



**Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova**  
**Universitatea Tehnică a Moldovei**  
**Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică**  
**Departamentul Informatică și Ingineria Sistemelor**

**Admis la susținere**

**Șef departament:**

**conf. univ., dr. V. Sudacevski**

---

**„\_” \_\_\_\_\_ 2024**

# **SISTEM INFORMATIONAL PENTRU MONITORIZAREA PROCESULUI DE PRODUCERE A FRUCTELOR ȘI LEGUMELOR USCATE**

**Teză de master**

**Student:**

**Pavel Său,  
gr. CRI-221M**

**Conducător:**

**Emilian Guțuleac,  
conf. univ, dr.hab.**

**Chișinău, 2024**

## ADNOTARE

În proiectul de diplomă a fost dezvoltat un sistem informațional pentru monitorizarea proceselor de producere fructelor și legumelor uscate. Acest proiect a fost elaborat de student al grupului CRI-221M, Pavel Său, Universitatea Tehnică din Moldova. Proiectul include o introducere, trei capitole, concluzii, o bibliografie din 61 de surse și 21 figuri.

***Cuvinte cheie:** uscarea legumelor și fructelor, monitorizarea, energie electrică, microcontroler.*

Scopul proiectului de diplomă este dezvoltarea unui sistem informațional pentru monitorizarea proceselor de producere fructelor și legumelor uscate.

Principalele sarcini ale lucrării includ analiza aprofundată și dezvoltarea algoritmilor de colectare și prelucrare a datelor, integrarea echipamentelor existente într-un singur sistem, crearea mecanismelor de monitorizare, precum și dezvoltarea funcționalității pentru optimizarea proceselor de producție. Rezultatele studiului vor permite întreprinderii să crească eficiența producției, să reducă costurile și să îmbunătățească calitatea produsului. Accentul pus pe tehnologiile inovatoare în domeniul monitorizării și controlului proceselor de producție face din această lucrare o contribuție importantă la dezvoltarea tehnologiilor moderne în industria alimentară.

Teza este dedicată dezvoltării și implementării unui sistem informațional pentru monitorizarea și optimizarea proceselor de producere legumelor și fructelor uscate.

Lucrarea presupune crearea unor mecanisme de control automat și notificare a parametrilor principali ai procesului de uscare a legumelor și fructelor. Accentul se pune pe aspectele de optimizare a producției, inclusiv îmbunătățirea calității produselor, reducerea timpilor de ciclu și utilizarea rațională a resurselor.

Rezultatele studiului pot fi aplicate în industria alimentară pentru a îmbunătăți eficiența și competitivitatea producției de legume și fructe uscate.

## ABSTRACT

In the diploma project, an informational system for monitoring the production processes of dried vegetables and fruits was developed. This project was developed by student of the CRI-221M group, Pavel Sau, Technical University of Moldova. The project includes an introduction, three chapters, conclusions, a bibliography from 61 sources and 21 figures.

**Keywords:** *drying vegetables and fruits, monitoring, an informational system, Web interface.*

The objective of the diploma project is to develop an information system for monitoring the production processes of dried vegetables and fruits.

The main tasks of the work include in-depth analysis and development of algorithms for collecting and processing data, integration of existing equipment into a single system, creation of monitoring mechanisms, as well as development of functionality for optimizing production processes. The results of the study will allow the enterprise to increase production efficiency, reduce costs and improve product quality. The emphasis on innovative technologies in the field of monitoring and control of production processes makes this work an important contribution to the development of modern technologies in the food industry.

The diploma project is devoted to the development and implementation of an information system for monitoring and optimizing production processes of dried vegetables and fruits.

The work involves the creation of mechanisms for automated control and notification of the main parameters of the process of drying vegetables and fruits. The focus is on aspects of production optimization, including improving product quality, reducing cycle times and rational use of resources.

The results of the study can be applied in the food industry to improve the efficiency and competitiveness of the production of dried vegetables and fruits.

## АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте была разработана информационная система для мониторинга процессов производства сушеных овощей и фруктов. Данный проект был разработан студентом группы CRI-221M, Павел Сэу, Технический Университет Молдовы. Дипломная работа включает в себя введение, три главы, выводы, библиографию из 61 наименований источников литературы и 21 фигуры.

*Ключевые слова:* сушка овощей и фруктов, мониторинг, информационная система, веб-интерфейс.

Цель дипломного проекта - разработка информационной системы для мониторинга процессов производства сушеных овощей и фруктов.

Основные задачи работы включают в себя глубокий анализ и разработку алгоритмов для сбора и обработки данных, интеграцию существующего оборудования в единую систему, создание механизмов мониторинга, а также разработку функционала для оптимизации производственных процессов. Результаты исследования позволят предприятию повысить эффективность производства, снизить издержки и повысить качество продукции. Акцент на инновационных технологиях в области мониторинга и управления производственными процессами делает данную работу важным вкладом в развитие современных технологий в сфере пищевой промышленности.

Дипломная работа посвящена разработке и внедрению информационной системы для мониторинга и оптимизации производственных процессов сушеных овощей и фруктов.

Работа предполагает создание механизмов автоматизированного контроля и уведомлений основных параметров процесса сушки овощей и фруктов. Основное внимание уделяется аспектам оптимизации производства, включая улучшение качества продукции, сокращение времени цикла и рациональное использование ресурсов.

Результаты исследования могут быть применены в пищевой промышленности для повышения эффективности и конкурентоспособности производства сушеных овощей и фруктов.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ADNOTARE</b> .....	6
<b>ABSTRACT</b> .....	7
<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	8
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	10
<b>1 АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА СУШЕНЫХ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ</b> .....	11
1.1 Общие понятия и основные принципы работы сушки овощей и фруктов .....	12
1.2 Процесс производства сушки овощей и фруктов .....	13
1.3 Классификация видов сушки овощей и фруктов и элементы сушки овощей и фруктов .....	17
1.4 Пути повышения качества сушеных овощей и фруктов .....	23
1.5 Существующие системы и решения информационной системы для мониторинга процессов производства сушеных овощей и фруктов .....	24
<b>2 МЕТОДЫ, КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ</b> .....	29
2.1 Обзор существующих решений для управления нагревом и вентиляцией .....	30
2.2 Обзор существующих микроконтроллеров .....	38
2.3 Обзор существующих дисплеев для вывода информации .....	39
2.4 Обзор существующих решений для измерения температуры и влажности .....	40
2.5 Веб-сервер и веб-интерфейс .....	42
2.5.1 Веб-сервер. Типы веб-серверов .....	43
2.5.2 Веб-интерфейс. Блок-схема .....	45
2.6 Существующие среды разработки и языки программирования .....	46
2.7 Существующие решения для хранения информации .....	51
<b>3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ</b> .....	55
3.1 Определение компонентов для проектирования системы .....	55
3.1.1 Микроконтроллер ESP32 .....	56
3.1.2 Датчик температуры Dallas18B20 .....	58
3.1.3 Датчик влажности DHT11 .....	60
3.1.4 Теневый нагревательный элемент .....	61
3.1.5 Модуль HW-719 .....	62
3.1.6 Управление нагревом и вентиляцией .....	64
3.2 Составление принципиальной электрической схемы .....	65
3.3 Определение языков программирования и среды разработки для проектирования системы .....	66
3.3.1 Язык разметки HTML .....	67
3.3.1 CSS и существующие фреймворки .....	68
3.3.1 Язык программирования JavaScript .....	70
3.3.2 Среда разработки Arduino IDE .....	71
3.3 Создание веб-интерфейса .....	72
<b>ВЫВОДЫ</b> .....	77
<b>БИБЛИОГРАФИЯ</b> .....	78
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b> .....	84

## **ВВЕДЕНИЕ**

Сельское хозяйство и пищевая промышленность являются важными составляющими мировой экономики, обеспечивающими население питательными и вкусными продуктами.

Производство сушеных фруктов и овощей занимает одно из самых важных мест в пищевой отрасли, предлагающее потребителю продукцию с длительным сроком хранения и высокой пищевой ценностью. Для достижения максимальной производительности и качества необходимо обеспечить надежную и эффективную работу оборудования.

Информационная система мониторинга для производства сухофруктов и овощей является важным инструментом современных технологий, который позволяет компаниям данной сферы повысить эффективность производства и улучшить качество продукции. Системы мониторинга обеспечивают непрерывный контроль работы оборудования, собирая данные о работе оборудования и данные с датчиков температуры и влажности, энергопотреблении и при необходимости других параметров.

В данном исследовании рассмотрим ключевые аспекты информационной системы мониторинга для производства сушеных фруктов и овощей и преимущества ее внедрения.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. ABABII, V., SUDACEVSCHI, V., MUNTEANU, S., ALEXEI, V., MELNIC, R., TURCAN, A., STRUNA, V., Cognitive Distributed Computing System Based on Temporal Logic. *Proceedings of Workshop on Intelligent Information Systems WIIS-2021, October 14-15, 2021*, Chisinau, Republic of Moldova, pp. 16-25, ISBN: 978-9975-68-415-6.
2. ABABII V., SUDACEVSCHI V., BRANISTE R., TURCAN A., ABABII C., MUNTEANU S., Adaptive computing system for distributed process control. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies. Vol. 22, No 2, September 2020*, pp. 258-264. ISSN 2509-0119.
3. ABABII V., SUDACEVSCHI V., MUNTEANU S., TURCAN A., BOROZAN O., Decision-Making Support System for Quality Smart City Services. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies. Vol. 39, No 1, June 2023*, pp. 450-456. ISSN 2509-0119. (Impact Factor: ICV = 79.77; SJIF = 6.662; IFSIJ = 7.625; IJIFM = 7.36), DOI: 10.52155/ijpsat.v39.1
4. TURCAN, A.; ABABII, V.; SUDACEVSHI, V.; MELNIC, R.; ALEXEI, V.; MUNTEANU, S.; ABABII, C. Smart City Services based on Spatial – Temporal Logic. *Journal of Engineering Science 2022, 29 (3)*, pp. 78-85, ISSN: 2587-3474 / E-ISSN: 2587-3482, [цитировано 05.09.2023]. Доступен: [https://doi.org/10.52326/jes.utm.2022.29\(3\).07](https://doi.org/10.52326/jes.utm.2022.29(3).07).
5. V. ABABII, V. SUDACEVSCHI, A. TURCAN, R. MELNIC, V. CARBUNE, I. COJUHARI, Multi-Objective Decision Making System Based on Spatial-Temporal Logics. *Proceedings of the 24<sup>th</sup> International Conference on Control Systems and Computer Science (CSCS-2023), 24-26 May, 2023, Bucharest, Romania, pp. 6-10*, DOI: 10.1109/CSCS59211.2023.00010, [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10214749>
6. V. ABABII, V. SUDACEVSCHI, S. MUNTEANU, V. CARBUNE, R. MELNIC, V. LASCO. Synthesis of Agent-Based Decision-Making Systems with Multiple Coalitions. *Proceedings of the 14th IEEE International Conference on Electromechanical and Energy Systems (SIELMEN 2023) October 11-13, 2023, Craiova, România, pp. 1-5*, Publisher IEEE Xplore, DOI: 10.1109/SIELMEN59038.2023.10290825, [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10290825>.
7. O. Borozan, C. Ababii, N. Roşca, I. Lungu. The Use of Emotions in Speech to Control Exceptional Situation in Robotic Systems, *Proceedings of the XVI International Scientific*

*and Practical Conference „Information Technologies and Automation-2023”, October 19-20, 2023, Odessa, Ukraine, pp. 313-315.*

8. O. BOROZAN. *Safety System for Robotic Processes Based on Voice Emotion Recognition, In Proceedings of Workshop on Intelligent Information Systems: WIIS-2023, October 19-21, 2023, Chişinău, pp. 55-61, ISBN: 978-9975-68-492-7.*
9. Dzen: История появления сухофруктов, © 2012 — 2023 [цитировано 05.09.2023]. <https://dzen.ru/a/XvSbru0Y5VI8T0YG>
10. Pandia: Сушка овощей, фруктов и ягод: полезная информация + рецепты пастилы и цукатов, © 2009 — 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://pandia.ru/text/81/517/56390.php>
11. Domovod: Как выбрать сушилку для фруктов и овощей, © 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://domovod.guru/tehnika/tehnika-dlya-kuhni/sushilka-dlya-fruktov-i-ovoshchey.html>
12. Lesogorskaya: Сушка фруктов и овощей и как хранить, © 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://lesogorskaya.ru/avto-moto/sushka-fruktov-i-ovoshhej-i-kak-hranit>
13. Общая технология пищевых производств / Жорж Чумак, Владислав Решитка, Аурика Кирсанова [и др.] ; Техн. Ун-т Молдовы, Фак. Пищевых Технологий, Деп. Пищевых Продуктов и Питания. – Ch.: Tehnica-UTM, 2019. – 436 с. ISBN 978-9975-45-582-4
14. Poisk-podbor: Сушки для овощей: конструкция, применение, главные характеристики, © 2008 — 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://poisk-podbor.ru/prices/sushilki-dlya-ovoshchey-i-fruktov/articles/sushki-dlya-ovoshchey-konstrukciya-primenenie-glavnye-harakteristiki>
15. StudFiles: Технология сушки овощей и плодов [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://studfile.net/preview/2043384/page:17/>
16. FRUNIKSY: Как сделать сухофрукты из яблок, © 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://fruniksy.com/news/kak-sdelat-sukhofrukty-iz-yablok/>
17. Tehnologia generală a produselor alimentare: Indicații metodice privind efectuarea lucrărilor de laborator / Jorj Ciurmac, Vladislav Reșitca, Aurica Chirsanova, Tatiana Carcanari; Univ. Tehn. a Moldovei, Fac. Tehnologia Alimentelor, Dep. Alimentație și Nutriție. – Ch.: Tehnica-UTM, 2019. – 148 p. ISBN 978-9975-45-586-2
18. Общая технология пищевых производств : Метод. указания для выполнения лабораторных работ / [Жорж Чумак, Владислав Решитка, Лилия Попеску, Ольга



- Гутюм ; отв. ред. : Жорж Чумак] ; Техн. Унив. Молдовы, Фак. Пищевых Технологий, Деп. Пищевых Продуктов и Питания. – Ch.: Tehnica-UTM, 2017. – 119 с.
19. Tehnologia concentratelor alimentare : Ciclu de prelegeri / elab.: Olga Boeș-tean, Andrei Lupașco, Aliona Ghendov-Moșanu, Valentina Bantea-Zagareanu ; red. resp.: Andrei Lupașco ; Univ. Tehn. a Mold., Fac. Tehnol. și Manag. în Ind. Aliment., Cat. Procese și Aparate, Tehnol. Prod. Cerealiere. – Ch.: U.T.M., 2010. – 141 p.
  20. Setafi: Какие бывают сушилки для фруктов и овощей, © 2017 — 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://setafi.com/bytovaya-tehnika/sushki-dlya-fruktoov-i-ovoshhej/kakie-byvayut-sushilki-dlya-fruktoov-i-ovoshhej/>
  21. Ozlib: Технология сушки и сушильные установки, © 2017 — 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: [https://ozlib.com/810801/tovarovedenie/tehnologiya\\_sushki\\_sushilnye\\_ustanovki](https://ozlib.com/810801/tovarovedenie/tehnologiya_sushki_sushilnye_ustanovki)
  22. Elektrik-ufa: Элементы сушилки для овощей и фруктов, © 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://elektrik-ufa.ru/raznoe/printsip-raboty-sushilki-dlya-ovoshhej-i-fruktoov>
  23. 256irisiv.livejournal: Хранение сушеных овощей, фруктов и ягод [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://256irisiv.livejournal.com/115739.html?es=5>
  24. Bibliotekar: Сушеные фрукты, виноград и овощи [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://bibliotekar.ru/7-konservirovanie/76.htm>
  25. Elec: SIMATIC IT от Siemens поможет в создании MES-систем для широкого спектра отраслей, © 2001 — 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://www.elec.ru/publications/menedzhment/5613/>
  26. Asteamtechno.medium: AVEVA (Wonderware) System Platform [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://asteamtechno.medium.com/aveva-wonderware-system-platform-5bcc281cd2e0>
  27. Wikipedia: Wonderware, © 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://en.wikipedia.org/wiki/Wonderware>
  28. ROCKWELLAUTOMATION: FactoryTalk Software, © 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://www.rockwellautomation.com/en-us/products/software/factorytalk.html>
  29. Processonline: Emerson Syncade Suite manufacturing execution system, © 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://www.processonline.com.au/content/software-it/microsite-product/emerson-syncade-suite-manufacturing-execution-system-450421391>
  30. GE: What is the Proficy industrial software family, © 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://www.ge.com/digital/applications/proficy-software-family>

31. TADVISER: IBM Watson Internet of Things (IoT) [цитировано 05.09.2023]. Доступен: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:IBM Watson Internet of Things \(IoT\)](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:IBM%20Watson%20Internet%20of%20Things%20(IoT))
32. Mavink: Пример архитектуры платформы IBM Watson IoT [цитировано 05.09.2023]. Доступен: [https://yandex.ru/images/search?from=tabbar&img\\_url=https://i.ytimg.com/vi/TnfgOohrEC8/maxresdefault.jpg?sqp=-oaymwEmCIAKENAF8quKqQMa8AEB-AHUBoAC4AOKAgwIABABGGUgZShlMA8=&rs=AOOn4CLDn0eMENY61TmWZT6i4Sq4RLIKPEA&lr=10313&pos=20&rpt=simage&text=пример архитектуры IBM IoT Watson](https://yandex.ru/images/search?from=tabbar&img_url=https://i.ytimg.com/vi/TnfgOohrEC8/maxresdefault.jpg?sqp=-oaymwEmCIAKENAF8quKqQMa8AEB-AHUBoAC4AOKAgwIABABGGUgZShlMA8=&rs=AOOn4CLDn0eMENY61TmWZT6i4Sq4RLIKPEA&lr=10313&pos=20&rpt=simage&text=пример%20архитектуры%20IBM%20IoT%20Watson)
33. Proiectarea sistemelor informaționale : Suport de curs. Partea 1 : Modele ale ciclului de viață. Procesele ciclului de viață. standarde în modelare. limbaje de modelare. metode de proiectare. Analiza obiectului de informatizare / Pavel Chirev, Victor Beșliu, Dumitru Ciorbă, Nina Sava ; Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică, Departamentul Ingineria Software și Automatică. - Chișinău : Tehnica-UTM, 2019. - 220 p.
34. FB: Классификация датчиков и их назначение [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://fb.ru/article/462251/klassifikatsiya-datchikov-i-ih-naznachenie>
35. Habr: Что такое IoT и что о нем следует знать, © 2006 — 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/549550/>
36. StudFiles: Системы автоматизации и управления [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://studfile.net/preview/561448/>
37. Wikipedia: Автоматизированная система управления, © 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Автоматизированная система управления](https://ru.wikipedia.org/wiki/Автоматизированная_система_управления)
38. Nauchniestati: Основы систем автоматизации и управления: понятное объяснение и примеры применения [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://nauchniestati.ru/spravka/sistemy-avtomatizaczii-i-upravleniya/>
39. StudFiles: Коммутационно-электрические аппараты [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://studfile.net/preview/5648381/page:4/>
40. Wikipedia: Коммутационный аппарат, © 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Коммутационный аппарат](https://ru.wikipedia.org/wiki/Коммутационный_аппарат)
41. Radioelementy: Что такое реле: виды, принцип действия и устройство, © 2007 — 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://www.radioelementy.ru/articles/chto-takoe-rele/>

42. Elektrolind: Пример обычного реле [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://www.elektrolind.fi/wp-content/uploads/2019/03/K1-1114-0033.jpg>
43. Acoptex: Релейный модуль [цитировано 05.09.2023]. Доступен: [https://acoptex.com/wp/wp-content/uploads/2020/05/esp12e\\_thermistor\\_02-300x231.jpg](https://acoptex.com/wp/wp-content/uploads/2020/05/esp12e_thermistor_02-300x231.jpg)
44. Elektrikexpert: Твердотельное реле [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://elektrikexpert.ru/wp-content/uploads/2017/12/1-3-1.jpg>
45. Promsistem: Твердотельное реле, © 2015 — 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: [https://promsistem.com/stati/tverdotelnoe\\_rele/](https://promsistem.com/stati/tverdotelnoe_rele/)
46. Joyta: 8 совместимых с Arduino датчиков температуры для ваших электронных проектов, © 2008 — 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://www.joyta.ru/13046-8-sovmestimyx-s-arduino-datchikov-temperatury-dlya-vashix-elektronnyx-proektov/>
47. Traductoare și măsurări: Îndrumar de laborator / Dumitru Moraru, Nadejda Palamarciuc; Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică, Departamentul Ingineria Software și Automatică. – Chișinău: Tehnica-UTM, 2022. ISBN 978-9975-45-766-8.
48. Servergate: Что такое веб-сервер, какой из них выбрать и как организовать его работу, © 2018 — 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://servergate.ru/articles/chto-takoe-veb-server-kakoy-iz-nikh-vybrat-i-kak-organizovat-ego-rabotu/>
49. Wikipedia: Протокол передачи данных, © 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Протокол\\_передачи\\_данных](https://ru.wikipedia.org/wiki/Протокол_передачи_данных)
50. Topsicret: Веб-серверы: основы, типы и современные тенденции [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://topsicret.com/webserver-basics-types-and-modern-trends/>
51. Dev-notes: Лучшие веб-сервера в 2023 году, © 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://www.dev-notes.ru/articles/devops/best-web-server-2023/>
52. Semantica: Веб-интерфейс: что такое WEB-interface, его устройство, © 2009 — 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://semantica.in/blog/veb-interfejs.html>
53. Dzen: Зачем программисту нужна среда разработки (IDE) [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://dzen.ru/a/ZJMCGxvC4DEV4Irn>
54. REG: 10 лучших IDE и редакторов кода для веб-разработчиков [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://www.reg.ru/blog/10-luchshih-ide-i-redaktorov-koda-dlya-veb-razrabotchikov/>
55. Digtrode: Какую среду разработки (IDE) выбрать для программирования микроконтроллеров и встраиваемых систем, © 2013 - 2023 [цитировано 05.09.2023].

Доступен: <http://digitrode.ru/articles/3181-kakuyu-sredu-razrabotki-ide-vybrat-dlya-programmirovaniya-mikrokontrollerov-i-vstraivaemyh-sistem.html>

56. Interogarea bazelor de date relaționale : Indicații metodice la disciplina "Baze de date" / Vitalie Cotelea, Rodica Bulai, Marian Cotelea ; Univ. Teh. a Mold., Fac. Calcul., Informat. și Microelectr., Cat. Automat. și Tehnol. Informaț. - Ch.: U.T.M., 2011. - 72 p. ISBN 978-9975-45-155-0
57. Nauchniestati: База данных и СУБД: ключевые понятия и их взаимосвязь [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://nauchniestati.ru/spravka/baza-dannyh-i-subd/>
58. Основы языка HTML: Часть первая / Дмитрий Кудрец; Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero, 2019. ISBN 978-5-4496-2165-8 ISBN 978-5-4496-2166-5.
59. Самостоятельная работа по информатике. Основы разработки Web-сайтов: самоучитель / М.И. Глотова. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007. - 139 с.
60. Веб-дизайн для начинающих. HTML, CSS, JavaScript и веб-графика. — 5-е изд.; пер. с англ. — СПб. / Роббинс Дж.; БХВ-Петербург, 2021. — 956 с. ISBN 978-5-9775-4050-6.
61. Mad-dog: Лучшие CSS фреймворки в 2023 году, © 2016 — 2023 [цитировано 05.09.2023]. Доступен: <https://mad-dog.ru/luchshie-css-frejmvorki-2023/>