**Завдання**

**до розрахунково-графічної роботи**

**з дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій»**

**для студентів 2-го курсу спеціальності 122 – комп’ютерні науки**

**Завдання 1.** На виготовлення двох видів продукції П1 і П2 витрачаються три види ресурсів А1, А2 і А3. Запаси ресурсів, норми їх витрат і прибуток від реалізації одиниці продукції задані у таблиці.

Для даної задачі:

1. Побудувати математичну модель поставленої (прямої) задачі.
2. Побудувати математичну модель двоїстої до прямої задачі.
3. Розв’язати пряму і двоїсту задачі симплекс-методом, тобто знайти оптимальний план виробництва, який би забезпечував найбільший прибуток, а також оптимальну тіньову ціну на ресурси підприємства.
4. Розв’язати поставлену задачу за допомогою геометричного методу, систем Mathcad та Matlab і порівняти результати з результатами, одержаними за допомогою симплекс-методу.
5. Зробити економіко-математичний аналіз оптимального плану задачі за допомогою EXCEL, зокрема:

1) визначити, які з ресурсів є дефіцитними, а які ні;

2) знайти «тіньову» ціну одиниці кожного з дефіцитних ресурсів;

3) визначити, які з видів продукції є рентабельними, а які ні;

4) з’ясувати як зміниться величина прибутку підприємства, якщо запаси першого ресурсу збільшити на 10 одиниць (якщо це можливо);

5) визначити інтервали стійкості двоїстих оцінок відносно зміни запасів дефіцитних ресурсів;

6) визначити інтервали можливої зміни ціни одиниці кожного виду продукції, які не призводять до зміни оптимального плану прямої задачі.

## **Варіанти завдань.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  варіанта | | Витрати ресурсів  на одиницю продукції | | | | | | | | | | | | Наявність ресурсів | | | | | | Прибуток на одиницю продукції | | | |
|  | | А1 | | | | А2 | | | | А3 | | | | А1 | | А2 | | А3 | |  | | | |
|  | | П1 | | П2 | | П1 | | П2 | | П1 | | П2 | |  | |  | |  | | П1 | | П2 | |
| 1 | | 13 | | 7 | | 17 | | 16 | | 4 | | 9 | | 361 | | 520 | | 248 | | 11 | | 8 | |
| 2 | | 1 | | 1 | | 4 | | 7 | | 1 | | 4 | | 18 | | 93 | | 48 | | 24 | | 36 | |
| 3 | | 3 | | 2 | | 2 | | 3 | | 1 | | 1 | | 101 | | 99 | | 37 | | 27 | | 24 | |
| 4 | | 4 | | 13 | | 5 | | 6 | | 11 | | 15 | | 379 | | 197 | | 335 | | 25 | | 12 | |
| 5 | | 3 | | 1 | | 9 | | 4 | | 3 | | 4 | | 45 | | 144 | | 96 | | 9 | | 8 | |
| 6 | | 14 | | 15 | | 1 | | 2 | | 9 | | 5 | | 400 | | 49 | | 220 | | 21 | | 18 | |
| 7 | | 11 | | 6 | | 1 | | 2 | | 15 | | 14 | | 324 | | 60 | | 500 | | 10 | | 7 | |
| 8 | | 2 | | 1 | | 3 | | 5 | | 4 | | 15 | | 48 | | 100 | | 225 | | 12 | | 9 | |
| 9 | | 3 | | 8 | | 7 | | 2 | | 1 | | 1 | | 187 | | 143 | | 29 | | 10 | | 6 | |
| 10 | | 2 | | 7 | | 1 | | 1 | | 6 | | 1 | | 126 | | 30 | | 120 | | 20 | | 15 | |
| 11 | | 9 | | 4 | | 3 | | 2 | | 2 | | 2 | | 175 | | 65 | | 60 | | 14 | | 10 | |
| 12 | | 2 | | 3 | | 2 | | 2 | | 3 | | 2 | | 80 | | 58 | | 75 | | 15 | | 12 | |
| 13 | | 5 | | 2 | | 2 | | 3 | | 1 | | 8 | | 125 | | 83 | | 152 | | 12 | | 10 | |
| 14 | | 3 | | 2 | | 4 | | 1 | | 7 | | 8 | | 65 | | 70 | | 235 | | 30 | | 20 | |
| 15 | | 2 | | 2 | | 7 | | 2 | | 3 | | 8 | | 58 | | 143 | | 197 | | 15 | | 21 | |
| 16 | | 1 | | 1 | | 12 | | 5 | | 1 | | 4 | | 37 | | 360 | | 100 | | 12 | | 9 | |
| 17 | | 2 | | 1 | | 2 | | 5 | | 3 | | 4 | | 34 | | 105 | | 91 | | 9 | | 7 | |
| 18 | | 4 | | 7 | | 5 | | 14 | | 2 | | 1 | | 196 | | 350 | | 68 | | 15 | | 30 | |
| 19 | | 14 | | 15 | | 2 | | 1 | | 6 | | 11 | | 500 | | 60 | | 324 | | 14 | | 10 | |
| 20 | | 14 | | 3 | | 2 | | 2 | | 2 | | 13 | | 280 | | 62 | | 260 | | 15 | | 18 | |

**Завдання 2.** Страхова компанія має філії в містах , , країни. В кожному місті працює ,, страхових агентів. Фірма збирається провести рекламну компанію своєї діяльності, для чого необхідно направити агентів до інших міст , , у кількості , , співробітників, відповідно. Вартість проїзду для одного агента з міста  до міста  складає  у.г.о. і подана в таблиці, де також наведені дані для ,  і , .

Для заданих транспортних задач:

1. Перевірити чи є задача замкненою і якщо ні, то здійснити процедуру її збалансованості.
2. Скласти математичну модель збалансованої транспортної задачі.
3. Знайти початковий опорний план транспортної задачі методом мінімального елемента.
4. Методом потенціалів знайти оптимальний план переїзду агентів, що мінімізує витрати на ці переїзди між містами.
5. Розв’язати задачі за допомогою систем Mathcad, Matlab і табличного процесора MS Excel (надбудова «Solver» («Пошук рішення»)). Одержані результати порівняти.
6. Дати економічну інтерпретацію одержаних результатів.

**Варіанти завдань.**

**Варіант 1.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 20 | 10 | 50 | 4 |
| A2 | 60 | 30 | 40 | 3 |
| A3 | 50 | 30 | 10 | 5 |
| Потреби () | 2 | 3 | 5 |  |

**Варіант 2.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 30 | 10 | 30 | 4 |
| A2 | 70 | 30 | 20 | 3 |
| A3 | 30 | 40 | 50 | 8 |
| Потреби () | 5 | 3 | 2 |  |

**Варіант 3.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 30 | 60 | 40 | 3 |
| A2 | 20 | 30 | 10 | 4 |
| A3 | 50 | 30 | 50 | 6 |
| Потреби () | 4 | 5 | 2 |  |

**Варіант 4.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 20 | 40 | 10 | 4 |
| A2 | 60 | 30 | 20 | 8 |
| A3 | 20 | 10 | 30 | 2 |
| Потреби () | 5 | 3 | 2 |  |

**Варіант 5.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 20 | 30 | 50 | 7 |
| A2 | 10 | 30 | 10 | 4 |
| A3 | 20 | 30 | 10 | 9 |
| Потреби () | 6 | 5 | 4 |  |

**Варіант 6.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 30 | 40 | 20 | 5 |
| A2 | 20 | 50 | 10 | 10 |
| A3 | 20 | 20 | 30 | 7 |
| Потреби () | 5 | 4 | 6 |  |

**Варіант 7.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 20 | 50 | 40 | 6 |
| A2 | 10 | 40 | 20 | 3 |
| A3 | 30 | 30 | 40 | 10 |
| Потреби () | 3 | 6 | 7 |  |

**Варіант 8.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 12 | 15 | 14 | 16 |
| A2 | 11 | 14 | 12 | 13 |
| A3 | 13 | 13 | 14 | 20 |
| Потреби () | 13 | 16 | 17 |  |

**Варіант 9.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 25 | 55 | 45 | 11 |
| A2 | 15 | 45 | 25 | 13 |
| A3 | 35 | 35 | 45 | 15 |
| Потреби () | 13 | 16 | 7 |  |

**Варіант 10.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 22 | 55 | 44 | 14 |
| A2 | 12 | 44 | 24 | 12 |
| A3 | 33 | 34 | 44 | 15 |
| Потреби () | 15 | 13 | 10 |  |

**Варіант 11.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 20 | 10 | 50 | 5 |
| A2 | 60 | 30 | 40 | 4 |
| A3 | 50 | 30 | 10 | 3 |
| Потреби () | 2 | 5 | 3 |  |

**Варіант 12.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 30 | 10 | 30 | 8 |
| A2 | 70 | 30 | 20 | 4 |
| A3 | 30 | 40 | 50 | 3 |
| Потреби () | 2 | 7 | 4 |  |

**Варіант 13.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 30 | 60 | 40 | 6 |
| A2 | 20 | 30 | 10 | 3 |
| A3 | 50 | 30 | 50 | 4 |
| Потреби () | 4 | 4 | 2 |  |

**Варіант 14.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 20 | 40 | 10 | 2 |
| A2 | 60 | 30 | 20 | 4 |
| A3 | 20 | 10 | 30 | 8 |
| Потреби () | 5 | 3 | 4 |  |

**Варіант 15.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 20 | 30 | 50 | 9 |
| A2 | 10 | 30 | 10 | 7 |
| A3 | 20 | 30 | 10 | 4 |
| Потреби () | 4 | 5 | 6 |  |

**Варіант 16.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 30 | 40 | 20 | 7 |
| A2 | 20 | 50 | 10 | 5 |
| A3 | 20 | 20 | 30 | 10 |
| Потреби () | 8 | 6 | 4 |  |

**Варіант 17.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 20 | 50 | 40 | 10 |
| A2 | 10 | 40 | 20 | 6 |
| A3 | 30 | 30 | 40 | 3 |
| Потреби () | 7 | 3 | 6 |  |

**Варіант 18.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 12 | 15 | 14 | 20 |
| A2 | 11 | 14 | 12 | 13 |
| A3 | 13 | 13 | 14 | 16 |
| Потреби () | 17 | 16 | 13 |  |

**Варіант 19.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 25 | 55 | 45 | 15 |
| A2 | 15 | 45 | 25 | 11 |
| A3 | 35 | 35 | 45 | 13 |
| Потреби () | 7 | 16 | 15 |  |

**Варіант 20.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Пункти від’їзду | Пункти призначення | | | Штат агентів () |
| B1 | B2 | B3 |
| A1 | 22 | 55 | 44 | 15 |
| A2 | 12 | 44 | 24 | 14 |
| A3 | 33 | 34 | 44 | 12 |
| Потреби () | 10 | 15 | 13 |  |

**3. Вимоги до оформлення розрахунково-графічної роботи**

РГР повинна містити:

* титульну сторінку (зразок додається);
* зміст звіту з посиланням на номери сторінок;
* основну частину (вступ, де зазначається актуальність і мета написання роботи з даної теми; практична частина з умовами завдань 1 і 2 (згідно з варіантом) та їх розв’язуванням з поясненнями; висновки);
* список використаних джерел (оформляється у відповідності до вимог, наведених у додатку Б);
* додатки (при необхідності).

Текст РГР українською мовою оформлюється на аркушах формату А4 (210х297 мм), шрифт Times New Roman розміром 14 пунктів через 1,5 інтервали з розрахунку не більше 40 рядків на сторінці. Розміри полів: верхнє, нижнє й ліве – 20 мм, праве – 10 мм.

Титульна сторінка роботи оформляється у відповідності до зразка (Додаток А) і підписується студентом.

Всі сторінки РГР, починаючи з другої, повинні мати наскрізну нумерацію, яка проставляється посередині верхнього поля колонтитула сторінки арабськими цифрами.

Виконана робота має бути міцно скріплена і подана на перевірку викладачу у призначений термін, а також надіслана в електронному вигляді через систему електронного навчання ФІТІС за адресою: <http://fitis.moodle.chdtu.edu.ua/course/view.php?id=234>

## **4. Оцінювання РГР**

РГР складається з **двох завдань** іоцінюється у **8 балів.**

**Завдання 1 і 2** носять практичний характер і передбачають розв’язування задач оптимізації з використанням спеціального програмного забезпечення. Ці завдання оцінюється в **4 бали кожне**. Робота вважається **зарахованою**, якщо кожне із завдань зроблено і оцінено кількістю балів, що становить не менше **60%** від максимальної кількості балів і загальна сума балів становить не менше **5 балів**.

**Увага!**

1. Роботи, які виконані не за своїм варіантом, не розглядаються і повертаються студенту.

**5. Рекомендована література**

1. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах. –М.: Высшая школа, 1986. – 319 с.
2. Ашманов С.А. Линейное программирование. – М.: Наука, 1981. – 340 с.
3. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. – М.: Факториал пресс, 2002. – 824 c.
4. **Жалдак М.І., Триус Ю.В.** Основи теорії і методів оптимізації. – Черкаси: Брама-Україна, 2005. – 608 с.
5. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій: Підручник. – 7-е вид. – К.: Видавничий дім «Слово», 2006. – 816 с.
6. Исследование операций в экономике: Учебн. Пособие для вузов/ Н.Ш.Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ, 2001.
7. **Катренко А.В.** Дослідження операцій: Підручник. – Львів: «Магнолія Плюс», 2005. – 549 с.
8. Линейное и нелинейное программирование / Под ред. И.Н. Ляшенко. – К.: Вища шк., 1975. – 372 с.
9. Наконечний С.І., Савіна С.С. Математичне програмування: Навч. посіб. – К.: КНЕУ, 2003. – 452 с.
10. Основи математичних методів дослідження операцій / Лавров Є.А., Клименко Н.А., Перхун Л.П., Попрозман Н.А., Сергієнко В.А./ За ред Н.А. Клименко.-К.: ЦК "Компринт, 2015. – 452с.
11. Ржевський С.В., Александрова В.М. Дослідження операцій: Підручник. – К.: Академвидав, 2006. – 560 с. (Альма-матер).
12. Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В. Курс методов оптимизации. – М.: Наука, 2008. – 368 c.
13. Ульянченко О.В. Дослідження операцій в економіці: Підручник для студентів вузів/ Харк.нац.аграр.ун-т ім. В.В. Докучаєва.– Харків: Гриф, 2002.
14. Цегелик Г.Г. Лінійне програмування. – Львів, 1998. ­– 215 с.

**ДОДАТОК А**

**Титульний аркуш РГР**

**Міністерство освіти і науки України**

**Черкаський державний технологічний університет**

**Факультет інформаційних технологій і систем**

**Кафедра комп’ютерних наук та системного аналізу**

**РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА**

**з дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій»**

**зі спеціальності 122 – комп’ютерні науки**

**122-РГР.КН-2001.001001**

**Останні цифри у шифрі – номер залікової книжки студента**

Студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В.В. Коваленко

(підпис)

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

(дата)

Дата захисту \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оцінка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Викладач \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ю.В. Триус

(підпис)

**Черкаси – 2022**

**ДОДАТОК Б**

**Приклади**

**оформлення бібліографічного опису**

**у списку використаних джерел у РГР**

**з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015**

|  |  |
| --- | --- |
| **Характеристика джерела** | **Приклад оформлення** |
| **Книги:**  **Один автор** | 1. Катренко А. В. Системний аналіз обєктів та процесів комп’ютеризації : навчальний посібник. Львів : Новий світ-2000, 2003. 424 с. 2. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій : підручник. 7-ме видання, перероб. та доп. К.: Видавничий дім «Слово», 2006. 816 с. 3. Снитюк В. Є. Прогнозування. Моделі. Методи. Алгоритми : навч. посіб. К. : Маклаут, 2012. 364 с. 4. Прокопенко Т. О. Теорія систем та прийняття управлінських рішень : навчальний посібник. Черкаси : ЧДТУ, 2018. 188 с. 5. Escoffier C. Building Reactive Microservices in Java. Sebastopol : O’Reilly Media. 2017. 83 p. |
| **Два автори** | 1. Алмутин А. Е., Семухин М. В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях : монография. Тюмень : Изд-во ТГУ, 2000. 352 с. 2. Волошин О. Ф., Мащенко С. О. Моделі та методи прийняття рішень : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. 2-ге вид., перероб. та допов. К. : Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. 336 с. 3. Бідюк П. І., Коршевнюк Л. О. Проектування комп’ютерних інформаційних систем підтримки прийняття рішень : навчальний посібник. Київ : ННК «ІПСА» НТУУ «КПІ», 2010. 340 с. 4. Триус Ю. В., Галасун К. І. Нечіткі моделі і методи в системах прийняття рішень : посібник для студентів спеціальностей «Системи і методи прийняття рішень» і «Інформаційні управляючі системи і технології». Черкаси : ЧДТУ, 2014. 108 с. |
| **Три автори** | 1. Дубовой В. М., Москвіна С. М., Никитенко О. Д. Моделювання процесів і систем керування. Вінниця : ВНТУ, 2009. 103 с. 2. Аніловська Г. Я., Марушко Н. С., Стоколоса Т. М. Інформаційні системи і технології у фінансах : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2015. 312 с. 3. Файнзільберг Л. С., Жуковська О. А., Якимчук В. С. Теорія прийняття рішень : підручник для студентів спеціальності «Комп’ютерні науки та інформаційні технології», спеціалізації «Інформаційні технології в біології та медицині». Київ : Освіта України, 2018. 246 с. 4. Карагодова О. О., Кігель В. Р., Рожок В. Д. Дослідження операцій: навч. посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 256 с. |
| **Чотири і**  **більше авторів** | 1. Інформаційно-аналітична система контролю та оцінювання навчальної діяльності студентів ВНЗ : монографія / Ю. В. Триус та ін. Черкаси : Видавництво МакЛаут, 2010. 300 с. 2. Операційне числення : навч. посіб. / С. М. Гребенюк та ін. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 88 с. 3. Клименко М. І., Панасенко Є. В., Стреляєв Ю. М., Ткаченко І. Г. Варіаційне числення та методи оптимізації : навч. посіб. Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 84 с. 4. Томашевський О. М., Цегелик Г. Г., Вітер М. Б., Дудук В. І. Інформаційні технології та моделювання бізнес-процесів : навч. посіб. Київ : «Видавництво «Центр учбової літератури»», 2012. 296 с. |
| **Автор(и) та**  **редактор(и)/**  **упорядники** | 1. Інформаційні системи і технології в економіці. Посібник / за ред. д.е.н. В. С. Пономаренка. К. : Видавничий центр «Академія», 2002. 542 с. 2. В. Ф. Ситник, Т. А. Писаревська, Н. В. Єрьоміна, О. С. Краєва. Основи інформаційних систем : навч. посібник. Вид. 2-ге, пе-рероб. і доп. / за ред. В. Ф. Ситника. К. : КНЕУ, 2001. 420 с. 3. Березенко В. В. PR як сфера наукового знання : монографія / за заг. наук. ред. В. М. Манакіна. Запоріжжя ЗНУ, 2015. 362 с. |
| **Без автора** | 1. Аналітичне забезпечення управлінських рішень : опорн. консп. лекцій / уклад. С. М. Скочиляс. Тернопіль : ТНЕУ, 2019. 183 с. 2. Проектування інформаційних систем : навч. посібник / за заг. ред. В. С. Пономаренка. Київ : Академія, 2002. 486 с. 3. CASE-технология моделирования процессов с использованием средств BPWin и ERWin : учебное пособие / за ред.: А. Ф. Похилько, И. В. Горбачев. Ульяновск : УлГТУ, 2008. 120 с. 4. Теорія прийняття рішень : підручник для студентів спеціальності «Комп’ютерні науки та інформаційні технології», спеціалізації «Інформаційні технології в біології та медицині» / за ред.: Л. С. Файнзільберг, О. А. Жуковська, В. С. Якимчук. Київ : Освіта України, 2018. 246 с. 5. Популяционные метаэвристические алгоритмы оптимизации роем частиц: Учебное пособие / за ред.: В. Я. Гальченко, А. Н. Якимов. Черкассы : ФЛП Третьяков А. Н., 2015. 160 с. |
| **Багатотомні видання** | 1. Кравченко Т. К. Метод аналитических сетей при принятии решений в условиях неопределенности / Экономика и математические методы. 2012. Т. 48, № 4. С. 99-112. 2. Енциклопедія Сучасної України / редкол.: І. М. Дзюба та ін. Київ : САМ, 2016. Т. 17. 712 с. 3. Енциклопедія кібернетики : у 2 т. / За ред. В. М. Глушкова. К. : Головна редакція Української радянської енциклопедії, 1973. Т. 1. 584 с. |
| **Автореферати дисертацій** | 1. Медведєв Д. О. Метод ефективного кодування відеокадрів для підвищення продуктивності інформаційних систем : автореф. дис. ... кандт. техн. наук : 05.13.06. Черкаси. 2019. 22 с. 2. Муха А. А. Моделі, методи та технічні засоби створення гарантоздатних компютерних систем критичного призначення з двоканальною структурою обробки даних : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06. Київ, 2020. 26 с. |
| **Дисертації** | 1. Дмітрієв О. М. Інформаційна технологія та методи підтримки прийняття рішень при ситуаційному аналізі повітряної обстановки : дис. ... докт. техн. наук : 05.13.06. / Льотна академія Національного авіаційного університету. Кропивницький. 2020. 448 с. 2. Бєгун В. В. Методологічні основи інформаційної технології управління безпекою на основі орієнтованого підходу : дис. ... докт. техн. наук : 05.13.06. / Інститут проблем математичних машин і систем Національної академії наук України. Київ. 2020. 553 с. 3. Медведєв Д. О. Метод ефективного кодування відеокадрів для підвищення продуктивності інформаційних систем : дис. ... кандт. техн. наук : 05.13.06. / Черкаський державний технологічний університет. Черкаси. 2019. 22 с. |
| **Законодавчі та нормативні документи** | 1. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. *Голос України*. 2017. 27 верес. (№ 178-179). C. 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. 4. Про затвердження Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України : Наказ Міністерства освіти і науки України від 08.04.1993 р. № 93. 5. Про затвердження Вимог до оформлення дисертації : наказ Міністерства освіти і науки від 12.01.2017 р. № 40. *Офіційний вісник України*. 2017. № 20. С. 136–141. 6. Про практичну підготовку студентів : Лист Міністерства освіти і науки України від 07.02.09 № 1/9-93. 7. Положення про організацію освітнього процесу в Черкаському державному технологічному університеті від 18.12.2017, № 7. URL: https://chdtu.edu.ua/normative/regulations/item/3636-polozhennya-proorhanizatsiyu-osvitnoho-protsesu-v-cherkaskomu-derzhavnomu-tekhnolohichnomuuniversyteti (дата звернення 01.09.2019). |
| **Архівні документи** | 1. Організація документів на рівні архіву. Системні вимоги: AdobeAcrobatReader. URL: http:// ttp://poznayka.org/s41930t1.html (дата звернення: 20.03.2017). 2. Кисельова А. Веб-сайт Державного комітету архівів України: історія, реалії, перспективи. *Архіви України.* 2003. № 4–6. С. 129. 3. Лавренюк А. Центральний державний електронний архів України : пошук відповідей на виклики часу. *Архіви України.* 2008. Вип. 1–2. С. 67–71. |
| **Патенти** | 1. Тепловізор : пат. 119337 Україна. № u201702348; заявл. 13.03.2017; опублік. 25.09.2017; Бюл. №18. 4 с. 2. Спосіб діагностування запам’ятовуючих пристроїв : пат. 114992 Україна. № u201611064; заявл. 03.11.2016; опублік. 27.03.2017; Бюл. №6. 3 с. |
| **Стандарти** | 1. ДСТУ 7152:2010. Видання. Оформлення публікацій у журналах і збірниках. [Чинний від 2010-02-18]. Вид. офіц. Київ, 2010. 16 с. (Інформація та документація). 2. ДСТУ 3008:2015. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання / Нац. Стандарт України. Вид. офіц. [На заміну ДСТУ 3008-95; чинний від 2017-07-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 31 с. (Інформація та документація). 3. ДСТУ 8302:2015. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. Стандарт України. Вид. офіц. [Уведено вперше; чинний від 2016-07-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 17 с. (Інформація та документація). – З внесеними правками. 4. ДСТУ ISO/IEC 24767-1:2016. Інформаційні технології. Безпека внутрішньої мережі. Частина 1. Вимоги щодо безпеки (ISO/IEC 24767-1:2008, IDT) / Нац. Стандарт України. Вид. офіц. [Введено вперше; чинний від 2016-10- 10]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 5. ДСТУ EN 60950-1:2015. Обладнання інформаційних технологій. Безпека. Частина 1. Загальні вимоги (EN 60950-1:2006; A11:2009; A1:2010; A12:2011; AC:2011; A2:2013, IDT) / Нац. Стандарт України. Вид. офіц. [На заміну ДСТУ EN 60950-1:2014; чинний від 2017-01-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 359 с. 6. Стандарт вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня ступеня «бакалавр» за галуззю знань 12 «Інформаційні технології» спеціальністю 122 «Комп’ютерні науки та інформаційні технології» // Видання Міністерства освіти і науки України. 2016. 25 с. URL: http://mon.gov.ua/activity/education/reforma-osviti/naukovo-metodichna-rada-ministerstva/proekti-standartiv-vishhoyi-osviti.html (дата звернення 05. 04. 2017). |
| **Каталоги** | 1. Каталог наукових розробок Черкаського державного технологічного університету / Черкаський держ. технол. ун-т. Черкаси : Видавництво ЧДТУ, 2009. 102 с. 2. Каталог наукових розробок Черкаського державного технологічного університету [Текст] / М-во освіти і науки України, Черкаський держ. технол. ун-т ; уклад.: А. І. Садовий, І. В. Мельник, Л. М. Арестова. 2-е вид., допов. Черкаси : Видавництво ЧДТУ, 2009. 102 с. |
| **Бібліографічні покажчики** | 1. Володимир Віталійович Грабко [Текст] : біобібліогр. покажч. до 55-річчя від дня народж. / ВНТУ, НТБ ВНТУ ; уклад.: Л. Д. Андронік, Л. М. Желюк, відп. за вип. Т. Є. Притуляк. Вінниця : ВНТУ, 2015. 72 с. (Вчені нашого університету). 2. Юрій Ярославович Бобало : біобібліогр. покажч. : до 70-річчя від дня народж. / Нац. ун-т «Львів. Політехніка», наук.-техн. б-ка ; уклад. О.Б. Ніколюк ; ред. рада О.В. Шишка (голова). Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015. 80 с. (Біобібліографія вчених Львівської політехніки ; вип. 56). 3. Архипова Світлана Петрівна : біобібліогр. покаж. / Черкас. нац. ун-т ім. Б. Хмельницького ; [наук. ред. В. В. Масненко; у поряд. О. З. Медалієва]. Черкаси : [Вид. від. ЧНУ], 2007. 35 с. (Бібліографія вчених Черкась кого національного у ніверситету ім. Б. Хмельницького ; вип. 8). 4. Рекомендаційний - бібліографічний покажчик «Праці викладачів ЧДТУ, які знаходяться в фондах бібліотеки ЧДТУ за 2013-2014 рік». Черкаси : ЧДТУ, 2015. URL : <http://lib.chdtu.edu.ua/resursi/bibliografichni> |
| **Частина видання: книги** | 1. Кравченко П. Блокчейн і децентралізовані системи : навч. посібник у 3 ч. Ч. 1 / за ред. П. Кравченко, Б. Скрябін, О. Дубініна. Харків : ПРОМАРТ, 2019. 452 с. 2. Савельев И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для студ. вузов. У 3-х т. Т 2. *Электричество и магнетизм. Волны. Оптика* / за ред. И. В. Савельева. 2-е изд., перераб. М. : Наука, 1982. 496 с. 3. Кушнаренко Н.М. Індексування документів / за ред. Н. М. Кушнаренко, В. К. Удалова. *Наукова обробка документів.* 2003. Розд. 3. С. 105–210. |
| **Частина видання: матеріалів конференцій (тези, доповіді)** | 1. Ступницький О. І., Дашкуєв М. А. Інформаційні технології у інфраструктурі глобальних логістичних мереж. *Актуальні проблеми міжнародних відносин :* Зб. наук. праць. Випуск 122, Частина ІІ. К. : Київ. нац. ун-т ім. Т. Шевченка, Ін-т міжнар. відносин, 2014. С. 104–115. 2. Аль-Амморі Алі, Дяченко П. В. Аналіз особливостей розвитку інформаційних процесів і технологій. *Інформаційні технології в освіті, науці і техніці :* тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції, м. Черкаси, 21-23 травня 2020 р. Черкаси, 2020. С. 18-20. 3. А. Максимов, О. Новосад. Інформаційна технологія системи аналітичної обробки множинних даних. *Проблеми зняття з експлуатації об’єктів ядерної енергетики та відновлення навколишнього середовища (INUDECO 2020) :* тези доп.ІV Міжнародної конференції (м. Славутич, 27–29 квітня 2020). Чернігів : ЧНТУ, 2020. 142-143 с. 4. Кокорева Я. В., Макаров А. А. Поэтапный процесс кластерного анализа данных на основе алгоритма кластеризации k-means. *Молодой ученый.* 2015. №13. С. 126-28. |
| **Частина видання: довідкового видання** | 1. *Короткий англо-український тлумачний словник з комп'ютерної техніки* / уклад. Р. Р. Сіренко, М. О. Сапронов, Ю. М. Пугач, Л. В. Левків. Львів : Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2005. 98 с. 2. Дербенцев В. Д., Семьонов Д. Є. та ін. *Словник термінів інформаційних систем і технологій* / ред.-лексикограф Л. О. Симоненко. К. : КНЕУ. 2008. 256 с. 3. *Термінологічний тлумачний словник з інформатики та інформаційних технологій з ілюстраціями* / укл. Кушерець В. І., Дибкова Л. М. Київ-Донецьк: Університет сучасних знань, 2010. 304 с. 4. [Палагін О. В., Петренко М. Г. *Тлумачний онтографічний словник з інженерії знань.* Київ : ТОВ «НВП Інтерсервіс», 2017. 478 с.](http://www.aduis.com.ua/books/tlumachny-ontohrafichny-slovnyk-z-inzhenerii-znan.pdf) 5. [*Тлумачний словник з інформатики* / ред. Г. Г. Півняк, Б. С. Бусигін, М. М. Дівізінюк та ін. Д., Нац. гірнич. ун-т, 2010. 600 с.](http://www.programmer.dp.ua/download/tlumachniy-slovnik-z-informatiki.pdf) |
| **Частина видання: продовжуваного видання** | 1. І. В. Миронець, В. М. Пономаренко. Автоматизована система захисту програмного забезпечення для операційної системи Android. *Вісник Черкаського державного технологічного університету. Технічні науки.* Черкаси, 2020. № 1. С. 43–49. 2. Згуровський М. З., Сергієнко І. В. Інформаційні технології у сучасному суспільстві. *Вісник НАН України.* 2000. №12. С. 9–16. 3. Федухин А. В., Сеспедес Гарсия Н. В., Муха Ар. А. К вопросу о связи надежности и достоверности функционирования компьютерных систем. *Математичні машини і системи.* 2017. № 2. С. 145–155. 4. Тимченко А. А., Крижановський Є. М., Мельник В. П., Підгорний М. В. Інформаційна технологія підтримки прийняття рішень при ліквідації надзвичайних ситуацій. *Вісник ЧДТУ. Інформаційні технології, обчислювальна техніка і автоматика.* Черкаси. 2014. № 3. С.5-11. |
| **Частина видання: періодичного видання (журналу, газети)** | 1. [В. М. Теслюк](http://science.lpnu.ua/uk/all-authors-journals/vasyl-teslyuk), [О. І. Поцілуйко](http://science.lpnu.ua/uk/all-authors-journals/o-i-pociluyko), [Т. В. Теслюк](http://science.lpnu.ua/uk/all-authors-journals/t-v-teslyuk). Моделі та засоби системи зосередження уваги водіїв транспортних засобів для мобільних пристроїв. *Український журнал інформаційних технологій.* 2019. № 1. С. 24–34. 2. Д. О. Кушнір, Я. С. Парамуд. Методи пошуку та розпізнавання об’єктів у відеозображеннях на мобільній платформі IOS в реальному часі. *Комп’ютерні системи та мережі.* 2019. Випуск 1, № 1. С. 24–34. 3. [У. Ю. Дзелендзяк](http://science.lpnu.ua/uk/all-authors-journals/u-yu-dzelendzyak), [В. В. Самотий](http://science.lpnu.ua/uk/all-authors-journals/v-v-samotyy), [В. О. Палюшок](http://science.lpnu.ua/uk/all-authors-journals/v-o-palyushok). Розроблення інтерактивного веб-додатка з використанням нереляційної бази даних. *Автоматика, вимірювання та керування.* 2019. № 1. С. 25–31. 4. Мельничук И. Наука и бизнес начали вести диалог без переводчиков. *Наше місто.* 2012. 13 жовт. (№ 121). С. 4. |
| **Електронні ресурси** | 1. План тестування хмарного сховища TuchaBackup. URL: https://tucha.ua/uk/blog/support/plan-testuvannya-khmarnogo-skhovischatuchabackup (дата звернення: 20.09.2019). 2. Библиотеки. URL: https://www.ruby-lang.org/ru/libraries/ (дата обращения: 18.08.2019). 3. Ruby on Rails на русском. URL: http://blog.topolyan.com/tag/ruby/ (дата обращения: 18.08.2019). 4. Главчева Ю. Н. Регистрация в Google Scholar Citations. URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPIPress/21556/1/Glavcheva\_Registratsiya\_v\_Google\_2016.pdf (дата звернення: 27.01.2018). 5. Діденко Ю. В., Радченко А. І., Коваль Н. В. Інформаційна система Web of Science : дзеркало чи інструмент? Наука та іннов. 2016. № 6. С. 45–54. URL: <http://dx.doi.org/10.15407/scin12.03.014> (дата звернення:   15.04.2017).   1. Ю. О. Бабій, В. П. Нездоровін, Є. Г. Махрова, Л. П. Луцкова. Хмарні обчислення проти розподілених обчислень: сучасні перспективи. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. Хмельницьк, 2011. № 6. С. 80–85.   URL: http://elar.khnu.km.ua/jspui/bitstream/123456789/381/1/6\_4.pdf. (дата звернення: 15.11.2017). |