

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(обов'язкова навчальна дисципліна)

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ХАРЧОВИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ

Освітньо-професійна програма Харчові технології
спеціальність 181 Харчові технології
галузь знань 18 Виробництво та технології
освітній ступінь Магістр

Розробник
Дубова Галина –
доцент кафедри харчових технологій,
к.т.н., доцент






Гарант ОПП
Сукманов Валерій –
професор кафедри харчових технологій,
д.т.н, професор,
Заслужений діяч науки і техніки України,
лауреат Державної премії України в галузі науки і
техніки



Полтава
2022 р.

Опис навчальної дисципліни та інформація про розробника

Назва навчальної дисципліни	Моделювання та оптимізація харчових систем і технологій
Місце в індивідуальному плані здобувача вищої освіти	Обов'язкова навчальна дисципліна
Назва структурного підрозділу	 Кафедра харчових технологій
Контактні дані розробників, які залучені до викладання	<p>Викладач: Дубова Галина, к.т.н., доцент</p> <p>Контакти: ауд. 504, навчальний корпус 5 К</p> <p> : halyna.dubova@pdaa.edu.ua</p> <p> : 0958146263,</p> <p>Сторінка викладача: https://www.pdau.edu.ua/people/dubova-galyna-yevgeniyivna</p>
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень
Спеціальність Освітня програма	181 Харчові технології ОПП Харчові технології
Попередні умови для вивчення навчальної дисципліни	Базові знання з навчальних дисциплін: «Вища математика», «Інформаційні системи та технології», «Технологія м'яса і м'ясних продуктів», «Технологія хліба, макаронних виробів та харчоконцентратів», «Технологія цукру та кондитерських виробів», «Технологія бродильних виробництв», «Технологія зберігання і переробки зерна», «Технологія консервування плодів та овочів», «Процеси і апарати харчових виробництв», «Технологічне обладнання харчових виробництв», «Інноваційні технології харчових виробництв».

Заплановані результати навчання:

Мета вивчення навчальної дисципліни – формування у здобувачів навичок складання математичних моделей процесів, типових технологічних ліній та комплексів, а також навичок системного аналізу технологічних процесів із використанням математичних моделей для визначення оптимальних режимів, параметрів та інших характеристик технологічних ліній харчових виробництв.

Основні завдання навчальної дисципліни: формування вмінь з визначення параметрів математичних моделей, визначення принципів оптимізації технологічних процесів з використанням математичних моделей, вмінь зі складання плану виконання досліджень для удосконалення технологічного процесу, вміння використовувати типові алгоритми і прикладні програми розв'язування задач на ЕОМ, надання наукової інформації щодо основних напрямків оптимізації технологічних процесів під час створення інноваційних продуктів; принципів системного аналізу і математичного моделювання технологічних процесів харчової галузі.

Компетентності:	
Інтегральна	
Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері харчових технологій	
загальні	спеціальні
ЗК 1. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК 2. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні. ЗК 3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	СК 1. Здатність обирати та застосовувати спеціалізоване лабораторне і технологічне обладнання та прилади, науково-обґрунтовані методи та програмне забезпечення для проведення наукових досліджень у сфері харчових технологій. СК 2. Здатність планувати і виконувати наукові дослідження з урахуванням світових тенденцій науково-технічного розвитку галузі.
Програмні результати навчання:	
РН 1. Відшукувати систематизувати та аналізувати науково-технічну інформацію з різних джерел для вирішення професійних та наукових завдань у сфері харчових технологій. РН 3. Застосовувати спеціальне обладнання, сучасні методи та інструменти, у тому числі математичне і комп'ютерне моделювання для розв'язання складних задач у харчових технологіях. РН 4. Застосовувати статистичні методи обробки експериментальних даних в галузі харчових технологій, використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для обробки експериментальних даних. РН 10. Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері харчових технологій, аналізувати їх результати, аргументувати висновки.	

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назва теми	Кількість годин							
	Денна форма (181ХТ мд 2022)				Заочна форма (181ХТ мз 2022[1](Л.Н.))			
	усь го	у тому числі			усь го	у тому числі		
		л	п	с. р.		л	п	с.р.
Тема 1. Моделювання – сучасний метод дослідження	10	2	2	6	14	2		12
Тема 2. Програмні функції робочого середовища MathCAD та STATISTICA для вирішення практичних задач моделювання у харчових технологіях	15	2	4	9	14		2	12
Тема 3. Структурно-математичний опис технологічних процесів як основа їх оптимізації	13	2	2	9	12			12
Тема 4. Методи оптимізації технологічних процесів галузі та їх практичне застосування. Пошук рішення MS EXCEL.	15	2	4	9	14	2		12
Тема 5. Математичне моделювання харчових систем.	13	2	2	9	14		2	12
Тема 6. Моделювання механічних	13	2	2	9	12			12

та гідравлічних процесів								
Тема 7. Моделювання масообмінних та теплових процесів.	13	2	2	9	12			12
Тема 8. Системний аналіз як засіб прогнозування технологічних процесів харчових виробництв.	13	2	2	9	13			13
Разом	105	16	20	69	105	4	4	97

Форми контролю результатів навчання *

Програмні результати навчання	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти					Разом
	Опитування	Виконання вправ на практичних заняттях	Виконання завдань самостійної роботи	Екзамен	Контрольна	
Денна форма навчання						
РН 1	6	8	4	5	2	25
РН 3	6	8	4	5	2	25
РН 4	6	8	4	5	2	25
РН 10	6	8	4	5	2	25
Разом	24	32	16	20	8	100
Заочна форма навчання						
РН 1	2	3	12	5	3	25
РН 3	2	3	12	5	3	25
РН 4	2	3	12	5	3	25
РН 10	2	3	12	5	3	25
Разом	8	12	48	20	12	100

* - для максимальної кількості балів

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти (181ХТ_мд_2022)					Разом
	Опитування лекційного матеріалу	Виконання завдань на практичних заняттях	Виконання завдань самостійної роботи	Контрольна робота	Екзамен	
Тема 1. Моделювання – сучасний метод дослідження	3,0	4,0	2,0			9
Тема 2. Програмні функції робочого середовища MathCAD та STATISTICA для вирішення практичних задач моделювання у харчових технологіях	3,0	4,0	2,0			9

Тема 3. Структурно-математичний опис технологічних процесів як основа їх оптимізації	3,0	4,0	2,0			9
Тема 4. Методи оптимізації технологічних процесів галузі та їх практичне застосування. Пошук рішення MS EXCEL.	3,0	4,0	2,0			9
Тема 5. Математичне моделювання харчових систем.	3,0	4,0	2,0			9
Тема 6. Моделювання механічних та гідравлічних процесів	3,0	4,0	2,0			9
Тема 7. Моделювання масообмінних та теплових процесів.	3,0	4,0	2,0			9
Тема 8. Системний аналіз як засіб прогнозування технологічних процесів харчових виробництв.	3,0	4,0	2,0			9
Екзамен					20	20
Контрольна робота				8		8
Разом	24	32	16	8	20	100

Назва теми	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти (181ХТ_мз_2022 [1](Л.Н.))					Разом
	Опитування лекційного матеріалу	Виконання завдань на практичних заняттях	Виконання завдань самостійної роботи	Контрольна робота	Екзамен	
Тема 1. Моделювання – сучасний метод дослідження.	4,0	-	6,0			10,0
Тема 2. Програмні функції робочого середовища MathCAD та STATISTICA для вирішення практичних задач моделювання у харчових технологіях.	-	6,0	6,0			12,0
Тема 3. Структурно-математичний опис технологічних процесів як основа їх оптимізації.	-	-	6,0			6,0
Тема 4. Методи оптимізації технологічних процесів галузі та їх практичне застосування. Пошук рішення MS EXCEL.	4,0	-	6,0			10,0
Тема 5. Математичне моделювання харчових систем.	-	6,0	6,0			12,0
Тема 6. Моделювання механічних та гідравлічних процесів.	-	-	6,0			6,0
Тема 7. Моделювання масообмінних та теплових процесів.	-	-	6,0			6,0
Тема 8. Системний аналіз як засіб прогнозування технологічних процесів харчових виробництв.	-	-	6,0			6,0
Контрольна робота				12		12
Екзамен					20	20
Разом	8	12	48	12	20	100

Шкала та критерії оцінювання програмних результатів навчання

Денна форма навчання

- **опитування** (0-3,0 бали) здобувачі отримують: 0- 1,0 бал - відповідь не повна, з помилками; 1,1- 1,9 відповідь в цілому вірна, але є неточності, 2,0-3,0 бали - вичерпна відповідь;

- **виконання вправ на практичних заняттях** (0-4,0 бали) здобувачі отримують: 0-2,0 бали - відповіді на питання з великою кількістю помилок та неточностей, результати роботи частково занотовані в робочому зошиті; 2,1-4,0 бали - задовільна відповідь з невеликою кількістю неточностей, повна орієнтація в методиках та ході виконання вправ, результати роботи занотовані в робочому зошиті;

- **виконання завдань самостійної роботи** (0-2,0 бали): 0-0,5 бали - питання розкриті не повністю, відсутні кількісні дані, є помилки в моделі; 1,6-1,5 бали - розкрита відповідь, виконані питання самостійної роботи, але є невеликі неточності в моделі, 1,6-2,0 - завдання виконане повністю, вірно, модель виконана задовільно.

- **виконання контрольної роботи** (0 – 8 балів): 0-2,0 бали - питання не розкриті, відсутні кількісні дані, є помилки в моделі; 2,1-5,0 бали – одна відповідь вичерпна, виконані питання роботи, але є неточності в моделі, 5,1-8,0 бали – відповіді вичерпні, якість моделі задовільна.

Заочна форма навчання

- **опитування** (0-4,0 бали) здобувачі отримують: 0- 1,5 бали - відповідь не повна, з помилками; 1,6- 2,9 відповідь в цілому вірна, але є неточності, 3,0-4,0 бали - вичерпна відповідь;

- **виконання вправ на практичних заняттях** (0-6,0 бали) здобувачі отримують: 0-2,0 бали - відповіді на питання з великою кількістю помилок та неточностей, результати роботи частково занотовані в робочому зошиті; 2,1-4,0 бали - задовільна відповідь з невеликою кількістю неточностей, повна орієнтація в методиках та ході виконання вправ, результати роботи занотовані в робочому зошиті; 4,1-6,0 балів - відмінна відповідь з невеликою кількістю неточностей, повна орієнтація в методиках та ході виконання вправ, результати роботи занотовані в робочому зошиті;

- **виконання завдань самостійної роботи** (0-6,0 бали): 0-3,0 бали - питання не розкриті, відсутні кількісні дані, є помилки в моделі; 3,1-5,0 бали – відповідь вичерпна, виконані питання роботи, але є невеликі неточності, 5,1 – 6,0 - завдання виконане повністю, вірно;

- **виконання контрольної роботи** (0 – 12 балів): 0-4,0 бали - питання не розкриті, відсутні кількісні дані, є помилки в моделі; 4,1-8,0 бали – одна відповідь вичерпна, виконані питання роботи, але є неточності в моделі, 8,1-11,0 бали – відповіді вичерпні, але є неточності в моделі, 11,1-12 - завдання виконане повністю, вірно, якість моделі задовільна.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти (181ХТ_мд_2022, 181ХТ_мз_2022[1](л.н.)) на екзамені

Шкала оцінювання, бали	Критерії оцінювання
16-20	Повна та вичерпна відповідь на питання білету та уточнюючі питання викладача, а також повністю правильного використання професійної термінології, вміння побудови моделі на ЕОМ.
11-15	У випадку наявності окремих неточностей чи недоліків в уточненні відповідей питань екзаменаційного білету, є помилки при побудові моделі на ЕОМ
6-10	У випадку неповного розкриття питань білету чи відсутності відповіді на одне теоретичне питання, модель побудована не вірно.
2-5	У випадку поверхневої характеристики теоретичних питань екзаменаційного білету чи відсутності відповідей на два питання
1	У випадку повної відсутності відповідей на питання екзаменаційного білету

Система оцінювання навчальних досягнень студентів національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	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
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Трудомісткість:

Загальна кількість годин – 105 год.

Кількість кредитів – 3,5.

Форма семестрового контролю – екзамен.

Політика навчальної дисципліни

- Політика щодо термінів виконання та перескладання: усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Завдання, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75 % від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності).
- Політика щодо академічної доброчесності: списування під час виконання робіт заборонено (в т. ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування. Документи стосовно академічної доброчесності наведені на сторінці АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ ПДАУ: <https://www.pdaa.edu.ua/content/akademichna-dobrochesnist>. Письмові роботи перевіряються на наявність плагіату. У разі виявлення факту плагіату здобувач вищої освіти отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати його.
- Політика щодо відвідування: відвідування занять є обов'язковим; при наявності індивідуального графіку співпраця здобувача та викладача відбувається згідно даного графіка.
- Є можливість опанування даної навчальної дисципліни за програмами академічної мобільності (внутрішньої / міжнародної) за наявними укладеними угодами (договорами) між Університетом та закладом-партнером та / або індивідуальними запрошеннями.
- На здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Набуття відповідних результатів навчання можливе після успішного опанування курсів (з документальним підтвердженням) на різноманітних навчальних платформах, зокрема: Prometheus, Coursera тощо.

Додаткові матеріали для представлення навчальної дисципліни:

Презентації, відеоролики



Рекомендовані джерела інформації:

Основні

1. Дорохович А.М., Дорохович В.В., Зінченко Т.В. Оптимізація технологічних процесів галузі: підручник. К.: Фірма «ІНКОС», 2016. 392 с.
2. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв: Підручник / А.М. Поперечний, В.О. Потапов, В.Г. Корнійчук. К. : Центр учбової літератури, 2012. 312 с.
3. Потапов В.О. Моделювання технологічних процесів харчових виробництв. Харків, ХДУХТ, 2009. 148 с.
4. Hartel, R. W., Hyslop, D. V., Howell Jr, T. A. Math concepts for food engineering. CRC Press. 2008. 43 p.
5. Comeau M. A. New topics in food engineering. Nova Science Publishers. 2011. 326 p.
6. Остапчук М.В., Станкевич Г.М. Математичне моделювання на ЕОМ: Підручник. Одеса: Друк. 2006. 313 с.
7. Рудавська Г.Б. Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення : монографія / Г.Б. Рудавська, Є.В. Тищенко, Н.В. Притульська ; Київ нац. торг.-екон. ун-т. К., 2002. 370 с.
8. Черевко О. І., Поперечний А. М. Процеси і апарати харчових виробництв: підручник. 2-е видання, доп. та випр. Х.: Світ Книг, 2014. 495 с.
9. Солов'єв С.М. Основи наукових досліджень: навч. посібник. К.: Видавництво «Центр учбової літератури», 2007. 176 с.
10. Прикладное моделирование процессов переноса в технологических системах : учебник / О. Г. Бурдо, Л. Г. Калинин. О.: Друк, 2008. 348 с.

Допоміжні

1. Бурдо О.Г., Ряшко Г. М. Экстрагирование в системе "кофе - вода": монография. Одеса., 2007. 176 с.
2. Математическое моделирование процессов пищевых производств. Сборник задач: учебное пособ. /Н.В. Остапчук, В.Д. Каминский, Г.Н. Станкевич К.: Вища школа, 2003. 325 с.
3. Тюрікова І. С. Методологія проектування безалкогольних напоїв резистентної дії. Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації: наук. збірник. Київ: Вид. центр КНУКіМ, 2018. Вип.1. С. 88-97. <https://doi.org/10.31866/2616-7468.1.2018.151648>.
4. Ковбаса В.М., Дорохович В.А. Системний підхід до технології борошняних кондитерських виробів спеціального призначення та критерію оптимізації. Наукові праці ОНАХТ. Одеса, 2008. Вип. 34. т. 1. С. 153-157.
5. Cross-European initial survey on the use of mathematical models in food industry. Journal of Food Engineering. Volume 261, 2019, P. 109-116.

Інформаційні ресурси мережі Інтернет

1. <https://www.wolframalpha.com/input/?i=math>
2. Research Methodology : An Introduction Google Accessed 8. Howell, K. E. (2013) Introduction to the Philosophy of Methodology. London: Sage Publications.
3. Lodico, Marguerite G.; Spaulding, Dean T.; Voegtler, Katherine H. (2010). Methods in Educational Research: From Theory to Practice. Wiley. ISBN 978-0-470-58869-7.
4. Igbokwe Philomemna (2009) Introduction to Research and Research Methodology. Research Methodology and Grant writing pg1-10 published by Rex Charles & Patrick Ltd. Anambra State, Nigeria ISBN:978-978-49233-0-9.

5. Наукові журнали:

- Journal of Food Science and Technology, <https://www.springer.com/journal/13197> ,
- Journal of Food Science, <http://surl.li/cvphk>;
- Journal of Agricultural & Food Chemistry, <https://pubs.acs.org/journal/jafcau>;
- Food Reviews International, <https://www.tandfonline.com/journals/lfri20>;
- European Food Research & Technology, <https://www.springer.com/journal/217>;
- Trends in Food Science & Technology, <https://www.sciencedirect.com/journal/trends-in-food-science-and-technology>;
- Journal of Food Engineering, <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-food-engineering> .

Українські видання закладів вищої освіти, що включені до міжнародних баз цитування Scopus та Web of science:

- Ukrainian Food Journal (НУХТ), <http://ufj.ho.ua/> ;
- Food Science and Technology (ОНАХТ), <https://fst.ontu.edu.ua/uk/site/page/journal> ;
- Journal of Chemistry and Technologies (Вісник Дніпровського університета ім. Олеся Гончара), <https://www.dnu.dp.ua/visnik/fhim/20> ;
- Eastern-european journal of enterprise technologies (Харків), <http://journals.uran.ua/eejet> .