

## РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ

на гл. ас. д-р инж. Радослав Николов Хрисчев

за участие в конкурс за заемане на академична длъжност доцент по научна специалност Автоматизирани системи за обработка на информация и управление, научна област 5. Технически науки, професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика, към ФЕА, катедра Системи за управление в ТУ-София, филиал Пловдив (обявен в ДВ бр. № 95/14.11.2023 г.)

За участие в конкурса са представени 25 научни публикации, покриващи съответните минимални изисквания. От тях, един монографичен труд; 7 научни публикации, публикувани в специализирано научно издание, което е реферирано и индексирано в световноизвестни бази данни с научна информация (Scopus, Web of Science); 16 публикации (6 доклада от международни конференции и симпозиуми, 9 статии и една глава от книга), публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране и едно ръководство за лабораторни упражнения.

От представените научни публикации 14 са на английски език. 13 от предоставените публикации са самостоятелни.

В допълнение към минималните изисквания са представени и три патента с участие на автора.

Всички изброени по-горе публикации не са представени за участие в други конкурси.

Изпълнението на критериите по групи показатели на гл. ас. д-р инж. Радослав Николов Хрисчев, съпоставено с минималните изисквания за заемане на АД „доцент“ по професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика в ТУ-София е показано в таблицата:

Таблица 1. Обобщена справка по групи показатели.

Група от показатели	Брой точки по основни показатели от група		Минимален брой точки	Брой точки на кандидата
А	А1	Диплома за придобита научна степен: Doctor of Philosophy (PhD) № 011192 /27.03.1992. ВАК при Министерския Съвет на Република България с Протокол 22 утвърждава научна степен Кандидат на Техническите Науки с удостоверение №:1606-ВАК/03.11.1992	50	50
В	В3	Представена монография. Р. Хрисчев, Интегрирани информационни системи за управление в индустрията, Издателство и печат Технически университет- София, стр. 162, ISBN 978-619-167-504-3, 2022.	100	100
Г	Г7	193.3т. (7 статии индексирани в SCOPUS / Web of Science)	200	420
	Г8	226.7 т. (16 статии в нереферирани списания с научно рецензиране)		
Д	Д12	110 т. (11 цитирания в SCOPUS / Web of Science)	50	163
	Д13	3 т. (1 цитиране в монография с научно рецензиране)		
	Д14	50 т. (25 цитирания в нереферирани списания с научно рецензиране)		
Е	Е18	10 т. Участие в национален научен или образователен проект	–	150
	Е24	20 т. Публикувано университетско учебно пособие: Електронно ръководство по АПМ.		
	Е26	120 т. Три признати патента		
Ж	Ж30	478 т. Хорариум лекции за 2020/2021, 2021/2022, 2022/2023	30	478
Всичко			430	1361

Резюметата на научните трудове са представени по съответните показатели.

### **Показател В3: Монографичен труд.**

**Р.Хрисчев, Интегрирани информационни системи за управление в индустрията, Издателство и печат Технически университет - София, стр. 162, ISBN 978-619-167-504-3, 2022.**

*Резюме:* Интегрираните информационни системи или системи за планиране на корпоративните ресурси ERP (Enterprise Resource Planning) все повече се превръщат в ключов фактор за подобряване ефективността на бизнес организациите. Учени и софтуерни компании от целият свят работят за подобряване на системите за управление в индустрията, имплементирайки новите постижения на информационните, компютърните, комуникационните, управленските науки. Темповете на внедряване са повече от впечатляващи, например, 82% от фирмите в Китай имат внедрени или обмислят внедряването на ERP системи.

Дигитализацията на производството, технологии като Интернет на нещата (IoT), Изчисленията в облака (Cloud Computing), Кибер-физичните системи, Изкуственият интелект (AI) и тяхната интеграция в системите за управление, основно в индустрията, са в основата на четвъртата индустриална революция Industry 4.0. В наши дни често практиката изпреварва науката и затова изучаването и изследването на процесите на интеграция на информационните потоци в бизнес организациите в призмата на информационните системи е важно за систематизиране на натрупания опит и очертаване на тенденциите на развитие.

Целта на това изследване е да представи развитието на ERP системите през последните повече от тридесет години от системи за контрол на ресурси – материали, енергия, персонал, до интегрирано интелигентно управление на процесите в компанията. От гледна точка на информационните системи изследва прехода на системите за контрол и управление на информацията от функционални към процесно-ориентирани подходи за управление.

Изследването е базирано на повече от тридесет и пет години практически опит на автора в разработването, внедряването и поддръжката на информационни системи за управление в различни индустрии, а в последните години и изследване на процесите на еволюция на тези системи.

Авторът представя своят поглед към информационните системи, започвайки от базовите понятия като данни, информация, системи и процеси, стигайки до изследване на услугите с имплементиран Изкуствен интелект във най-съвременните облачни ERP системи, лидери на технологичния пазар.

Работата е илюстрирана с конкретни примери на ERP системи от индустрията за производство на опаковки от рециклируеми материали.

Предложени са методи за моделиране и симулиране на процесите в ERP системите със средствата на системната динамика.

Отделно особено внимание е отделено на информационната сигурност като ключов фактор за функционирането на интегрираните информационни системи.

В изследването е предложен и изпитан в годините успешен модел за внедряване на ERP система с подробно описание на всички етапи и възможните рискове, които трябва да бъдат отчетени, за да се гарантира успеха на внедряването и ефективната експлоатация на системата.

Изследвани са услугите с вграден Изкуствен интелект AI в най-съвременните интегрирани облачни системи за управление, лидери на пазара за ERP системи – SAP BTP (Business Technology Platform) и Oracle Cloud ERP.

На база детайлно проучване на литературни източници и тестове на новите функционалности на ERP облачни платформи, разработени от технологичните гиганти в тази сфера, са очертани тенденциите и перспективите на развитие на ERP системите и тяхната роля в глобалната икономика.

## Показател Г7. Статии индексирани в SCOPUS / Web of Science:

Таблица 2. Статии индексирани в SCOPUS / Web of Science.

ГРУПА Г Показател 7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация			Точки
No	Публикация	База данни	Точки
1	<b>Г7-1 Hrishev R.</b> , ERP systems and data security, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Plovdiv, 2020, IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 878 012009, DOI 10.1088/1757-899X/878/1/012009	Scopus	40
2	<b>Г7-2 R. Hrishev</b> and N. Shakev, "Using of interactive web-based electric drive design tools in e-learning in pandemic time," 2020 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICAI50593.2020.9311383.	Scopus	20
3	<b>Г7-3 R. N. Hrishev</b> , "ERP Systems in Corrugated Packaging Industry," 2022 57th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), 2022, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICEST55168.2022.9828736.	Scopus WoS	40
4	<b>Г7-4 S. Stoykova, R. Hrishev</b> and N. Shakev, "Intelligent Robotic Process Automation for Small and Medium-sized Enterprises," 2022 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 2022, pp. 223-228, doi: 10.1109/ICAI55857.2022.9960077.	Scopus	13.3
5	<b>Г7-5 S. Stoykova</b> and <b>R. Hrishev</b> , "Bot Development for Intelligent Automation in ERP Systems," 2022 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 2022, pp. 183-188, doi: 10.1109/ICAI55857.2022.9959995.	Scopus	20
6	<b>Г7-6 Hrishev R.</b> , Dynamical Modeling with Vensim PLE of the Process of Data Collection in the ERP Systems, 11th International Scientific Conference: "TechSys 2022"- Engineering, Technologies and Systems, Technical University of Sofia, Plovdiv Branch, e-ISSN: 1551-7616, 2022.	Scopus	40
7	<b>Г7-7 Stoykova S., Hrishev R.</b> , Modeling Workflows and Processes in the Cloud ERP Platform SAP BTP, 11th International Scientific Conference: "TechSys 2022"- Engineering, Technologies and Systems, Technical University of Sofia, Plovdiv Branch, e-ISSN: 1551-7616, 2022.	Scopus	20
<b>Точки общо:</b>			<b>193.3</b>

**Г7-1 Hrishev R.**, ERP systems and data security, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Plovdiv, 2020, IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 878 012009, DOI 10.1088/1757-899X/878/1/012009

*Резюме:* Системите за планирането на ресурсите на предприятието (ERP) интегрират всички бизнес процеси в организацията и обхващат повечето информационни потоци. Затова сигурността на данните е основно изискване към ERP системите. Повечето от големите разработчици на ERP системи още на етап проектиране разработват и внедряват специализирани решения за хардуерна и софтуерна сигурност. Разгледани са решения като архитектура на системите, политики за сигурност и специализирани бази данни.

Новите ИТС технологии като Cloud Computing, IoT, блокчейн предоставят възможности за създаване нови силно интегрирани, по-интелигентни, по-гъвкави, базирани в облак ERP системи. Бързият растеж на електронният бизнес прави ERP системите по-отворени за външни организации и потребители и са необходими нови решения, за да бъде гарантирана информационна сигурност.

Този документ представя ERP технологията от гледна точка сигурност на данните. Предложени са нови решения за обезпечаване информационната сигурност на ERP системите.

**Г7-2 R. Hrishev** and N. Shakev, "Using of interactive web-based electric drive design tools in e-learning in pandemic time," 2020 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICAI50593.2020.9311383.

*Резюме:* Целта на тази статия е да се обсъдят възможностите за електронно обучение, предоставени от интернет технологиите и веб-базираните инженерни инструменти за проектиране на електрически задвижвания, достъпни на уебсайтовете на специализираните компании в

областта на автоматизацията на процеси и агрегати.

Предложена е методика за онлайн провеждане на интерактивни лабораторни упражнения по дисциплината електрозадвижване на студенти по време на пандемията.

Направен е анализ на постигнатите от студентите резултати и съпоставка с предходни години.

**Г7-3 R. N. Hrishev**, "ERP Systems in Corrugated Packaging Industry," 2022 57th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), 2022, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICEST55168.2022.9828736.

*Резюме:* Тази статия разглежда характеристиките и особеностите на индустрията за опаковки от велпапе и на тази база са формулирани и изискванията към ERP системите в тази индустрия. Направен е преглед и класификация на ERP системите в опаковъчната индустрия.

Авторът илюстрира типичните видове внедрени ERP системи в този бизнес с примери и блокови схеми.

Предложен е изпитан в практиката ефективен модел за внедряване на ERP системи във фабрика за производство на велпапе и опаковки от него.

**Г7-4 S. Stoykova, R. Hrishev and N. Shakev**, "Intelligent Robotic Process Automation for Small and Medium-sized Enterprises," 2022 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 2022, pp. 223-228, doi: 10.1109/ICAI55857.2022.9960077.

*Резюме:* Статията представя две бот вериги за интегриране на интелигентна роботизирана автоматизация на процеси при обработка на поръчки за покупка и създаване на поръчки за продажба, реализирани в SAP Business Technology Platform. Дейностите, свързани с обработката на поръчките за покупка и създаването на поръчки за продажба, се автоматизират чрез внедряване на софтуерни ботове в съществуващата ERP система на предприятието.

Целта на представеното изследване е да се сравнят характеристиките, производителността и бизнес стойността на предварително дефинирана софтуерна бот верига и оригинално решение за бот верига.

Разработен е сценарий за използване, определящ количествено бизнес стойността на интегрирането на интелигентна роботизирана автоматизация на процеси в малки и средни предприятия.

**Г7-5 S. Stoykova and R. Hrishev**, "Bot Development for Intelligent Automation in ERP Systems," 2022 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 2022, pp. 183-188, doi: 10.1109/ICAI55857.2022.9959995.

*Резюме:* Статията представя подходи за разработка на софтуерен бот за автоматизиране на задачите по извличане на бизнес документи и извличане на информация в избрана облачна ERP система – SAP Business Technology Platform.

Разработени са три вида ботове: бот за извличане на документи, бот за извличане на информация за документи и бот за извличане на информация за разговори. Ботът за извличане на документи е изграден с помощта на съществуващ шаблон за бот, който е допълнително разширен, за да поддържа регистриране на операции на бот и прехвърляне на регистрационни файлове от имейл услуга. Ботовете за извличане на информация са първоначално разработени. Ботовете за извличане на документи и извличане на информация за документи са свързани в бот верига за интелигентна автоматизация на обработката на бизнес документи. Ботът за извличане на информация за разговори е внедрен като част от услугата за взаимодействие с клиенти.

Целта на статията е да представи първоначално разработените ботове и разширения за ботове, които въвеждат нова функционалност към съществуващите решения за интелигентна автоматизация в платформата SAP Business Technology.

**Г7-6 Hrishev R.,** Dynamical Modeling with Vensim PLE of the Process of Data Collection in the ERP Systems, 11th International Scientific Conference: “TechSys 2022”- Engineering, Technologies and Systems, Technical University of Sofia, Plovdiv Branch, e-ISSN: 1551-7616, 2022.

*Резюме:* Системната динамика е ефективен подход за изследване на процесите в сложни системи в различни научни и приложни системи. Типичен пример за това са системите за планиране на ресурсите на предприятието (ERP), които вече са основен фактор за ефективно и устойчиво управление в бизнеса и публичния сектор. Новите технологии доведоха до структурна промяна в процесите за събиране на данни.

Тази статия представя изследване на процеса на събиране на данни в съвременни системи за управление със специализирания инструмент за системно динамично моделиране Vensim PLE.

Представен е модел на процеса на събиране на данни и резултатите от моделната симулация.

**Г7-7 Stoykova S., Hrishev R.,** Modeling Workflows and Processes in the Cloud ERP Platform SAP BTP, 11th International Scientific Conference: “TechSys 2022”- Engineering, Technologies and Systems, Technical University of Sofia, Plovdiv Branch, e-ISSN: 1551-7616, 2022.

*Резюме:* В статията е предложен подход за моделиране на работни потоци и бизнес процеси в рамките на избрана облачна ERP платформа – SAP Business Technology Platform. Обсъждат се основните характеристики и възможности на услугата за управление на работния процес в SAP BTP. Моделиран е едноетапен работен процес на одобрение за капиталови разходи въз основа на структурните блокове, налични в средата за разработка SAP Business Application Studio.

За работния процес са разработени подходяща услуга за правила и таблица с решения. Работният поток за одобрение в една стъпка е включен като стъпка на процес в шаблон на процес за оценка на капиталовите разходи и се симулира сценарий за видимост на процеса.

## **Показател Г8. Публикации в нереферирани списания с научно рецензиране**

Таблица 3. Публикации в нереферирани списания с научно рецензиране.

<b>ГРУПА Г Показател 8.</b>		Точки
<b>Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове</b>		20/п
No	Публикация	Точки
1	<b>Г8-1 Hrishev R.</b> Planning and implementation of the ERP system in packaging production, Journal of the Technical University – Sofia Plovdiv branch, Bulgaria, “Fundamental Sciences and Applications”, 2018, pp. 25-28, ISSN: 1310-8271	20
2	<b>Г8-2 Хрисчев Р.Н.,</b> Система за входящ контрол на основните суровини при производството на хартия от рециклирани материали, Списание "Автоматика и информатика", брой 3/2018, София, 2018, pp. 42-47, ISSN 0861-7562 Print, ISSN 2683-1279 Online	20
3	<b>Г8-3 Хрисчев Р.Н.</b> Методи за трансфер на данни в ERP системите за управление, Осма международна научна конференция Техника, Технологии и Системи - "ТЕХСИС 2019" Технически Университет - София, филиал Пловдив, 2019, pp. 48-53, ISSN Online: 2535-0048	20
4	<b>Г8-4 Хрисчев Р.Н.,</b> Специфики на ERP системите в производството на опаковки от велпапе, Списание "Автоматика и информатика", брой 1/2019, София, 2019, pp.8-13, ISSN 0861-7562 Print, ISSN 2683-1279 Online	20
5	<b>Г8-5 Хрисчев Р.Н.,</b> Перспективи на развитието на информационната сигурност в системите за планиране на корпоративни ресурси, 28-и Международен симпозиум Управление на Енергийни, Индустриални и Екологични Системи, Баня, 2020, pp. 91-94, ISSN: 1313-2237	20
6	<b>Г8-6 Л. Живков, В. Попов, Р. Хрисчев, Н. Шакев,</b> Приложно решение за разпределено управление на производствен процес с използване на итернет мрежа, Списание „Информатика и иновативни технологии“, Пловдив, № 1 (2), 2020, pp. 29-32, ISSN: 2682 – 9517 Print	5

7	<b>Г8-7 Хрисчев Р.Н.</b> , Информационната сигурност в системите за планиране на корпоративни ресурси, Списание "Автоматика и информатика", Година LIII № 1-2/2020, София, 2020, pp. 39-40, ISSN 08 61-7562 Print, ISSN 2683-1279 Online	20
8	<b>Г8-8 Hrischev R.</b> , Modelling and Simulation in the ERP Systems, urnal of the Technical University – Sofia, Plovdiv branch, Bulgaria, "Fundamental Sciences and Applications" Vol. 27, 2021, pp. 1-11, Online ISSN 2603-459X	20
9	<b>Г8-9 Hrischev, R.</b> , Determining the Role of Information Security in Enterprise Resources Planning Systems. Innovations in Science and Technology, Chapter 8, BP International, India/UK, 2022, pp. 97-103 , Print ISBN: 978-93-5547-447-6, eBook ISBN: 978-93-5547-455-1, DOI: 10.9734/bpi/ist/v7/1953B	20
10	<b>Г8-10 Hrischev R.</b> , Effective approach experience for practical training using web-based platforms and tools in the context of the COVID-19 pandemic. Journal of Engineering Research and Sciences. USA, 2022, Volume 1, Issue 4, Page # 22-27, 2022; DOI: 10.55708/js0104003	20
11	<b>Г8-11 Hrischev R.</b> , Shakev N., Вградени AI приложения в интелигентните облачни ERP системи, 30-ти Международен симпозиум Управление на енергийни, индустриални и екологични системи, 2022, pp. 45-48, ISSN: 1313-2237	10
12	<b>Г8-12 Hrischev R.</b> , Shakev N., Stoykova S., Application of Artificial Intelligence in ERP Systems, "Journal of Informatics and Innovative Technologies", № 4 (4), 2022, pp.43-48, ISSN 2682-9517 (print), ISSN 2683-0930	6.7
13	<b>Г8-13 Hrischev R.</b> , Stoykova S., Services with integrated AI in the SAP Business Technology Platform, "Journal of Informatics and Innovative Technologies", № 4 (4), 2022, pp.49-52, ISSN 2682-9517 (print), ISSN 2683-0930, 2022ISSN 2682-9517 (print), ISSN 2683-0930	10
14	<b>Г8-14 Hrischev R.</b> , Shakev N., Artificial intelligence in ERP systems, "Engineering Sciences", Journal of the Bulgarian Academy of Sciences, №1, 2023, pp.3-15, ISSN: 1312-5702; e-ISSN: 2603-3542, DOI: 10.7546/EngSci.	10
15	<b>Г8-15 Hrischev R.</b> , Petrov P., Loukas I., Stoykova S., Development of Chatbots using SAP Conversational AI in Educational Process, Пета международна научна конференция по Изкуствен интелект и Е-лидерство (AIEL 2023), Пловдив, ISSN 2682-9517 (print), ISSN 2683-0930 (online)	2.5
16	<b>Г8-15 Hrischev R.</b> , Shakev N., Stoyanova D., Kulev D., Digital Twins' Development Using Modeling and Simulation Tool AnyLogic, Международната научна конференция „Мехатроника, еко и енергоспестяващи системи и технологии“, Пловдив 2023	2.5
Общо точки :		<b>226.7</b>

**Г8-1 Hrischev R.** Planning and implementation of the ERP system in packaging production, Journal of the Technical University – Sofia Plovdiv branch, Bulgaria, "Fundamental Sciences and Applications", 2018, стр. 25-28, ISSN: 1310-8271

*Резюме:* В статията са представени практически аспекти - необходими условия, модел на планиране и внедряване на специализирана ERP система за производство на опаковки в завод, част от мултинационална компания.

Описан е пример за внедряване на ERP система Kiwiplan в завод за производство на опаковки. Обсъждат се логическият модел на внедряване и резултатите от внедряването в средно голямо предприятие.

Разгледани са основните проблеми при внедряването на интегрирани системи за управление в този вид индустрия.

**Г8-2 Хрисчев Р.Н.**, Система за входящ контрол на основните суровини при производството на хартия от рециклирани материали, Списание "Автоматика и информатика", брой 3/2018, София, 2018, стр. 42-47, ISSN 0861-7562 Print, ISSN 2683-1279 Online

*Резюме:* Статията представя разработена и внедрена ефективна система за вътрешен контрол на основните суровини за производство на хартия от рециклирани материали за опаковъчната индустрия.

В статията са представени логическата структура и примерна техническата реализация на системата.

Показан е икономическия и екологичен ефект от внедряването на системата за входящ

контрол на основните суровини в средно голям завод за производство на хартия.

**Г8-3 Хрисчев Р.Н.** Методи за трансфер на данни в ERP системите за управление, Осма международна научна конференция Техника, Технологии и Системи - "ТЕХСИС 2019" Технически Университет - София, филиал Пловдив, 2019, стр. 48-53, ISSN Online: 2535-0048.

*Резюме:* В статията е представен преглед на методи за пренос на данни към ERP системите за управление на производството и бизнес процесите. Методите на събиране на данни и преносът им към системите за управление могат да бъдат обособени в три основни групи. Първите са спомагателните системи, които осъществяват връзка с производствените процеси, системи и операторите, извършват първична обработка на информацията и чрез специализирани защитени интерфейси предоставят необходимите данни на ERP системите. Вторият метод е използването на отдалечени терминали, които в автоматичен режим или чрез оператор пренасят данните от крайните устройства към ERP системите. Третият метод позволява пренос на данни директно от датчиците към ERP системата чрез специализирани устройства.

Представени са примери за обмен на данни при производството на хартия и производството на опаковки от велпапе към специализирана облачно базирана интегрирана система.

**Г8-4 Хрисчев Р.Н.,** Специфики на ERP системите в производството на опаковки от велпапе, Списание "Автоматика и информатика", брой 1/2019, София, 2019, стр.8-13, ISSN 0861-7562 Print, ISSN 2683-1279 Online.

*Резюме:* Статията представя характерните особености на планирането и внедряването на специализирана ERP система в предприятията за производство на опаковки от велпапе.

Систематизирани са специфичните изисквания от гледна точка на клиента за автоматизация на системите при производството на опаковки от велпапе от рециклирана хартия. Направен е преглед и класификация на ERP системите и са представени различни видове на системи.

Предложен е практически изпитан модел на внедряване на ERP системи в завод за производство на опаковки от велпапе и основните фази на реализация на проекта. Описани са подробно фазите на изпълнение на проекта и разпределението на отговорностите на участниците.

Посочени са основните показатели, които генерират ползи от внедряването на ERP система в този тип производство.

**Г8-5 Хрисчев Р.Н.,** Перспективи на развитието на информационната сигурност в системите за планиране на корпоративни ресурси, 28-и Международен симпозиум Управление на Енергийни, Индустриални и Екологични Системи, Банкя, 2020, стр. 91-94, ISSN: 1313-2237.

*Резюме:* Този доклад представя еволюцията на Enterprise Resource Planning (ERP) системите от гледна точка информационна сигурност. ERP е технология, която интегрира повечето бизнес процеси и обхваща всички информационни потоци в организацията.

Съвременните ERP системи се превръщат в ключови системи с висока конфиденциалност на информацията и същевременно с висока уязвимост, в които сигурността е критичен аспект. Най-големите доставчици на ERP вече са интегрирали своите решения за сигурност; много доставчици използват специализирани хардуерни и софтуерни решения.

Новите е-функции на ERP системите и новите облачни технологии са възможност да направим новите облачно базирани ERP системи по-силно интегрирани, по-интелигентно, по-кооперативни, но същевременно и по-достъпни, по-отворени и уязвими от зложелатели.

Представени са нови решения за сигурност на ERP системите.

**Г8-6 Л. Живков, В. Попов, Р. Хрисчев, Н. Шакев,** Приложно решение за разпределено управление на производствен процес с използване на интернет мрежа, Списание „Информатика и иновативни технологии“, Пловдив, № 1 (2), 2020, pp. 29-32, ISSN: 2682 – 9517 Print, ISSN: 2683 – 0930 Online.

*Резюме:* Тази статия разглежда приложно решение за разпределено управление на мехатронна система, състояща се от индустриален робот, операторски терминал, PLC, управление на електрическо задвижване с асинхронен двигател и сензори.

Внедряването се основава на технически и системни решения за автоматизация на производството, разработени от Mitsubishi Electric и представени като концепция "e-Factory".

**Г8-7 Хрисчев Р.Н.,** Информационната сигурност в системите за планиране на корпоративни ресурси, Списание "Автоматика и информатика", Година LIII № 1-2/2020, София, 2020, pp. 39-40, ISSN 08 61-7562 Print, ISSN 2683-1279 Online.

*Резюме:* Тази статия разглежда ERP системите от гледната точка на сигурността – от архитектурата до обработката на данни. ERP системата е предпоставка и инструмент, с който организацията може да автоматизира основните си бизнес дейности, да намали сложността и цената на тяхното взаимодействие, да принуди компанията да започне реинженеринг на бизнес процесите, за да оптимизира работата си и да генерира успешни бизнес резултати.

Но съвременният бизнес е все по-отворен за комуникация с външни организации, особено чрез Интернет. Следователно ERP системата се превръща в система с висока уязвимост, в която сигурността е критичен аспект. Представени са основните характеристики на ERP системите. Най-големите доставчици на ERP вече са интегрирали своите решения за сигурност; много доставчици използват специализирани хардуерни и софтуерни решения. Новият електронен бизнес изисква разработване и внедряване на електронни функции на ERP системи (е-поръчки, електронен магазин, електронен магазин, електронна фактура и др.), фокусира се върху бизнеса между фирми и клиенти.

Въз основа на литературен обзор са представени популярни решения за сигурност на ERP системи. Представени са стандартната архитектура на системите, политиките за сигурност, гарантиращи сигурен достъп до информацията.

Разглеждат се методите за пренос на данни с отдалечен достъп до системите.

Показана е еволюцията на разработката на бази данни от структурирани /SQL/ през неструктурирани /NoSQL/ до блокчейн бази данни.

Обобщени са методите за осигуряване на защитен достъп до потребителска информация, използвани от разработчиците на ERP системи, като разрешения, роли, автентификация.

Очертани са основните предизвикателства пред информационната сигурност и перспективите за обезпечаване сигурността на данните.

**Г8-8 Hrischev R.,** Modelling and Simulation in the ERP Systems, Journal of the Technical University – Sofia, Plovdiv branch, Bulgaria, "Fundamental Sciences and Applications" Vol. 27, 2021, pp. 1-11, Online ISSN 2603-459X

*Резюме:* Внедряването на интегрирани ERP системи става ключов фактор за ефективно управление на бизнес процеси. В същото време ERP системите са огромна инвестиция и процесът на внедряване е сложен и скъп. Успешното внедряване и ефективната работа на такива сложни системи може да бъде подпомогната от използването на съвременни методи и системи за моделиране и симулиране на процеси и системи.

Тази статия представя преглед на някои от методите на моделиране на различни процеси, свързани с функционирането на ERP системите.

Представени са примери за:

- Използване на подхода на системната динамика (System Dynamics) и инструмента за моделиране Vensim PLE в изследването на процеси на събиране на данни в ERP системите,
- Управление на уязвимости в информационните системи,
- Управление на разходите за осигуряване на информационна сигурност,
- Моделиране на ефективността на внедряването на ERP система в производствена компания.



**Г8-9 Hrishev, R.**, Determining the Role of Information Security in Enterprise Resources Planning Systems. Innovations in Science and Technology, Chapter 8, BP International, India/UK, 2022, pp. 97-123, Print ISBN: 978-93-5547-447-6, eBook ISBN: 978-93-5547-455-1, DOI: 10.9734/bpi/ist/v7/1953B.

*Резюме:* Тази глава от книга е написана по покана на BP International.

Авторът анализира и описва ролята на информационната сигурност в системите за планиране на ресурсите на предприятието (ERP). Тези системи интегрират информационните потоци в бизнес организациите. Следователно информационната сигурност е важно изискване за ефективното функциониране на ERP системите.

Авторът дефинира методите за осигуряване на защита на информацията в ERP системите и ги илюстрира с примери. Повечето от най-големите ERP разработчици вече са внедрили специализирани хардуерни и софтуерни решения за гарантирана информационна сигурност. Новите облачни ERP системи с функции за е-бизнес и е-правителство изискват нови решения.

Предложени са насоки за развитие на информационната сигурност в светлината на новите технологии.

По тази глава е качен и клип в YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=0aRLmIcTLPk>.

**Г8-10 Hrishev R.**, Effective approach experience for practical training using web-based platforms and tools in the context of the COVID-19 pandemic. Journal of Engineering Research and Sciences. USA, 2022, Volume 1, Issue 4, Page # 22-27, 2022; DOI: 10.55708/js0104003

*Резюме:* Тази статия е резултат от необходимостта от бързо и ефективно организиране на дистанционно обучение за учениците по време на пандемията, причинена от COVID-19. Представени са някои възможности за електронно обучение, предоставени от интернет технологиите, уеб базираните платформи, онлайн инженерните инструменти.

Представени са примери за обучение на студенти с помощта на информационни системи, базирани на учебни платформи и демо системи, както и използването на инженерни средства за проектиране на производствено оборудване на уебсайтове на специализирани компании.

Общото в тези примери е възможността за ефективно обучение без дълга подготовка и допълнителни разходи за разработване на специализирани учебни платформи и симулатори.

Обсъждат се и практическите резултати от този нестандартен подход към електронното обучение по време на пандемия.

**Г8-11 Hrishev R.**, Shakev N., Вградени AI приложения в интелигентните облачни ERP системи, 30-ти Международен симпозиум Управление на енергийни, индустриални и екологични системи, 2022, pp. 45-48, ISSN: 1313-2237

*Резюме:* SAP Business Technology Platform (BTP) и Cloud Oracle Infrastructure (OCI) са пионерите в разработката и внедряването на модерните облачни интелигентни ERP системи.

Тази статия представя изследване на вградените услуги с изкуствен интелект (AI) в двете ERP системи SAP Business Technology Platform (BTP) и Cloud Oracle Infrastructure (OCI).

Изследвани и представени са основните функционалности с вграден изкуствен интелект в SAP BTP - SAP AI Core, SAP AI Launchpad, SAP Data Intelligence, SAP Conversational AI, Business Entity Recognition, SAP Intelligent Robotic Process Automation (SAP iRPA), Document Classification и Document Information Extraction, Data Attribute Recommendation.

Подобни функционалности с AI в Cloud Oracle Infrastructure - OCI Speech, OCI Vision, OCI Language, Oracle Digital Assistant, OCI Anomaly Detection and Forecasting също са описани.

**Г8-12 Hrishev R.**, Shakev N., Stoykova S., Application of Artificial Intelligence in ERP Systems, "Journal of Informatics and Innovative Technologies", № 4 (4), 2022, pp.43-48, ISSN 2682-9517 (print), ISSN 2683-0930

*Резюме:* Статията представя изследване на внедряването на приложения с AI елементи в съвременните ERP системи. През последните години, с дигитализацията на производството и глобализацията на икономиката, внедряването на ERP системи се превърна в необходимо условие за ефективното функциониране на индустрията. Разработчиците на ERP системи трябваше да намерят инструменти за оптимизиране на функционалността на предлаганите системи. AI се оказва такъв инструмент. Приложенията с интегриран AI първоначално се занимаваха с анализ на данни, след това с оптимизация на планирането, а сега са в основата на автоматизацията на процесите на управление на бизнеса.

Представени са основните функционалности с вграден AI в съвременните ERP системи.

**Г8-13 Hrishev R., Stoykova S., Services with integrated AI in the SAP Business Technology Platform, "Journal of Informatics and Innovative Technologies", № 4 (4), 2022, pp.49-52, ISSN 2682-9517 (print), ISSN 2683-0930, 2022ISSN 2682-9517 (print), ISSN 2683-0930**

*Резюме:* SAP Business Technology Platform е модерна облачна интелигентна бизнес платформа за управление, следващо поколение ERP система, която помага за постигане на бизнес резултати чрез интеграция и вграждане на инструменти с изкуствен интелект.

Статията представя изследване на вградените приложения с елементи на изкуствен интелект в SAP BTP.

Особено внимание е отделено на услугите за разпознаване на обекти в неструктурирани бази данни - BER, класификация на документи - DC, извличане на данни от документи - DOX, класифициране на данни и допълване на липсващи данни в документ - DAR, както и услугата за разработка на чатбот приложения SAP Conversational AI и роботизираната автоматизация на бизнес процеси с изграждане, внедряване и управление на софтуерни роботи, т.н. ботове - SAP Intelligent iRPA.

**Г8-14 Hrishev R., Shakev N., Artificial intelligence in ERP systems, "Engineering Sciences", Journal of the Bulgarian Academy of Sciences, №1, 2023, pp.3-15, ISSN: 1312-5702; e-ISSN: 2603-3542, DOI: 10.7546/EngSci.**

*Резюме:* Статията представя изследване на внедряването на изкуствен интелект (AI) в системите за планиране на ресурсите на предприятието (ERP). През последните години, с дигитализацията на производството и глобализацията на икономиката, внедряването на ERP системи се превърна в необходимо условие за ефективното функциониране на индустрията. Разработчиците на ERP системи използват AI като инструмент за оптимизиране на функционалността. Дефинирани са основни насоки за внедряване на услуги с изкуствен интелект в ERP системите.

SAP Business Technology Platform (SAP BTP) е модерна облачна платформа, базирана на интелигентно управление на бизнеса, следващо поколение ERP система, която помага за постигане на бизнес резултати чрез интеграция и вградени инструменти с AI.

Изследват се вградените приложения с AI елементи в SAP BTP. Представени са основните функционалности с вграден AI като Продажби и Маркетинг, Складово управление, Финансово управление и контролинг, Управление на човешките ресурси, Планиране и производство, Информационна сигурност, в съвременните ERP системи.

**Г8-15 Hrishev R., Petrov P., Loukas I., Stoykova S., Development of Chatbots using SAP Conversational AI in Educational Process, Пета международна научна конференция по Изкуствен интелект и Е-лидерство (AIEL 2023), Пловдив, ISSN 2682-9517 (print), ISSN 2683-0930 (online).**

*Резюме:* Докладът представя примери за разработка на софтуерни чатботове с помощта на услугата SAP Conversational AI в рамките на водеща облачна ERP система - SAP BTP (Business Technology Platform).

Тази облачно базирана ERP система позволява бесплатно ползване след регистрация и е подходяща за разработване на дипломни работи от студенти. Това е възможност за напреднали студенти да придобият специфични знания и практически умения в авангардни технологии като разработка и интеграция на AI, облачни ERP системи и платформи.

В тази статия е представено създаването на два чатбота в SAP B7B: първият е ShipBot, предназначен да проследява колети в логистична компания, а вторият е FAQ бот с предефинирани често задавани въпроси с въвеждане на двадесет въпроса и набор от отговори за обучителни цели.

**Г8-16 Hrishev R., Shakev N., Stoyanova D., Kulev D., Digital Twins' Development Using Modeling and Simulation Tool AnyLogic, Международната научна конференция „Мехатроника, еко и енергоспестяващи системи и технологии“, Пловдив 2023**

*Резюме:* AnyLogic е мощна платформа за моделиране и симулация, подходяща за разработване на цифрови двойници на процеси и системи. Този софтуерен инструмент интегрира методите за моделиране в един мултиметоден подход, който позволява моделите да бъдат проектирани, изградени, динамично симулирани и оптимизирани.

AnyLogic дава възможност за изграждане на модели, използвайки външни бази данни, а симулацията може да генерира информация за ефективен контрол на процеса.

Представени са примери за ефективно използване на AnyLogic за разработване и внедряване на цифрови близнаци на бизнес процеси - производство на батерии за електрически превозни средства и малък завод за сглобяване на велосипеди, за образователни цели.

## **Показател E24. Публикувано университетско учебно пособие**

**E24 P. Хрисчев, Електронно ръководство за лабораторни упражнения по дисциплината Автоматизация на производствените механизми. 2023. ISBN: 978-619-04-0109-4**

*Резюме:* Електронното ръководство съдържа програмни продукти, разработени в среда на MATLAB, които са предназначени за решаване на поставените в ръководството за лабораторни упражнения по „Автоматизация на производствените механизми“ задачи с използване на съвременна изчислителна техника и софтуерни системи. Механизмите с циклично действие са в основата на съвременните производствени системи и познаването и разбирането на процесите при тяхната работа е важно за специалистите в областта на Автоматизацията на производствените системи. Програмите позволяват изследване и визуализиране на резултатите с цел последващ анализ на зависимостта на производителността от скоростта, продължителността на включване, ускорението и разпределението на преместванията при три, четири, пет и шестучастъкови скоростни диаграми за позиционни механизми.

Обновеният курс по „Автоматизация на производствените механизми“ съдържа и лекции по системи за адресно управление. Това са позиционни системи за автоматично управление на преместването на товари между краен брой предварително фиксирани в пространството адресни позиции. В съвременните системи за управление за обозначаване и идентификация на адресните позиции все по-често се използват баркод системи. Системите за адресно управление с баркод са ключов фактор за дигитализацията на производствените и логистични системи и тяхното изучаване и познаване от студентите се превръща в условие за тяхната успешна професионална реализация. Затова в допълнение са разработени лабораторни упражнения, предназначени за запознаване на студентите с методите за идентификация с баркод системи.

**SUMMARY OF SCIENTIFIC PAPERS**  
to Chief Ass. Eng. Radoslav Nikolov Hrishev, PhD  
sorted by indicators.

**B3: Monography.**

**Hrishev R., Integrated information systems for management in industry, Publishing and Printing Technical University - Sofia, page 162, ISBN 978-619-167-504-3, 2022.**

*Abstract:* Integrated information systems or ERP (Enterprise Resource Planning) systems are increasingly becoming a key factor in improving the efficiency of the business organizations. Scientists and software companies are working to improve control and management systems in industry, implementing new achievements of information, computer, communication, management sciences. The temp of implementation is more than impressive, for example, 82% of companies in China have implemented or are considering the implementation of ERP systems.

The Digitization of industry, technologies such as the Internet of Things (IoT), Cloud Computing, Cyber-Physical Systems, Artificial Intelligence (AI) and their integration into information control systems, mainly in industry, are at the heart of the fourth industrial revolution Industry 4.0. Nowadays, practice often precedes science, and therefore the study and research of the processes of integration of information flows in business organizations from the prism of information systems is important for systematizing the accumulated experience and determining of trends.

The goal of this study is to present the development of ERP systems over the past thirty years, from resource control systems - materials, energy, staf, to integrated intelligent management of the processes. From an information systems perspective, it explores the transition of information control and management systems from functional to process-oriented modeling approaches.

This research is based on more than thirty-five years of the author's practical experience in the development, implementation, and support of management information systems in various industries, and in recent years, the investigation of the processes in ERP systems.

The author presents his view of information systems, starting from the basic concepts such as data, information, systems and processes, up to reaching the study of services with implemented Artificial Intelligence in the most modern cloud-based ERP systems, leaders of the technological market.

The investigation is illustrated with concrete examples of ERP systems from the corrugated packaging industry.

Modeling and simulating the processes in ERP systems with the tools of System Dynamics are proposed.

Special attention is given to information security as a key factor for the functioning of integrated information systems.

A successful model for implementing an ERP system, evaluated over the years, is proposed. Risk and Success factors are detailed described.

The services with Artificial Intelligence AI in the modern cloud ERP systems, market leaders - SAP BTP (Business Technology Platform) and Oracle Cloud ERP - have been investigated.

Based on a detailed overview of literary sources and tests of the new functionalities of ERP cloud platforms, developed by the technological giants in software industry, the trends and perspectives of the development of ERP systems and their role in the global economy are outlined.

## **Indicator Г7. Articles indexed in SCOPUS / Web of Science:**

**Г7-1 Hrishev R.**, ERP systems and data security, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Plovdiv, 2020, IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 878 012009, DOI 10.1088/1757-899X/878/1/012009

*Abstract:* Enterprise Resource Planning (ERP) integrates all business processes in the organization. Therefore, data security is the main point of security in ERP systems. Most of the biggest ERP developers have already implemented specialized hardware and software security solutions. Solutions such as systems architecture, security policies, and specialized databases are considered.

New ITC technologies – cloud computing, IoT, blockchain are opportunities to make the ERP highly integrated, more intelligent, more flexible, cloud based. The fast growing of the e-business is making ERP systems more open and new decisions are needed to be granted information security.

This paper introduces ERP technology regarding the data security point of view. New security solutions for ERP systems are present.

**Г7-2 R. Hrishev** and N. Shakev, Using of interactive web-based electric drive design tools in e-learning in pandemic time, 2020 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICAI50593.2020.9311383.

*Abstract:* The purpose of this paper is to discuss the e-learning opportunities provided by Internet technologies and web-based engineering tools for electric drive design using the websites of specialized companies.

A method for online conducting interactive laboratory exercises for electric drive disciplines for students during the pandemic time has been proposed.

An analysis of the results achieved by students and a comparison with previous years have been made.

**Г7-3 R. N. Hrishev**, ERP Systems in Corrugated Packaging Industry, 2022 57th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), 2022, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICEST55168.2022.9828736.

*Abstract:* This article discusses the characteristics of the corrugated packaging industry and on this base, what are the requirements for ERP systems in this industry. An overview and classification of ERP systems in the packaging industry have been made. The author illustrates the typical types of implemented ERP systems in this business with examples and block diagrams.

An effective model for the implementation of ERP systems in a corrugated cardboard factory has been proposed.

**Г7-4 S. Stoykova, R. Hrishev** and N. Shakev, Intelligent Robotic Process Automation for Small and Medium-sized Enterprises, 2022 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 2022, pp. 223-228, doi: 10.1109/ICAI55857.2022.9960077.

*Abstract:* The paper presents two bot chains for integrating intelligent robotic process automation in purchase order processing and sales order creation, realized in SAP Business Technology Platform. The activities involved in purchase order processing and sales order creation are automated by deploying software bots in the existing ERP system of the enterprise.

The aim of the presented research is to compare the characteristics, performance and business value of a predefined software bot chain and an original bot chain solution. A use case scenario quantifying the business value of integrating intelligent robotic process automation in small and medium-sized enterprises is developed.

**Г7-5 S. Stoykova and R. Hrishev**, Bot Development for Intelligent Automation in ERP Systems, 2022 International Conference Automatics and Informatics (ICAI), 2022, pp. 183-188, doi: 10.1109/ICAI55857.2022.9959995.

*Abstract:* The paper presents software bot development approaches for automating the tasks of business document extraction and information extraction in a selected cloud ERP system – SAP Business Technology Platform.

Three types of bots are developed: document extraction bot, document information extraction bot and conversation information extraction bot. The document extraction bot is built using an existing bot template, which is further extended to support logging of bot operations and transfer of logs by an email service. The information extraction bots are originally developed. The document extraction and document information extraction bots are connected in a bot chain for intelligent automation of business document processing. The conversation information extraction bot is deployed as a part of customer interaction service.

The aim of the paper is to present the originally developed bots and bot extensions that introduce new functionality to the existing intelligent automation solutions within SAP Business Technology platform.

**Г7-6 Hrishev R.**, Dynamical Modeling with Vensim PLE of the Process of Data Collection in the ERP Systems, 11th International Scientific Conference: “TechSys 2022”- Engineering, Technologies and Systems, Technical University of Sofia, Plovdiv Branch, e-ISSN: 1551-7616, 2022.

*Abstract:* System dynamics is an effective approach to the investigation of processes in complex systems in various scientific and applied systems. Typical example of such is the Enterprise Resources Planning (ERP) systems, which are already a major factor in effective and sustainable management in business and public sector. The new technologies IoT, Big Data, Cloud Computing has led to a structural change in data collection processes.

This article presents a study of the process of data collection in modern control systems with the specialized tool of system dynamic modeling Vensim PLE.

A model of the data collection process and the results of the model simulation are presented.

**Г7-7 Stoykova S., Hrishev R.**, Modeling Workflows and Processes in the Cloud ERP Platform SAP BTP, 11th International Scientific Conference: “TechSys 2022”- Engineering, Technologies and Systems, Technical University of Sofia, Plovdiv Branch, e-ISSN: 1551-7616, 2022.

*Abstract:* The paper presents a modeling approach for workflows and business processes within a selected cloud ERP platform – SAP Business Technology Platform. The main features and capabilities of the workflow management service are discussed.

A one-step approval workflow for capital expenditure is modelled based on the structural blocks available in the development environment SAP Business Application Studio. Appropriate rule service and decision table are developed for the workflow. The one-step approval workflow is incorporated as a process step within a process template for capital expenditure evaluation and a process visibility scenario is simulated.

### **Indicator Г8. Publications in non-refereed reviewed journals:**

**Г8-1 Hrishev R.** Planning and implementation of the ERP system in packaging production, Journal of the Technical University – Sofia Plovdiv branch, Bulgaria, “Fundamental Sciences and Applications”, 2018, pp. 25-28, ISSN: 1310-8271

*Abstract:* The article presents practical aspects - necessary conditions, model of planning and implementation of a specialized ERP system for packaging production at a plant, part of multinational

company.

Example of implementation of ERP system Kiwiplan in a packaging plant is described. Logical model of implementation and results of the implementation in middle size plant are discussed.

The main problems in the implementation of integrated control systems in this type of industry are considered.

**Г8-2 Hrishev R.N.**, Internal Control System for the Main Raw Materials for the Paper Production from Recycled Materials, Magazine "Automatics and Informatics", issue 3/2018, Sofia, 2018, pp. 42-47, ISSN 0861-7562 Print, ISSN 2683-1279 Online

*Abstract:* The article introduces effective Internal Control System for the main raw materials for a production of paper from recycled materials in packaging industry.

In the article are present logical structure and technical realization of the system.

The economic and environmental effect of the implementation of the system for the incoming control of the main raw materials in a medium-sized paper manufacturing plant is presented.

**Г8-3 Hrishev R.N.**, The Data transfer methods in ERP systems, Eighth International Scientific Conference Techniques, Technologies and Systems - "TEHSIS 2019" Technical University - Sofia, Plovdiv branch, 2019, pp. 48-53, ISSN Online: 2535-0048.

*Abstract:* The article presents an overview of data transfer methods to the cloud-based ERP systems for managing manufacturing and business processes. The methods of data collection and their transfer to management systems can be divided into three main groups. The first are the external systems that establish a connection with the production processes, systems and operators, carry out primary processing of the information and through specialized secure interfaces provide the necessary data to the ERP systems. The second method is the use of remote terminals, which automatically or through an operator transfer the data from the end devices to the ERP systems. The third method allows data transfer directly from the sensors to the ERP system through specialized devices.

Examples of data exchange from paper production and corrugated packaging production to a specialized cloud-based integrated system are presented.

**Г8-4 Hrishev R.N.**, Specificities of ERP Systems in Packaging Production from Corrugated Board, "Automation and Informatics" Magazine, issue 1/2019, Sofia, 2019, pp.8-13, ISSN 0861-7562 Print, ISSN 2683-1279 Online.

*Abstract:* The article presents typical features of planning and implementation of a specialized ERP system in packaging production plants from corrugated board.

The specific requirements from the customer point of view for systems automation in the production of corrugated packaging from recycled paper are systematized. An overview and classification of the ERP systems has been made and various types of systems implementations are presented.

A model of the process implementation of ERP systems in corrugated packaging factory and main phases of project realization is proposed. In details the phases of the project implementation and distribution of responsibilities of the participants are described.

The key indicators that generate benefits of implementing ERP system in this type of production are referred.

**Г8-5 Hrishev R.N.**, Perspectives for Development of Information Security in Enterprise Resource Planning Systems, 28th International Symposium Management of Energy, Industrial and Environmental Systems, Bankya, 2020, pp. 91-94, ISSN: 1313-2237.

*Abstract:* This report presents the evolution of Enterprise Resource Planning (ERP) systems from an information security perspective. ERP is a technology that integrates most business processes and covers all information flows in the organization.

Modern ERP systems are becoming key systems with high information confidentiality and at the same time with high vulnerability, in which security is a critical aspect. Major ERP vendors have already integrated their security solutions; many vendors use specialized hardware and software solutions.

The new e-functions of ERP systems and the new cloud technologies are an opportunity to make the new cloud-based ERP systems more integrated, more intelligent, more cooperative, but also more accessible, more open and vulnerable to malicious actors.

New security solutions for ERP systems are presented.

**Г8-6** L. Zhivkov, V. Popov, **R. Hrishev**, N. Shakev, Applied Solution for Distributed Process Control Systems using an Internet Communication Network, "Informatics and Innovative Technologies" Magazine, Plovdiv, No. 1 (2), 2020, pp. 29-32, ISSN: 2682 – 9517 Print, ISSN: 2683 – 0930 Online.

*Abstract:* This article discusses an applied solution for distributed control of a mechatronic system consisting of an industrial robot, an operator terminal, a PLC, electric drive control with an induction motor and sensors.

The implementation is based on technical and system solutions for production automation, developed by Mitsubishi Electric and presented as an "e-Factory" concept.

**Г8-7 Hrishev R.N.**, Information Security in Enterprise Resources Planning Systems (ERP), "Automation and Informatics" Magazine, Year LIII No. 1-2/2020, Sofia, 2020, pp. 39-40, ISSN 08 61-7562 Print, ISSN 2683-1279 Online.

*Abstract:* This paper introduces Enterprise Resource Planning (ERP) systems from its evolution through architecture to its products regarding the security point of view. ERP systems are a prerequisite and tool with which the enterprise can automate its core business activities, reduce the complexity and cost of their interaction, force the company to start reengineering business processes to optimize its work and generate a successful business.

But modern business is more and more open to communication with external organizations, especially through the Internet. Therefore, ERP system is becoming a system with high vulnerability and high confidentiality, in which security is a critical aspect. The main characteristics of ERP systems are presented. The largest ERP vendors have already integrated their security solutions; many vendors are using specialized hardware and software solutions. The new e-business requires the development and implementation of e-features of ERP systems (e-orders, e-shop, e-store, e-invoice, etc.), focuses on business between companies and customers.

Based on the literature overview of the biggest developers of this type of systems are presented popular security solutions for ERP systems. The standard architecture of the systems, the security policies guaranteeing secure access to the information are presented.

Methods for data transfer with remote access to the systems are considered.

The evolution of database development from structured /SQL/ via unstructured /NoSQL/ to blockchain databases is shown.

The methods for ensuring secure access to user information used by the developers of ERP systems, such as permissions, roles, authentication, are summarized.

The main challenges to information security and the prospects for ensuring data security are outlined.

**Г8-8 Hrishev R.**, Modelling and Simulation in the ERP Systems, Journal of the Technical University – Sofia, Plovdiv branch, Bulgaria, "Fundamental Sciences and Applications" Vol. 27, 2021, pp. 1-11, Online ISSN 2603-459X.

*Abstract:* The implementation of integrated ERP systems becomes a key factor for effective management of business processes. In same time the ERP systems are a huge investment, and the implementation process is a complex and expensive. The successful implementation and operation of such complex systems can be aided by the use of modern modelling and simulation methods and systems.



This article presents an overview of some of the methods of modelling of a variety of processes related to the functioning of ERP systems.

Examples of the using of approach of System Dynamics and modelling tool Vensim PLE in the study of the processes of data collection in ERP systems, management of vulnerabilities in information systems, management of costs for ensuring information security and modelling of the effectiveness of the implementation of an ERP system in a manufacturing company are presented.

**Г8-9 Hrishev, R.**, Determining the Role of Information Security in Enterprise Resources Planning Systems. Innovations in Science and Technology, Chapter 8, BP International, India/UK, 2022, pp. 97-123 , Print ISBN: 978-93-5547-447-6, eBook ISBN: 978-93-5547-455-1, DOI: 10.9734/bpi/ist/v7/1953B.

*Abstract:* This chapter of book was prepared by invitation of BP International. There are analyzes and describes the role of information security in Enterprise Resource Planning (ERP) systems. These systems integrate information flows in business organizations. Therefore, information security is an important requirement for the effective functioning of ERP systems. The author defines the methods for ensuring the protection of information in ERP systems and illustrates them with examples. Most of the largest ERP developers have already implemented specialized hardware and software solutions for guaranteed information security. The new cloud ERP systems with e-business and e-government functionalities require new solutions.

Directions for developing information security in the light of new technologies are proposed.

On the base of this chapter is uploaded from BP International clip to YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=0aRLmIcTLPk>.

**Г8-10 Hrishev R.**, Effective approach experience for practical training using web-based platforms and tools in the context of the COVID-19 pandemic. Journal of Engineering Research and Sciences. USA, 2022, Volume 1, Issue 4, Page # 22-27, 2022; DOI: 10.55708/js0104003

*Abstract:* This article is a result of the need to organize distance learning quickly and efficiently for students during the pandemic caused by COVID-19. Some e-learning opportunities provided by internet technologies, web-based platforms, online engineering tools are presented.

Examples of training students in business information systems based on learning platforms and demo systems are presented, as well as the use of engineering tools for the design of production equipment on the websites of specialized companies.

The common in these examples is the possibility of effective training without long preparation and additional expenses for the development of specialized learning platforms and simulators.

The practical results of this non-standard approach to e-learning during a pandemic are also discussed.

**Г8-11 Hrishev R.**, Shakev N., Embedded AI Applications in Intelligent Cloud ERP Systems, 30th International Symposium Energy, Industrial and Environmental Systems Management, 2022, pp. 45-48, ISSN: 1313-2237

*Abstract:* SAP Business Technology Platform (BTP) and Cloud Oracle Infrastructure (OCI) are the pioneers of the modern cloud intelligent ERP systems.

This article presents investigation of the embedded services with Artificial Intelligence (AI) in both ERP systems.

The main functionalities with built-in AI in SAP BTP, such as SAP AI Core, SAP AI Launchpad, SAP Data Intelligence, SAP Conversational AI, Business Entity Recognition, SAP Intelligent Robotic Process Automation (SAP iRPA), Document Classification and Document Information Extraction, Data Attribute Recommendation, are investigated.

Similar functionality with AI in Cloud Oracle Infrastructure - OCI Speech, OCI Vision, OCI Language, Oracle Digital Assistant, OCI Anomaly Detection and Forecasting also are described.

**Г8-12 Hrishev R.,** Shakev N., Stoykova S., Application of Artificial Intelligence in ERP Systems, "Journal of Informatics and Innovative Technologies", № 4 (4), 2022, pp.43-48, ISSN 2682-9517 (print), ISSN 2683-0930

*Abstract:* The article presents a study of the implementation of applications with AI elements in the modern ERP systems. In recent years, with the digitization of manufacturing and the globalization of the economy, the implementation of ERP systems has become a necessary condition for the effective functioning of the industry. Developers of ERP systems had to find tools to optimize the functionality of the systems offered. AI turned out to be such a tool. Applications with integrated AI initially dealt with data analysis, then with planning optimization, and now they are at the heart of the automation of business management processes.

The main functionalities with built-in AI in modern ERP systems are presented.

**Г8-13 Hrishev R.,** Stoykova S., Services with integrated AI in the SAP Business Technology Platform, "Journal of Informatics and Innovative Technologies", № 4 (4), 2022, pp.49-52, ISSN 2682-9517 (print), ISSN 2683-0930, 2022ISSN 2682-9517 (print), ISSN 2683-0930

*Abstract:* SAP Business Technology Platform is a modern cloud based intelligent business management platform, a next-generation ERP system, that helps achieve business results through integration and embedded tools with Artificial Intelligence.

The article presents investigation of the embedded applications with built-in AI elements in SAP BTP. Particular attention is paid to the services of object recognition in unstructured databases - BER, document classification - DC, document data extraction - DOX, data classification and document missing data completion - DAR, as well as the SAP Conversational AI chatbot application development service and the robotic automation of business processes with the construction, implementation and management of software robots, etc. bots - SAP Intelligent RPA.

**Г8-14 Hrishev R.,** Shakev N., Artificial intelligence in ERP systems, "Engineering Sciences", Journal of the Bulgarian Academy of Sciences, №1, 2023, pp.3-15, ISSN: 1312-5702; e-ISSN: 2603-3542, DOI: 10.7546/ EngSci.

*Abstract:* The article presents a study of the implementation of Artificial Intelligence (AI) in Enterprise Resource Planning (ERP) systems. In recent years, with the digitization of manufacturing and the globalization of the economy, the implementation of ERP systems has become a necessary condition for the effective functioning of the industry. Developers of ERP systems are using AI as a tool for functionality optimization. Defined are main direction for the implementation of services with artificial intelligence in the ERP systems.

SAP Business Technology Platform (SAP BTP) is a modern cloud platform based on intelligent business management, a next-generation ERP system that helps achieve business results through integration and embedded tools with AI.

The embedded applications with AI elements in SAP BTP are investigated. The main functionalities with built-in AI such as Sales and Marketing, Warehouse Management, Financial management and Controlling, Human Resource Management, Planning and Production, Information Security, in the modern ERP systems are presented.

**Г8-15 Hrishev R.,** Petrov P., Loukas I., Stoykova S., Development of Chatbots using SAP Conversational AI in Educational Process, Fifth International Scientific Conference on Artificial Intelligence and E-Leadership (AIEL 2023), Plovdiv, 2023.

*Abstract:* The paper presents examples of software chatbots development using the SAP Conversational AI service within a leading cloud ERP system - SAP BTP (Business Technology Platform).

This cloud-based ERP system allows free use after registration and is suitable for the development of graduate diploma thesis by students. This is an opportunity for advanced students to gain specific knowledge and practical skills in cutting-edge technologies such as AI development and integration, cloud-based ERP systems and platforms.

In this paper is presented the creation of two chatbots in SAP BTP: the first is a ShipBot designed to track parcels in a logistics company, and the second is a FAQ bot with input of twenty questions and pool of answers for training purposes.

**Г8-16 Hrishev R.,** Shakev N., Stoyanova D., Kulev D., Digital Twins' Development Using Modeling and Simulation Tool AnyLogic, International scientific conference "Mechatronics, eco and energy-saving systems and technologies", Plovdiv, 2023.

*Abstract:* AnyLogic is a powerful modeling and simulation platform suitable for Digital Twin development of processes and systems. This software tool integrates modeling methods into one multi-method approach, which allows models to be designed, built, dynamically simulated, and optimized.

AnyLogic provide opportunity to build models using external databases and simulation can generates an information for effective process control.

Examples of effective use AnyLogic for the development and deployment of Digital Twins of business processes - electric vehicles' batteries manufacturing and bicycle assembly small factory, for educational purposes are presented.

### **Indicator E24. Published university textbook**

**E24 Hrishev R., Electronic manual for laboratory exercises for the discipline Automation of production mechanisms. 2023. ISBN: 978-619-04-0109-4**

*Abstract:* This electronic manual contains programs developed in the MATLAB environment, which are designed to solve the tasks set in the manual for laboratory exercises on "Automation of production mechanisms" using modern computing equipment and software systems. Mechanisms with cyclic action are the basis of modern production systems, and knowledge and understanding of the operation processes is important for specialists in the field of Automation of production systems. The programs allow examination and visualization of the results for subsequent analysis of performance dependence on speed, on-time, acceleration, and displacement distribution for three-, four-, five-, and six-part velocity diagrams for position mechanisms.

The updated course on "Automation of production mechanisms" also contains lectures for Address control systems. These are positional systems for automatic control of the movement of loads between a finite number of pre-fixed address positions in space.

Barcode systems are increasingly used in modern management systems for the designation and identification of address items. Control systems based on using of barcodes are a key factor for the digitization of production and logistics systems, and their study and knowledge by students becomes a condition for their successful professional realization. Therefore, in addition, laboratory exercises designed to familiarize students with identification methods with barcode systems have been developed.

Дата: 24.01.2024 г.

Изготвил:

  
.....

/гл. ас. д-р инж. Радослав Хрисчев/