матеріалом, відповідей на тестові запитання, активності в обговоренні рефератів, винесених на заняття, чітке виконання, оформлення і вчасний захист лабораторної роботи та оцінка за рівень виконання, зміст і оформлення реферату. Доповідь (в межах 5–7 хв.) за його темою проводиться на лабораторному занятті;

- **підсумковий**, щодо його проведення, то він може проводитися у вигляді тестування.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота			Разом за модулі	Реферат	Підсумковий тест	Сума
Модуль 1	Модуль 2					
ЗМ 1	ЗМ 2	ЗМ 3				
23	19	18	60	10	30	100

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. Железна В. В. Методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни «Оптимізація техніко-технологічних об'єктів», для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», освітній ступінь – магістр. Умань: УНУС, 2017. 28 с.

2. Железна В. В. Конспект лекцій з дисципліни «Оптимізація техніко-технологічних об'єктів», для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», освітній ступінь – магістр. Умань: УНУС, 2017. 58 с.

3. Железна В. В. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи з дисципліни «Оптимізація техніко-технологічних об'єктів», для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», освітній ступінь – магістр. Умань: УНУС, 2017. 6 с.

4. Железна В. В. Методичні вказівки для виконання індивідуальної роботи з дисципліни «Оптимізація техніко-технологічних об'єктів», для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», освітній рівень – магістр. Умань: УНУС, 2017. 5 с.

5. Железна В. В. Методичні матеріали для виконання контрольних робіт студентами заочної форми навчання з дисципліни «Оптимізація техніко-технологічних об'єктів», для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», освітній ступінь – магістр. Умань: УНУС, 2019. 10 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Алексеев Е. Л., Пахомов В. Ф. Моделирование и оптимизация технологических процессов в пищевой промышленности. М.: Агропромиздат. 2010. 273 с.

2. Бондарь А. Г. Математическое моделирование в химической технологии. К.: Вища школа. 2010. 289 с.

3. Кафаров В. В., Глебов М. В. Математическое моделирование основных процессов химических производств. М.: Высшая школа. 2000. 432 с.

4. Сухарев А. Г., Тихонов А. В., Федоров В. В. Курс методов оптимизации. М.: Наука. 2000. 356 с.

5. Розв'язання оптимізаційних задач за допомогою методів лінійного програмування: навч. посібник / М. Беліков, А. Гуржій, В. Кігель, В. Самсонов. К.: ІСДО. 1994. 132 с.
6. Ладієва Л. Р. Оптимізація технологічних процесів. Київ: ІВЦ «Видавництво «Політехніка»». 2004. 192 с.
7. Пальчевський Б. О. Дослідження технологічних систем (моделювання, проектування, оптимізація): Навч. посібник. Львів: Світ. 2001. 232 с.
8. Хайліс Г. А., Коновалюк Д. М. Основи проектування і дослідження сільськогосподарських машин: Навч. посібник. К.: НМК ВО, 1992. 320 с.
9. Грушко И. М., Сиденко В. М. Основы научных исследований: Учеб. пособие для студентов вузов. 3-е изд. перераб. и доп. Х.: Вища школа, 1983. 224 с.
10. Доспехов Б. А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных. М.: Колос, 1972. 207 с.
11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

Допоміжна

1. Акулич И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах. М.: Высшая школа, 2000. 319 с.
2. Розв'язання оптимізаційних задач за допомогою методів лінійного програмування: навч. посібник / М. І. Беліков, А. М. Гуржій, В. Р. Кігель, В. В. Самсонов. К.: ІСДО. 2001. 294 с.
3. Остапчук Н. В., Каминский В. Д., Станкевич Г. Н. Математическое моделирование процессов пищевых производств. Сборник задач: учебное пособ. К.: Вища школа. 2003. 325 с.
4. Кофман А. Введение в прикладную комбинаторику. М.: Наука. 1975. 480 с.
5. Остапчук Н. В. Основы математического моделирования процессов пищевых производств. К.: Вища школа, 1991. 367 с.