

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та природокористування
Кафедра комп'ютерних наук та прикладної математики

04-01-71М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсової роботи

"Рівняння та методи математичної фізики"

для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за
освітньою програмою «Прикладна математика»
спеціальності 113 «Прикладна математика»
денної та заочної форм навчання

Схвалено науково-методичною
радою з якості ННІАКОТ

Протокол № __.
від «__» _____ 2023 року

Рівне - 2023

Методичні вказівки до виконання курсової роботи "Рівняння та методи математичної фізики" для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньою програмою «Прикладна математика» спеціальності 113 «Прикладна математика» денної, заочної форм навчання /Остапчук О.П., Рівне: НУВГП, 2023. 16 с.

Укладачі:

Остапчук О.П. - к.т.н, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики.

Відповідальний за випуск:

Турбал Ю.В. - д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики.

Керівник групи забезпечення:

Прищепя О. В. - к.ф.-м.н, доцент кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики.

ЗМІСТ

1. Вступ.....	4
2. Загальні вимоги до курсової роботи.....	4
2.1. Вимоги до написання курсової роботи.....	4
2.2. Структура курсової роботи.....	4
2.3. Вимоги щодо оформлення курсової роботи.....	6
3. Рекомендації щодо захисту і оцінювання курсової роботи.....	9
3.1. Захист курсової роботи.....	9
3.2. Методика оцінювання курсових робіт.....	10
3.3. Критерії оцінювання курсової роботи.....	10
4. Орієнтований перелік тем курсової роботи "Рівняння та методи математичної фізики".....	11
5. Рекомендована література.....	12
Додатки.....	13
Додаток А. Приклад оформлення титульного листа.....	13
Додаток Б. Приклад оформлення змісту.....	14
Додаток В. Приклад оформлення списку використаних джерел згідно ДСТУ 8302:2015.....	15

1. ВСТУП

Курсова робота "Рівняння та методи математичної фізики" є важливим елементом підготовки фахівців за спеціальністю 113 «Прикладна математика», яка завершує вивчення більшості спеціальних дисциплін та забезпечує поглиблення, закріплення й систематизацію навичок самостійного, творчого підходу до розв'язування проблем моделювання та прогнозування природничих, соціально-економічних, екологічних, техногенних процесів та систем, розвитку, удосконалення та практичного застосування набутих знань та умінь.

Курсова робота – це самостійна робота, в якій студент розробляє прогресивні рішення, використовуючи наукові принципи, методології і методи, обчислювальні процедури та технології їх програмної реалізації.

Основними завданнями курсової роботи є систематизація, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань зі спеціальності; застосування набутих знань при розв'язанні конкретних наукових, технічних, економічних, виробничих та інших завдань; розвиток навичок самостійної роботи та оволодіння методикою обчислювального експерименту; отримання нових наукових результатів та їх подальше використання.

Виконання та захист курсової роботи забезпечить формування навиків якісного, грамотного, згідно з сучасними вимогами, оформлення науково-дослідних робіт, належного представлення їх на захисті, а також дозволить підготуватись до подальшого написання кваліфікаційної роботи.

Метою даних методичних вказівок є ознайомлення студентів із загальними положеннями та рекомендаціями щодо виконання курсових робіт, сучасними вимогами до оформлення результатів досліджень, якісної підготовки презентаційної доповіді за матеріалами дослідження.

2. ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ

2.1. Вимоги до написання курсової роботи

1. Студенти виконують курсову роботу відповідно до навчального плану.
2. Курсова робота виконується українською мовою.
3. Обсяг курсової роботи становить 25-30 сторінок друкованого тексту (комп'ютерного набору).
4. Курсова робота має бути чітко структурованою із дотриманням вимог щодо оформлення.
5. Курсова робота виконується студентом самостійно, має творчий характер, може містити елементи наукової новизни.

2.2. Структура курсової роботи

Курсова робота повинна містити:

1. Титульний лист (додаток А).

2. Зміст (додаток Б).
3. Перелік умовних позначень (за необхідністю).
4. Вступ (приблизно 5% тексту рукопису або до 3 с.).
5. Основна частина, яка включає, як правило 3 розділи:
 - розділ 1 – теоретична частина (приблизно 20-30% тексту рукопису або до 7 с.);
 - розділ 2 – аналітична частина (приблизно 25-35% тексту рукопису або до 15 с.);
 - розділ 3 – прикладна частина (приблизно 20-25% тексту рукопису або до 10 с.).
6. Висновки (приблизно 5% тексту рукопису або до 3 с.).
7. Список використаних джерел.
8. Додатки.

Вищевказані обсяги елементів роботи є рекомендаційними. Загалом структура курсової роботи визначається її темою, спрямованістю змісту, формами і методами викладу матеріалу.

Зміст курсової роботи повинен містити перелік усіх заголовків розділів, підрозділів основної частини та додатків, що містяться в тексті, із зазначенням номера сторінки початку відповідного матеріалу. Зміст розташовується перед вступом на окремій сторінці.

У **вступі** розкривається актуальність теми, вказується мета та завдання роботи, засоби її реалізації (математичні методи, алгоритми, програмне забезпечення тощо). Також дається коротка характеристика роботи.

Основна частина складається з розділів, підрозділів, пунктів та підпунктів (якщо це потрібно).

У *першому розділі* наводиться огляд літературних джерел та висвітлюється сучасний стан досліджень обраного напрямку, окреслюється суть проблеми, вирішенню якої присвячена робота, обґрунтовується вибір методів, алгоритмів, аналітичних, інформаційних і програмних засобів.

У *другому розділі* описується суть досліджень, обґрунтовується постановка задачі математичного моделювання, прикладного дослідження тощо, алгоритм та обчислювальні процедури їх чисельної реалізації.

У *третьому розділі* наводиться опис програмної реалізації алгоритмів, представляються результати комп'ютерного моделювання, здійснюється інтерпретація та обґрунтування адекватності отриманих результатів.

Висновки містять найбільш важливі результати наукових чи прикладних досліджень, одержаних у роботі, рекомендації щодо їх використання чи впровадження.

Необхідно сформулювати одержані в роботі найбільш важливі наукові результати та результати комп'ютерного моделювання, подати твердження, що підсумовують результати досліджень, вказати висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання одержаних результатів.

Потрібно також наголосити на якісних та кількісних показниках здобутих у роботі результатів, порівняти їх із уже відомими.

Список використаних джерел. Список використаної літератури розміщують одним із таких способів: у порядку появи посилань у тексті, в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків, в хронологічному порядку. Зразок оформлення бібліографічного опису надається в Додатку В.

Додатки оформляються як продовження роботи, на наступних сторінках, і містять проекти програмних засобів; програми, оформлені згідно з вимогами, результати числового моделювання тощо.

Кожен додаток повинен починатися з нової сторінки і на нього має бути посилання в тексті роботи. Громіздкі програмні продукти, бази даних тощо можуть розміщуватись на електронних носіях і додаватися до роботи.

Створення прикладного програмного забезпечення для розв'язання наукових, прикладних, інформаційних задач є обов'язковою вимогою для даної курсової роботи.

2.3. Вимоги щодо оформлення курсової роботи

Курсова робота оформляється на листах формату А4, пронумерованих у верхньому правому кутку і зшитих зліва. Ліве поле - 25 мм, праве - 15 мм; верхнє - 20 мм; нижнє - 20 мм. Номер сторінки ставлять у верхньому правому куті. Першою сторінкою курсової роботи є титульний лист, але номер на ньому не ставиться.

Для набору тексту використовується шрифт Times New Roman 14. Позначення векторів та матриць – напівжирні.

Заголовки структурних частин курсової роботи: «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» друкують прописними літерами, розміщуючи по центру. Заголовки підрозділів друкують з абзацного відступу. Крапку наприкінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох чи більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої прописної).

Розділи роботи розміщуються згідно зазначеної у змісті послідовності і кожен з них повинен починатися з нової сторінки. Розділи нумеруються арабськими цифрами, а параграфи (підрозділи) - цифрою розділу і параграфу через крапку - "1.1" чи "2.1" (при цьому крапка ставиться наприкінці останньої цифри). Номер розділу ставлять після слова «РОЗДІЛ», після номера крапку не ставлять, потім з нового рядка, по центру без абзацу друкують заголовок розділу прописними літерами. Нумерація повинна бути наскрізною від титульного до останнього листа тексту, включаючи схеми, таблиці та інші додатки. Першою сторінкою роботи є титульний лист. Нумерація проставляється починаючи зі сторінки "ВСТУП" і закінчуючи останньою сторінкою роботи.

Оформлення математичних формул. Формули можуть бути розташовані всередині тексту або на окремих рядках тексту. Всередині тексту допускається писати нескладні або допоміжні формули. Основні формули розміщують окремим рядком.

Стиль оформлення формул: гарнітури шрифту Times New Roman (Cyr), прописні букви і цифри 7-8 мм, рядкові 4 мм, показники степенів і індекси не менше 2 мм, звичайний, відступ 0,5 см, рівняння по центру, табуляція по правому краю на 1,7 см. Для редактора формул наступні параметри: великі, малі грецькі літери та символи – шрифт Symbol, інші Times New Roman Cyr. Розміри: звичайний 14 pt, крупний індекс 8 pt, дрібний індекс 7 pt, крупний символ 18 pt, дрібний символ – 14 pt.

При використанні формул необхідно дотримуватися певних правил. Найбільші, а також довгі та громіздкі формули, котрі мають у складі знаки суми, добутку, диференціювання, інтегрування, розміщують на окремих рядках. Це стосується також і всіх нумерованих формул.

Для економії місця кілька коротких однотипних формул, відокремлених від тексту, можна подати в одному рядку, а не одну під одною. Невеликі і нескладні формули, що не мають самостійного значення, вписують всередині рядків тексту. Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони подані у формулі, рядок пояснення починають зі слова “де” без двокрапки. Рівняння і формули треба виділяти з тексту вільними рядками. Вище і нижче кожної формули потрібно залишити не менше одного вільного рядка.

Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його слід перенести після знаку рівності « \Leftarrow » або після знаків плюс « $+$ », мінус « $-$ », множення « \times » і ділення « \div ». Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання у наступному тексті. Інші формули нумерувати не рекомендується.

Формули нумерують арабськими цифрами. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставиться крапка. Нумери формул пишуть біля правого краю листа в круглих дужках, наприклад: (3.1) (перша формула третього розділу). Номер, який не вміщується у рядку з формулою, переноситься у наступний рядок нижче формули. Номер формули при її перенесенні вміщують на рівні останнього рядка. Якщо формула знаходиться у рамці, то номер такої формули записують зовні рамки з правого боку навпроти основного рядка формули.

Приклад:

$$\vec{V}(x, y, c, T) = -k(x, y, c, T) \cdot \text{grad}h \pm v(x, y, c) \cdot \text{grad}c + \mu \cdot \text{grad}T, \quad (1.1)$$

$$\text{div}\vec{V} = 0;$$

$$l_1 h(x, y, t) \Big|_{s_T} = \tilde{H}(x, y, t), \quad l_2 c(x, y, t) \Big|_{s_T} = \tilde{C}(x, y, t), \quad (1.2)$$

$$h(x, y, 0) = H_0(x, y), \quad c(x, y, 0) = C_0(x, y), \quad (1.3)$$

де $c(x, y, t)$, $N(x, y, t)$ – масові концентрації солей у рідкій та твердій фазах відповідно; $\vec{V}(x, y, c, T)$ – швидкість фільтрації сольового розчину; $v(x, y, c)$ – коефіцієнт хімічного осмосу; μ – коефіцієнт термічного осмосу; σ – пористість ґрунту; $k(x, y, c, T)$ – коефіцієнт фільтрації, залежність якого від концентрації солевих розчинів встановлена експериментально.

Вимоги до оформлення діаграм. Всі ілюстрації, схеми, графіки, діаграми, гістограми іменуються рисунками. Їх нумерують послідовно в межах розділу арабськими цифрами. Номер рисунка повинен складатися з номера розділу і порядкового номера рисунка, розділених крапкою, наприклад: рис.3.1 (перший рисунок третього розділу). Після номера повинна йти змістовний підпис рисунка. Підпис розміщують по центру, під рисунком.

Усі рисунки потрібно поміщати відразу ж після посилання на них у тексті, розміщуючи так, щоб їх можна було розглядати, не повертаючи роботу. Якщо таке розміщення неможливе, рисунок розміщують так, щоб для його розгляду треба було повернути роботу за годинниковою стрілкою.

Приклад:

а) оформлення ілюстрації

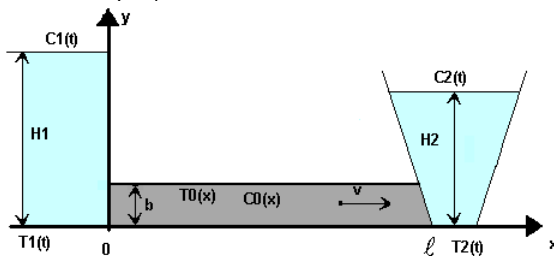


Рис. 1.1. Область фільтрації Ω

Оформлення таблиць. Кожна таблиця має тематичний заголовок, вирівняний по правому краю і розміщений над таблицею. Усі таблиці нумеруються. Праворуч над тематичним заголовком із прописної букви пишуть слова “Таблиця” і її порядковий номер без знаку “№”. Номер таблиці складається з номера глави і порядкового номера таблиці, розділених крапкою. Наприклад: Таблиця 1.3 (третья таблиця першого розділу).

Таблицю варто поміщати після першого згадування про неї в тексті. При переносі таблиці на наступну сторінку тематичний заголовок не повторюють, а пишуть “Продовження табл.1.3” і повторюють нумерацію граф на наступній сторінці. Якщо цифрові чи інші дані в деякому рядку таблиці відсутні, у ній ставлять прочерки. Цифри в графах таблиці варто проставляти так, щоб відповідні розряди чисел у всьому стовпчику були розташовані один під одним.

Кожну таблицю варто супроводжувати коротким аналізом чи коментарем. При посиланні на таблицю вказують слово “табл.” та її номер, наприклад, табл. 1.3.

Приклад оформлення таблиці:

Таблиця 1.1

Результати досліджень коефіцієнта фільтрації
сольових розчинів в піщаних ґрунтах

концентрація фільтраційного розчину c , %								
коефіцієнт фільтрації k , м/доба								
0	1	2	3	4	5	6	7	8
18,4	20,7	25,3	29	30,4	31	23	19,8	18,4

Продовження таблиці 1.1

9	10	11	12	13	14	15	16
17,5	16,1	15,2	13,8	12,9	12,4	11,5	19,2

3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ЗАХИСТУ І ОЦІНЮВАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

3.1. Захист курсової роботи

Оформлені згідно з вимогами курсові роботи подаються на кафедру у визначений термін. Захист курсової роботи проводиться перед комісією, яка створюється на кафедрі в складі трьох викладачів кафедри, включаючи керівника курсової роботи.

До захисту студент повинен підготувати презентацію, яка повністю розкриватиме зміст та етапи виконання курсової роботи. Презентацію доцільно робити, використовуючи програмні засоби Microsoft PowerPoint.

Під час захисту студент коротко висвітлює зміст роботи, постановку задачі, використані методи та програмне забезпечення; одержані результати та їх використання. Захист відбувається з використанням мультимедійних засобів (ноутбук, відео проектор, тощо) для демонстрації результатів роботи. Студент повинен дати вичерпні відповіді на поставлені запитання по виконаній роботі. Мета опитування полягає у встановленні глибини засвоєння студентом відповідного матеріалу з курсової роботи, ступеня самостійності її виконання.

При оцінюванні роботи враховується якість її виконання і оформлення, своєчасність виконання етапів роботи, результати співбесіди. Захист курсової роботи оцінюється комісією на закритому засіданні.

3.2. Методика оцінювання курсових робіт

Оцінювання курсових робіт проводиться за 100-бальною шкалою.

При оцінюванні курсової роботи береться до уваги:

- наявність елементів наукової новизни та практичне значення виконаної роботи;
- пропозиції внесені студентом та рівень їх наукового обґрунтування;
- рівень використання сучасних програмних засобів та інформаційних технологій;
- зручність інтерфейсу роботи з користувачем;
- поглиблені знання із спеціальних дисциплін.

Явною перевагою курсової роботи є:

- засвоєння та обґрунтоване застосування оригінальних програмних засобів;
- призові місця, що зайняла робота (або її частини) на конкурсах студентських наукових робіт (як університетських так і регіональних, загальнодержавних, особливо-міжнародних);
- вивчення і використання новітніх інформаційних технологій;
- наявність публікацій по темі курсової роботи, матеріалів конференцій та особистих доповідей здобувача.

3.3. Критерії оцінювання курсової роботи

№ з/п	Критерій оцінювання	Бали
I	Оцінювання керівником представленої до захисту курсової роботи:	60 балів
	Структурно-логічна побудова роботи, актуальність та новизна	5
	Оформлення роботи (схеми, таблиці, формули, коди, рисунки, література) відповідно до вимог стандарту	10
	Огляд літературних джерел та рівень теоретичного дослідження	15
	Якість та обґрунтованість застосування методів, алгоритмів та обчислювальних процедур числової реалізації моделей	13
	Рівень програмної реалізації, розробок і пропозицій	12
	Висновки	5
II	Захист роботи:	40 балів
	Якість доповіді (чіткість, логічність у викладенні матеріалу)	20
	Якість відповідей на питання (володіння матеріалом)	10
	Якість наочних матеріалів (презентації)	10
	Разом:	100 балів

4. ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ТЕМ КУРСОВОЇ РОБОТИ "РІВНЯННЯ ТА МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОЇ ФІЗИКИ"

1. Чисельне розв'язування нелінійних крайових задач для рівнянь параболічного типу.
2. Застосування чисельних методів для розв'язання крайових задач для рівнянь еліптичного типу.
3. Застосування чисельних методів для розв'язання крайових задач для рівнянь еліптичного типу в неоднорозв'язних областях.
4. Застосування інтегрального перетворення Фур'є до розв'язання крайових задач.
5. Чисельні методи розв'язання задачі міграції забруднень у неоднорідних середовищах.
6. Збіжність скінченнорізницевих розв'язків крайових задач для диференціальних рівнянь у частинних похідних.
7. Метод скінченних елементів.
8. Стабілізаційні схеми методу скінченних елементів.
9. Монотонні різницеві схеми в крайових задачах для рівнянь параболічного типу.
10. Метод граничних елементів.
11. Покращення точності апроксимації граничних умов другого роду в методі скінченних різниць.
12. Метод скінченних різниць на нерегулярних сітках.
13. Метод фундаментального розв'язку крайових задач.
14. Алгоритми генерації вузлового покриття областей.
15. Алгоритми триангуляції та тетраедризації областей.
16. Метод Делоне триангуляції областей.
17. Крайові задачі математичної фізики в задачах обробки зображень.
18. Крайові задачі в областях із включеннями та умови спряження.
19. Задача Стефана.
20. Стійкість та збіжність різницевої схеми з вагами для рівняння теплопровідності.
21. Асимптотичні методи розв'язування крайових задач.
22. Обернені задачі математичної фізики.
23. Крайові задачі математичної фізики в задачах поширення інформації.
24. Класичні та узагальнені розв'язки крайових задач.
25. Аналітичні методи розв'язування крайових задач.
26. Крайові задачі як моделі поширення вірусів в пористих середовищах.
27. Метод частинок.
28. Метод коллокації.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Nail H. Ibragimov. A Practical Course in Differential equations and Mathematical Modelling. ALGA Publications, Sweden, 2005.
2. Samarskii A. A., Vabishchevich P. N. Computational Heat Transfer, Mathematical Modelling. Vol. 1. Wiley & Sons, 1996. 418 p.
3. Samarskii A.A., Mikhailov A.P. Principles of Mathematical Modeling: Ideas, Methods, Examples. Taylor & Francis, 2001. 352 p.
4. Samarskii Alexander A. The Theory of Difference Schemes. Marcel Dekker, 2001. 761 p.
5. Савула Я. Г. Числовий аналіз задач математичної фізики варіаційними методами. Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2004. 221 с.
6. Фельдман. Л. П., Петренко А. І., Дмитрієва О. А. Чисельні методи в інформатиці. Київ, 2006. 480 с.
7. Шахно С. М., Дудикевич А. Т., Левицька С. М. Практикум з чисельних методів: навч. посібник. Л.: ЛНУ ім. І. Франка, 2013. 431 с.
8. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. Електронний ресурс: <http://www.nbuv.gov.ua/>
9. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). Електронний ресурс]: <http://www.lib.rv.ua/>
10. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / Електронний ресурс: <https://lib.nuwm.edu.ua/>

ДОДАТКИ

Додаток А

Приклад оформлення титульного листа

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Кафедра комп'ютерних наук та прикладної математики

КУРСОВА РОБОТА**"Рівняння та методи математичної фізики"**

на тему:

(назва теми роботи)

Студента(ки) _____ курсу, групи _____
спеціальності ІІЗ «Прикладна математика»

(прізвище та ініціали)

Керівник _____

(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____

Кількість балів: _____

Рівне - 20__

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	2
ЗАВДАННЯ НА КУРСОВУ РОБОТУ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. Тепломасоперенесення сольових розчинів в ґрунтових масивах	8
1.1. Огляд літературних джерел з проблем моделювання тепломасоперенесення сольових розчинів	8
1.2. Підходи до побудови математичних моделей процесів тепломасоперенесення в ґрунті	16
1.3. Загальна постановка завдань досліджень	19
РОЗДІЛ 2. Математичне моделювання перенесення сольових розчинів при фільтрації підземних вод в неізометричних умовах	21
2.1. Задача моделювання перенесення сольових розчинів при фільтрації підземних вод в неізометричних умовах	21
2.2. Математична модель задачі	23
2.3. Обчислюваний алгоритм розв'язку задачі	25
РОЗДІЛ 3. Програмна реалізація обчислювальних алгоритмів та комп'ютерне моделювання фільтрації сольових розчинів у ґрунтових середовищах за неізотермічних умов	33
3.1. Програмна реалізація обчислюваного алгоритму	33
3.2. Результати комп'ютерних експериментів	36
3.3. Аналіз результатів комп'ютерних експериментів	42
ВИСНОВКИ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	57
ДОДАТКИ	60

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Книги, підручники посібники (Один, два, три автори)

1. Зайцева А.П. Граматика англійської мови в таблицях і схемах. Київ: «Логос», 1998. 112 с.
2. Буданов С.І., Борисова А.О. Англійська мова: Підручник. Київ: Вища школа, 1995. 255 с.
3. Крушельницька О. В., Мельничук Д. П. Управління персоналом: навч. посіб. Вид. 2-ге, переробл. і допов. Київ, 2020. 308 с.
4. Бомба А.Я., Сінчук А.М., Ярошак С.В. Моделювання фільтраційних процесів у нафтогазових пластах числовими методами квазіконформних відображень. Рівне: «Асоль», 2016. 238 с.
5. Скидан О. В., Ковальчук О. Д., Янчевський В. Л. Підприємництво у сільській місцевості : довідник. Житомир, 2020. 321 с.

Статті з продовжуючих та періодичних видань

1. Якобчук В. П. Стратегічні пріоритети інноваційного розвитку підприємництва в аграрній сфері. *Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Сер. Економіка*. 2018. Вип. 148. С. 31–34.
2. Левчук С. А., Хмельницький А. А. Дослідження статичного деформування складених циліндричних оболонок за допомогою матриць типу Гріна. *Вісник Запорізького національного університету. Сер. Фізико-математичні науки*. Запоріжжя, 2019. № 3. С. 153–159.
3. Грищок П. М. Моделювання впливу метеофакторів на врожайність озимої пшениці *Вчені записки. Збірник наукових праць*. Київ, КНЕУ, 2010, вип. 12. С. 216-224.

Статті з періодичного видання (журналу, газети)

1. Кулініч О. О. Право на освіту в системі конституційних прав людини і громадянина та його гарантії. *Часопис Київського університету права*. 2019. № 4. С. 88–92.
2. Коломоєць Т., Колпаков В. Сучасна парадигма адміністративного права: генеза і поняття. *Право України*. 2019. № 5. С. 71–79.
3. Біленчук П., Обіход Т. Небезпеки ядерної злочинності: аналіз вітчизняного і міжнародного законодавства. *Юридичний вісник України*. 2019. 20-26 жовт. (№ 42). С. 14–15.

Матеріали конференцій (тези, доповіді)

1. Антонович М. Жертви геноцидів першої половини ХХ століття: порівняльно-правовий аналіз. *Голодомор 1932–1933 років: втрати*

української нації : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 4 жовт. 2019 р. Київ, 2017. С. 133–136.

2. Андиперова І. І. Історико-правовий аспект акту про бюджет. *Дослідження проблем права в Україні очима молодих вчених*: тези доп. всеукр. наук.-практ. конф. (м. Запоріжжя, 24 квіт. 2018 р.). Запоріжжя, 2019. С. 134–137.
3. Микитів Г. В., Кондратенко Ю. Позатекстові елементи як засіб формування медіакультури читачів науково-популярних журналів. *Актуальні проблеми медіаосвіти в Україні та світі* : зб. тез доп. міжнар. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 3–4 берез. 2019 р. Запоріжжя, 2019. С. 50–53.

Електронні ресурси

1. Яцків Я. С., Маліцький Б. А., Бублик С. Г. Трансформація наукової системи України протягом 90-х років ХХ століття: період переходу до ринку. *Наука та інновації*. 2019. Т. 12, № 6. С. 6–14. DOI: <https://doi.org/10.15407/scin12.06.006> (дата звернення: 15.11.2017).
2. Ілляшенко С. М., Шипуліна Ю. С. Товарна інноваційна політика : підручник. Суми: Університетська книга, 2017. 281 с. URL: <ftp://lib.sumdu.edu.ua/Books/1539.pdf> (дата звернення: 10.11.2017).

Сторінки з вебсайтів

1. Що таке органічні продукти і чим вони кращі за звичайні? Екологія життя: вебсайт. URL: <http://www.eco-live.com.ua> (дата звернення: 12.10.2019).

Законодавчі та нормативні документи

1. Конституція України : офіц. текст. Київ : КМ, 2013. 96 с.
1. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. *Голос України*. 2017. 27 верес. (№ 178–179). С. 10–22.
2. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. Дата оновлення: 28.09.2017. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18> (дата звернення: 15.11.2017).
3. Деякі питання стипендіального забезпечення : Постанова Кабінету Міністрів України від 28.12.2016 р. № 1050. *Офіційний вісник України*. 2017. № 4. С. 530–543.