

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University

МАТЕРІАЛИ ІІ Міжнародної науково-практичної
інтернет-конференції «Розвиток сучасної науки та освіти:
реалії, проблеми якості, інновації»

MATERIALS of the II International Scientific and Practical
Internet Conference “The development of modern science and
education: realities, problems of quality, innovations”

25-27 травня 2021
May 25-27, 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України
Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова НАН України
ЗАТ «Національний центр ядерних досліджень» Міністерства транспорту,
зв'язку та високих технологій Азербайджанської республіки
(Азербайджанська Республіка)

Таджикський державний технічний університет
імені академіка М. С. Осими (Республіка Таджикистан)
Інститут іонно-плазмових і лазерних технологій
Академії наук Республіки Узбекистан (Республіка Узбекистан)
Заслужений автономний університет Пуебла:
факультет обчислювальних наук (Мексика)
Маріямпольська колегія (Литва)

«РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ: РЕАЛІЇ, ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ІННОВАЦІЇ»

МАТЕРІАЛИ

II МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

25-27 травня 2021 року

Мелітополь - 2021

УДК [001.895÷378.1](043.2)
Т13

Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації: матер. II Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (Мелітополь, 25-27 травня 2021 р.) / ред. кол. : В. М. Кюрчев, Н. Л. Сосницька, М. І. Шут та ін. – Мелітополь : ТДАТУ, 2021. – 394 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою
Таврійського державного агротехнологічного
університету імені Дмитра Моторного
(протокол № 8 від 24.05.2021 р.)

Збірник матеріалів II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації» вміщує результати наукових досліджень науковців, наукових співробітників, викладачів, здобувачів різних рівнів вищої освіти, вчителів з актуальних проблем гуманітарних, природничо-математичних і технічних наук. Напрямки роботи конференції: інновації та закономірності розвитку природничо-математичних та технічних наук; стан, шляхи і перспективи розвитку вищої освіти в умовах викликів та глобалізаційних змін; професійна підготовка фахівців на засадах студентоцентрованого навчання (student-centered education); використання інноваційних технологій в освітньому процесі як складова системи забезпечення якості вищої освіти; теорія і практика формування гнучких умінь (soft skills) у процесі освітньої діяльності.

Редакційна колегія:

Кюрчев В. М. – доктор технічних наук, професор;

Шут М. І. – доктор фізико-математичних наук, професор;

Сосницька Н. Л. – доктор педагогічних наук, професор;

Кідалов В.В. – доктор фізико-математичних наук, професор;

Благодаренко Л. Ю. – доктор педагогічних наук, професор;

Головко М. В. – кандидат педагогічних наук, доцент;

Плачинда Т. С. – доктор педагогічних наук, професор;

Тітова О. А. – доктор педагогічних наук, доцент.

Відповідальність за грамотність, автентичність цитат, достовірність фактів і посилань несуть автори публікацій. Матеріали видані в авторській редакції.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1.

ІННОВАЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ НАУК

Абдурахманов Б. М., Курбанов М. Ш., Нуралиев У. М. Использование микрокремнезема в технологии синтеза порошков карбида кремния	9
Эрназаров М., Курбанов М. Ш., Тулаганов С. А., Панжиев Ж. А. Переработка медеплавильных шлаков Алмалыкской ГМК	14
Кідалов В. В., Дяденчук А. Ф., Батурін В. А., Карпенко О. Ю., Рогозін І. В., Бачеріков Ю. Ю., Жук А. Г. Технологія одержання плівок ZnO на поверхні мезопоруватого кремнію	20
Бачеріков Ю. Ю., Охріменко О. Б., Жук А. Г., Кідалов В. В., Дорошкевич Н. В., Дяденчук А. Ф. Отримання четверних сполук Cu ₂ ZnSnS ₄ методом самопоширюваного високотемпературного синтезу	24
Сосницька Н. Л., Солошич І. О., Морозов М. В., Дьоміна Н. А., Назарова О. П., Рожкова О. П. Іонізація та вимірювання окисно- відновного потенціалу води	28
Пророк В. В., Даценко О. І., Пригодюк О. А., Розуван С. Г., Поперенко Л. В. Канали надходження калію та цезію-137 до редису у природних умовах при недостатній вологості ґрунту	34
Кюрчев С. В., Верхованцева В. О., Паляничка Н. О. Сучасний підхід у зберіганні ягід	40
Сосницька Н. Л., Кравець В. І. Про існування та продовжуваність розв'язків систем диференціальних рівнянь з випадковою імпульсною дією	44
Чопоров С. В., Халанчук Л. В. Деформація блочно- структурованої моделі складних конструкцій	47
Морозов М. В., Халанчук Л. В., Рожкова О. П. Моделювання стану електронів у призматичній квантовій точці з оболонкою	51
Назарова О. П., Дьоміна Н. А. Повний факторний експеримент другого порядку засобами MathCad	56
Назарова О. П., Іщенко О. А. Когнітивне моделювання факторів системи – ринок утилізації побутових відходів	61
Сосницька Н. Л., Цинцовська Т. О. Моделювання процесу адсорбції в пакеті MathCad	65
Назарова О. П., Корощенко М. Г. Математичний аналіз процесу жарення	71
Назарова О. П., Хома А. Р. Моделювання процесів охолодження та заморожування	74

СЕКЦІЯ 2.

СТАН, ШЛЯХИ І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ВИКЛИКІВ ТА ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ЗМІН

Шут М. І., Благодаренко Л. Ю. Вища освіта України – трансформаційні процеси, проблемні аспекти і перспективи розвитку	78
Головко М. В. Реалізація інтегративної функції освітнього стандарту природничої галузі	84
Андрюкайтене Регіна, Воронкова В. Г. Цифрова трансформація електронної освіти в країнах Європейського Союзу	88
Воронкова В. Г., Нікітенко В. О. Цифрова трансформація Європи «Цифровий компас-2030» як умова подолання пандемії CoViD-19: цифровізація економіки, освіти і медицини	92
Ортіна Г. В., Єфіменко Л. М., Рибальченко Н. П. Цифровізація як основна сучасної освіти	97
Благодаренко Л. Ю., Шут М. І., Січкач Т. Г. Дидактична регуляція навчальної діяльності студентів з фізики в умовах організації освітнього процесу у дистанційному форматі	101
Чумак М. Є. Теоретична сутність та прикладна значущість педагогічних моделей	106
Білогур В. Є. Спортивний менеджмент як управління спортивними процесами в умовах глобалізаційних змін цивілізації та суспільства	110
Шишкін Г. О., Тюк Н. Інтеграція фізико-математичної та початкової інженерної освіти в закладах середньої освіти	116
Петруньок Т. Б. Модернізація системи підвищення кваліфікації викладачів фізики закладів будівельної вищої освіти	121
Волинець Т. В. Методика реалізації принципу наступності в навчанні природознавства і фізики на основі інтеграції «горизонтальної» і «вертикальної» форм наступності	126
Курило О. Ю. Мотиваційно-ціннісні орієнтири формування готовності майбутніх інженерів-педагогів харчової галузі до творчої професійної діяльності	129
Григорчук Т. В. Підготовка майбутніх вчителів початкової освіти до формування логічного мислення учнів нової української школи ..	134
Олексенко К. Б. Формування готовності майбутніх учителів початкової школи до проектування навчального середовища на основі синергетичного підходу	139
Савельєв Є. В. Прояви корупції в освітній та науковій сферах	144

СЕКЦІЯ 3. ПРОФЕСІЙНА ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ НА ЗАСАДАХ СТУДЕНТОЦЕНТРОВАНОГО НАВЧАННЯ (STUDENT-CENTERED EDUCATION)

Сосницька Н. Л. Альтернативна модель професійної підготовки фахівців в умовах глобалізаційних змін	147
Лузан П. Г. Обґрунтування методики оцінювання якості підготовки майбутнього інженера	153
Тітова О. А. Визначення цілей навчання в процесі професійної підготовки майбутнього агроінженера	158
Олексенко Р. І. Цифрова педагогіка сучасного університету	163
Кривильова О. А. Роль асистентської практики у підготовці майбутніх докторів філософії з професійної освіти	167
Шишкін Г. О. Модель підготовки студентів-технологів до використання знань з фізики в практичній діяльності	172
Ткаченко І. А., Краснобокий Ю. М., Підгорний О. В. Підготовка майбутніх учителів природничих дисциплін у контексті розвитку фундаментальних наук	177
Строкань О. В. Застосування семантичних технологій при валідації результатів неформальної та інформальної освіти дорослих	182
Барканов А. Б. Професійна спрямованість змісту курсу фізики в агротехнічних коледжах	187
Григорчук О. М. Принципові підходи до реалізації професійно спрямованого навчання фізики у будівельних університетах	191
Онищенко Г. О. Інтегративні зв'язки математичних і фахових дисциплін в процесі підготовки бакалаврів з комп'ютерних наук ...	197
Кулешов С. О. Особливості професійної підготовки в системі освіти США	203

СЕКЦІЯ 4. ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЯК СКЛАДОВА СИСТЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Кюрчев В. М., Ломейко О. П., Сосницька Н. Л., Данченко М. М., Кравець В. І. Бенчмаркінг якості фізико-математичної освіти в сучасній вищій школі	208
Дроздова І. П. Можливості дистанційної освіти в нових економічних і соціокультурних умовах розвитку суспільства	217
Мартинюк О. О., Мартинюк О. С., Мирончук Г. Л. Робототехніка та 3D-технології як ефективні інструменти для забезпечення якості освіти в умовах цифрової трансформації	221

Василенко С. Л., Благодаренко Л. Ю. Реалізація експериментальної складової дисципліни «Нанофізика» в педагогічних університетах	226
Заболотний В. Ф., Мислицька Н. А. Використання технологій мобільного навчання в методичній підготовці майбутнього учителя фізики	231
Андрєєв А. М., Тихонська Н. І., Черкасова О. М. Авторський підхід до розроблення завдань відкритої обласної учнівської олімпіади з фізики у Запорізькому національному університеті	235
Ачкан В. В., Залеська О. Р. Інноваційні засоби навчання математики	239
Кучменко О. М., Немченко Ю. В. Особливості виконання лабораторних робіт з хімії в умовах онлайн навчання	243
Іщенко О. А. The personality-oriented approach to teaching higher mathematics	248
Кортес Хосе Італо, Алексєєва Г. М., Кравченко Н. В., Горбатюк Л. В. Діджиталізація викладання та навчання у вищій школі: із досвіду програми підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників	252
Сосницька Н. Л., Кравець В. І., Онищенко Г. О. Підвищення якості навчання вищої математики засобами комп'ютерних технологій	256
Муртазієв Е. Г., Фатєєва Ю. С. Практична реалізація культурно-історичної складової математичної освіти засобами сервісу Web 2.0 у початковій школі	260
Рубцов М. О., Спирінцев Д. В. Вплив інформаційних комп'ютерних технологій на викладання математичних дисциплін в університеті	269
Нестерчук Д. М. Мультимедійна презентація як засіб підвищення ефективності лекційних занять	275
Попова І. О., Постнікова М. В., Попрядухін В. С. Досвід застосування інформаційно-комунікаційних технологій при дистанційному вивченні електротехніки	280
Бондаренко Л. Ю., Вершков О. О., Бондаренко І. Ю. Проблемне навчання як інноваційна технологія викладання у вищому навчальному закладі	285
Дьоміна Н. А., Морозов М. В., Халанчук Л. В. Інформаційно-методичне забезпечення курсів «Супутникова геодезія» та «Обробка геодезичних вимірів»	290
Сосницька Н. Л., Назарова О. П. Автоматизація розрахунків у лабораторному практикумі з фізики	296
Назарова О. П., Рожкова О. П. Розв'язок задачі кола постійного струму засобами MathCad	301

Мацулевич О. Є., Леженкін О. М., Дмитрієв Ю. О., Михайленко О. Ю., Чаплінський А. П. Аналіз і обробка зображень з використанням графічного інтерфейсу користувача Matlab при виконанні лабораторних робіт з дисципліни «Графічний дизайн»	305
Григоренко О. В. Інноваційні технології у викладанні дисципліни «Науково-дослідна робота студентів» для спеціальностей «Готельно-ресторанна справа» та «Харчові технології»	315
Кравченко Л. М. Екологічна освіта як інструмент впровадження освітнього напрямку STEM	320
Дяденчук А. Ф., Бурлаков А. В. Застосування комп'ютерних методів обробки інформації у загальному курсі фізики	324
Ільніцька Т. С. Використання інформаційно-освітнього середовища в медичних коледжах для підготовки здобувачів освіти до професійної діяльності	328
Пономарь К. М. Обробка експериментальних даних у курсі фізики на базі математичних пакетів	333

СЕКЦІЯ 5.

ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ФОРМУВАННЯ ГНУЧКИХ УМІНЬ (SOFT SKILLS) У ПРОЦЕСІ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Плачинда Т. С. Формування навичок педагогічної діяльності у здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня	337
Меняйло В. І. Оцінка сформованості організаційних та комунікативних навичок аспірантів	340
Сальник І. В., Сірик Е. П. Формування комунікативних навичок майбутніх вчителів фізики	344
Ракітянська Л. М., Пономаренко Т. В. Досвід зарубіжної освітньої практики з формування soft skills особистості	349
Якунічева А. Ю. Роль мислення як результат впровадження soft skills під час дистанційної освіти	353
Бондаренко Л. Ю., Вершков О. О., Бондаренко І. Ю. Комунікативні навички як основа soft skills компетентностей	358
Мацулевич О. Є., Дереза О. О., Пихтєєва І. В., Івженко О. В. Методика складання задач підвищеної складності з нarisної геометрії	363
Чорна Т. С. Роль куратора академічної групи у формуванні гнучких умінь (soft skills) у процесі змішаного навчання	369
Гешева Г. В. Важливість гнучких навичок в сучасному світі	373
Шаравара В. В. Види практичних занять для формування прогностичної компетентності студентів	376
Бронішевська О. В. Experimental, mathematical and descriptive ways of mastering natural science subjects by the students of the Dnieper region universities (the second half of the XIX century)	381

Лісніченко О. О., Куценко Н. П. Організація та важливість самостійної позааудиторної роботи студентів	384
Солякова О. П. Активізація самореалізаційних процесів особистості через тренінгові заняття	389

УДК 519.677

О. П. Назарова, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри вищої математики і
фізики,

Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

А. Р. Хома, здобувачка бакалаврського рівня
вищої освіти факультету економіки та бізнесу,
Таврійський державний агротехнологічний
університет імені Дмитра Моторного,
м. Мелітополь, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ОХОЛОДЖЕННЯ ТА ЗАМОРОЖУВАННЯ

Анотація. У статті розглянута моделювання теплообмінних процесів охолодження та замороження за формулами, які дозволяють розраховувати тривалість відповідного процесу та розподілення температур у тілі, що охолоджується з програмною реалізацією в пакеті MathCad.

Ключові слова: модель, охолодження, компонент, процес.

Abstract. The article discusses the modeling of heat exchange processes of cooling and freezing by formulas that allow calculating the duration of the corresponding process and the distribution of temperatures in the body, cooled with software implementation in the MathCad package.

Keywords: model, cooling, component, process.

У харчовій технології часто виникає необхідність охолоджувати гази, пару, рідини, тверді тіла. Основними параметрами при цьому є кінцева температура продуктів і швидкість їхнього охолодження. Кінцева температура залежить від вихідного стану продукту, його технологічного процесу. Чим швидше та глибше охоложені свіжі продукти, тим краще зберігаються їхні первісні якості і менші витрати їхньої маси. Це відноситься до всіх продуктів рослинного й тваринного походження, наприклад таких, як м'ясо, риба, морепродукти, деякі молочні й кулінарні вироби [3,4].

У промисловій практиці користуються трьома способами холодильного оброблення і зберігання продуктів за їх середньо об'ємною температурою (див. табл. 1).

Таблиця 1

Способи холодильного оброблення і зберігання продуктів

<i>охолодження і зберігання охолоджених продуктів</i>	<i>підморожування і зберігання підморожених продуктів</i>	<i>заморожування і зберігання заморожених продуктів</i>
на 1-4° С вище від кріоскопічної	на 1-3° С нижче від кріоскопічної	значно нижче кріоскопічної
один з етапів технологічного процесу виробництва харчових продуктів	для продовження терміну зберігання продуктів (тільки невелика частина води, наявна в продукті, перетворюється на лід)	відведення теплоти від харчових продуктів (перетворенням у лід більшої частини рідини, що міститься)

Метою моделювання теплообмінних процесів охолодження та замороження є отримання формул, які дозволяють розраховувати тривалість відповідного процесу та розподілення температур у тілі, що охолоджується.

Для моделювання процесів охолодження до температури фазового переходу (кріоскопічної температури) можна використовувати математичні моделі, що застосовуються для позитивних температур.

У інженерній практиці найчастіше застосовується наближена модель процесу заморожування відома як формула Р. Планка (1912 р.)

В основу формули Планка покладено наступні допущення: розподіл температур за об'ємом тіла в процесі заморожування залишається постійним (квазістаціонарне наближення) та одновимірним, теплофізичні характеристики тіла залишаються постійними, перед початком заморожування тіло охоложене до кріоскопічної температури, фронт заморожування переміщається симетрично від поверхні тіла до його центру, виконуються граничні умови третього роду на поверхні тіла.

Для будь-якого нескінченно малого об'єму тіла dV , який розташований між поверхнею тіла та включає фронт заморожування, у будь-який момент часу виконується рівняння збереження та перенесення фізичної субстанції (1):

$$c \cdot \rho \cdot dV \cdot \frac{dT}{d\tau} = j \cdot S + dQ \quad (1)$$

де c – питома теплоємність тіла, Дж/кг·К; ρ – густина продукту, кг/м³; dV – довільний об’єм, м³; S – площа поверхні, що охоплює об’єм dV , м², T – температура, К; j – густина теплового потоку через поверхню S , Вт/м²; τ – поточний час, с; dQ – потужність внутрішнього джерела теплоти кристалізації води, що діє в об’ємі dV , Вт.

З останнього рівняння за умови $\xi = 0$ отримуємо планківський час заморожування:

$$\tau = \frac{q\mu\omega f R^2}{2\lambda(T - T_\infty)} \left(1 + \frac{2}{Bi}\right) \quad (2)$$

$$\Theta = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2(\sin \mu_n - \mu_n \cos \mu_n) \sin(\mu_n R))}{(\mu_n - \sin \mu_n \cos \mu_n)(\mu_n R)} \cdot e^{-(2(\mu_n^2 F_{on}))} \quad (3)$$

де $R - \frac{r}{r_0}$ – безрозмірна координата, μ_n – корені характеристичного рівняння, для кулі, F_o – число Фур’є та Біо.

Задача. Скляна куля ($\lambda = 0,81$ Вт/(м·К), $c=800$ Дж/(кг·К), $\rho=2800$ кг/м³) діаметром $d=2r_0=0,2$ м з початковою температурою $t_0=320^\circ\text{C}$ охолоджується повітрям з температурою $t_{ж}=20^\circ\text{C}$. Коефіцієнт теплообміну на поверхні кулі $\alpha = 0,75$ Вт/(м²·К). Визначити температуру кулі в середині та на поверхні кулі, а також густину теплового потоку на його поверхні після $\tau=15$ хвилин охолодження.

Розв’язання. В задачі розглядається охолодження сферичного тіла (кулі) з постійними коефіцієнтами теплоємності, теплопровідності та густиною. Поверхня кулі омивається середовищем з постійними температурою та коефіцієнтом теплообміну (граничні умови третього роду). Температурне поле (безрозмірна температура) кулі для зазначених умов визначається залежністю (3).

$$\begin{aligned}
 \lambda &:= 0.81 & c_w &:= 800 & \rho &:= 2800 & r_o &:= 0.1 \\
 d &:= 0.2 & t_0 &:= 320 & t_1 &:= 20 & \alpha &:= 75 & \tau &:= 15 \cdot 60 \\
 Fo &:= \frac{\lambda \cdot \tau}{c \cdot \rho \cdot r_o^2} & \mu &:= \begin{pmatrix} 2.813 \\ 5.681 \\ 8.618 \\ 11.651 \end{pmatrix} & & & & & & \\
 Bi &:= \frac{\alpha \cdot r_o}{\lambda} & & & Fo &= 0.033 & \tan(\mu) &= \begin{pmatrix} -0.341 \\ -0.687 \\ -1.044 \\ -1.301 \end{pmatrix} \\
 \tan(\mu) &:= \frac{-\mu}{Bi - 1} & & & Bi &= 9.259 & & & & \\
 \Theta(\mu) &:= \sum_{n=1}^4 \frac{2(\sin(\mu) - \mu \cdot \cos(\mu)) \cdot e^{-\mu^2 \cdot Fo}}{\mu - \sin(\mu) \cdot \cos(\mu)} \\
 t_1 &:= 0.144 \cdot (t_0 - t_1) + t_1 & & & t_1 &= 63.2 \\
 t_2 &:= 0.017 \cdot (t_0 - t_1) + t_1 & & & t_2 &= 25.1 \\
 c_q &= 382.5 - t_1
 \end{aligned}$$

Рис. 2. Лістинг охолодження сферичного тіла в пакеті MathCad

Тепловий потік з поверхні у зазначений момент часу буде дорівнювати 382,5 Вт/м².

Список використаних джерел

1. Коробов В. І., Очков В. Ф. Хімічні розрахунки в середовищі MathCad: навч. посібник. Д. : Вид-во ДНУ, 2012. 216 с.
2. Поперечний А. М., Потапов В. О., Корнійчук В. Г. Моделювання процесів та обладнання харчових виробництв: підручник. К. : Центр учбової літератури, 2012. 312 с.
3. Потапов В. О. Моделювання технологічних процесів харчових виробництв : навчальний посібник. Х.: ХДУХТ, 2008. 148 с.
4. Юшко С. В., Борщ О. Є., Токар Г. І. Нестационарна теплопровідність: навчальний посібник. Х. : НІУ «ХП», 2012 112 с.
5. Назарова О. П., Рожкова О. П. Динамічне моделювання фізичних характеристик силових трансформаторів. *Наукові записки* / Ред. кол.: В. Ф. Черкасов, В. В. Радул, Н. С. Савченко та ін. Вип. 179. Серія: Пед. науки. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка. 2019. С. 233-237.