

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

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

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

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

29-31 травня 2024
May 29-31, 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного
Інститут професійної освіти НАПН України
Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова НАН України
Федеральний інститут професійної освіти (ФРН)
Вища технічна школа в Катовіце (Польща)
Люблінська політехніка (Польща)
Європейський інститут безперервної освіти (Словацька Республіка)
Технічний університет Дортмунда (ФРН)
ЗАТ «Національний центр ядерних досліджень» Міністерства транспорту, зв'язку
та високих технологій Азербайджанської республіки
(Азербайджанська Республіка)
Маріямпольська колегія (Литва)

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

МАТЕРІАЛИ

V МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

29-31 травня 2024 року

Запоріжжя – 2024

УДК [001+37]: 001.895] (043.2)
Т13

Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації:
матеріали V Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (м. Запоріжжя, 29-31 травня
2024 р.) / ТДАТУ; за наук. ред. С. В. Кюрчев, В. О. Радкевич, В. М. Кюрчев та ін.
Запоріжжя : ТДАТУ, 2024. 576 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою
Таврійського державного агротехнологічного
університету імені Дмитра Моторного
(протокол №10 від 28.05.2024 р.)

Збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції
«Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації» вміщує
результати наукових досліджень науковців, наукових співробітників, викладачів,
здобувачів різних рівнів вищої освіти, вчителів з актуальних проблем гуманітарних,
природничо-математичних і технічних наук. Напрямки роботи конференції:
актуальні питання та проблеми фізико-математичних наук; інновації та
закономірності розвитку технічних наук; перспективні напрями наукових досліджень
з біосистемної агроінженерії, агротехнологій та агроекології; реалізація STEM-
освіти: стан, шляхи та перспективи; використання інноваційних технологій в
освітньому процесі в умовах сучасних викликів.

Редакційна колегія:

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

Радкевич В. О. – доктор педагогічних наук, професор, дійсний член (академік)
НАПН України;

Кюрчев В. М. – доктор технічних наук, професор, лауреат Державної премії
України в галузі науки і техніки, член-кореспондент НААН України, Заслужений
працівник освіти України;

Кідалов В. В. – доктор фізико-математичних наук, професор, Заслужений діяч
науки і техніки України;

Тітова О. А. – доктор педагогічних наук, професор;

Дьоміна Н. А. – кандидат технічних наук, доцент;

Дяденчук А. Ф. – кандидат технічних наук, доцент.

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

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ТА ПРОБЛЕМИ ФІЗИКО- МАТЕМАТИЧНИХ НАУК

Микола Шут, Тарас Січкач, Людмила Благодаренко. Впровадження результатів досліджень властивостей полімерних композитів в освітній процес з фізики.....	13
Олексій Капустян, Юлія Федоренко, Дмитро Безущак. Граничні множини імпульсних нескінченновимірних динамічних систем.....	20
Олександр Станжицький, Вікторія Цань. Дослідження дисипативності систем динамічних рівнянь на часових шкалах з малою функцією зернистості.....	24
Ніна Касімова. Розв'язність задачі оптимального керування в коефіцієнтах для нелінійної виродженої параболічної варіаційної нерівності (Solvability Issue for Optimal Control Problem in Coefficients for Non-Linear Degenerate Parabolic Inequality)	29
Фарход Асроров, Олег Перегуда. Інтегральні множини розривних динамічних систем.....	33
Віктор Сорич, Ніна Сорич. Нові можливості знаходження верхніх меж найкращих наближень.....	38
Кирило Бондаренко, Ольга Кічмаренко. Наближений розв'язок задачі оптимального керування для рівняння з похідною хукухари зі швидкоколивними коефіцієнтами на скінченному інтервалі.....	43
Grygoriy Petryna, Andrii Stanzhytskyi. On the Approximation of Stochastic Systems with Delay.....	49
Оксана Федунік -Яремчук. Колмогоровські поперечники класів	51

періодичних функцій багатьох змінних у просторі.....	
Elena Shornikova. Magnetooptics of colloidal nanocrystals.....	56
.....	
Олена Дереза. Розробка керуючої програми обробки деталі «підстава».....	57
Данііл Вічорський. Сплайн інтерлінація та її місце в сучасному науковому просторі.....	63
.....	
Олександр Рапчинський. Математичні моделі протікання та лікування онкологічних хвороб.....	66

СЕКЦІЯ 2.

ІННОВАЦІЇ ТА ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ НАУК

Chichek Abbasova, Юрій Бачеріков, Ольга Охріменко, Валерій Кідалов, Володимир Батурін, Олександр Карпенко, Альона Дяденчук, Олександр Коломис, Віктор Стрельчук, Зоя Максименко, Валентина Пономаренко. Формування плівок ZnO на підкладках SiC/porous-Si/Si....	73
Микола М. Ткачук, Олена Зінченко, Андрій Грабовський, Володимир Сєриков, Микола А. Ткачук, Наталя Дьоміна, Ірина Гречка. Варіаційні постановки задачі про контактну взаємодію тіл близької форми.....	79
...	
Євген Гавриленко. Використання системи MASTERCAM при створенні програмного забезпечення токарних верстатів з ЧПУ для виконання допоміжних технологічних операцій.....	84
Альона Дяденчук, Сергій Носань. Моделювання та оптимізація сонячних елементів CdS/CdTe з одношаровими антивідбивними покриттями.....	92
..	

Олександр Вершков, Олександр Мацулевич, Олена Дереза. Загальні налаштування системи MASTERCAM для виконання завдань з розробки управляючих програм токарної обробки валів.....	98
.....	
Олена Дереза. Розробка керуючої програми обробки деталі типу тіла обертання.....	104
Галина Антонова, Олена Михайленко, Андрій Чаплінський. Методика розробки програмного забезпечення виконання різьбонарізних операцій в системі MASTERCAM з розробкою постпроцесора для верстата з ЧПУ.....	110
.....	
Олександр Романюк, Євген Завальнюк. Метод зворотного трасування промені	
В.....	119
Валерій Кравченко. Моделювання системи варіантів використання ПК автоматизації проектування клинопасових передач.....	125
Валерій Кравченко, Данило Решевський. Моделювання системи аналізу зображень з використанням нейронних мереж.....	129
.....	
Олександр Вовк, Сергій Квітка. Збереження роботоздатності трифазних асинхронних двигунів при обриві фази джерела живлення.....	133
Людмила Нечволода, Катерина Крикуненко, Микита Багач. Технічний аналіз фінансових ринків з використанням бібліотеки TA-LIB (technical analysis library)	
.....	139
Сергій Квітка, Олександр Вовк. Пристрій захисту групи асинхронних двигунів від теплових перевантажень.....	143
Наталія Євтушенко, Наталія Твердохлєбова. Інноваційні освітні технології системи професійної інженерної освіти.....	148

Тетяна Воробкало, Олексій Воробкало. Моделювання радіотехнічних сигналів та процесів в часовій області в програмі MATHCAD	152
Наталія Кондрат'єва, Вікторія Леонт'єва, Карина Мажай, Геннадій Усатенко, Антон Гусєв. Інструменти візуалізації систем даних складної системи.....	156
Вікторія Леонт'єва, Наталія Кондрат'єва, Василь Свириденко, Геннадій Касапов, Денис Лаур. Розробка веб-сайту на основі фреймворка Laravel для створення форми реєстрації на уявну конференцію.....	166
...	
Юлія Олейникова. Керування маркетинговою діяльністю транспортного підприємства в процесі інноваційного розвитку.....	173

**СЕКЦІЯ 3.
ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З
БІОСИСТЕМНОЇ АГРОІНЖЕНЕРІЇ, АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА
АГРОЕКОЛОГІЇ**

Svitlana Tsekhmistrenko, Volodymyr Bityutskyu, Yuliia Melnychenko, Olga Shulko. Harnessing the potential of nanoparticles for innovative green nanotechnologies in agroecology.....	176
Микола Данченко, Данііл Майборода, Олена Данченко. Онтогенетичні особливості вмісту фенольних сполук у вівсі посівному....	181
Олександр Мацулевич, Галина Антонова. Автоматизація процесу проектування робочих поверхонь кулачків верстатів деревопереробної промисловості.....	186
Олександр Мацулевич, Ілля Тетервак. Застосування системи TECHNOLOGI CS для проектування автоматизованої системи ведення технічної документації на підприємстві сільськогосподарського машинобудування..... ..	192
Олександр Вершков, Галина Антонова. Автоматизована система проектування технологічного оснащення для виготовлення вузлів та агрегатів сільськогосподарських машин.....	199

**СЕКЦІЯ 4.
РЕАЛІЗАЦІЯ STEM-ОСВІТИ: СТАН, ШЛЯХИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

Регіна Андрюкайтене, Каріна Олексенко, Альона Дяденчук. Інтеграція штучного інтелекту в освітній процес: переваги та етичні аспекти.....	206
Ольга Гулай, Микола Матич. Можливості використання CHATGPT і GEMINI в освітньому процесі.....	211
Володимир Кувачов, Анастасія Коноваленко. 10 етапів дистанційного забезпечення процесу технічної творчості здобувачів вищої освіти з	216

використання інструментів STEM.....	
.....	
Віталій Ачкан, Юліана Савкіна. Дослідницька діяльність старшокласників на уроках математики під час війни.....	222
.....	
Наталя Дьоміна, Василь Кравець. Спрямованість навчання в контексті STEM-освіти.....	227
.....	
Сергій Сімченко, Світлана Морозова, Ілона Сімченко, Станіслав Капінус. Використання великих мовних моделей в освіті та дослідницькій діяльності.....	231
.....	
Марина Грисенко, Дар'я Іванова. Впровадження STEM-проектів у вивченні математики: вплив на досягнення учнів.....	237
.....	
Наталія Кочаток, Олена Шамралюк. STEM-підхід у підготовці кваліфікованих робітників.....	240
.....	
Альона Дяденчук. Використання Microsoft Excel у підтримці процесу викладання фізики для здобувачів вищої освіти.....	245
.....	
Олександр Мацулевич, Олена Михайленко. Комплексний метод визначення характеристики кольору по кольоровому контрасту при вивченні курсу «Графічний дизайн».....	250
.....	
Назар Третяк. Застосування технології віддалених робочих столів в навчальному процесі.....	255
.....	
Ольга Зінов'єва. Використання сучасних геоінформаційних систем в професійній підготовці здобувачів вищої освіти.....	261
.....	
Лариса Шинкура. Перспективи використання штучного інтелекту для покращення викладання математики у фаховому коледжі.....	265
.....	
Лариса Карпенко. Використання QR кодів при викладанні математики	269

в закладах фахової передвищої освіти.....	
.....	
Денис Шалатов. Розвиток продуктивного мислення із застосуванням фокус-прикладу з фізики.....	275
Ігор Жабровець. Основні тенденції впровадження концепції STEM у освітньому процесі.....	280
.....	
Данило Гончаров. Штучний інтелект в освіті.....	284
.....	
Дар'я Кузнєцова. Реалізація дидактичного принципу виховання здорової особистості на уроках математики.....	287
.....	

СЕКЦІЯ 5.

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ В УМОВАХ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ

Валентина Радкевич. Технологічні аспекти розвитку професійної освіти в повоєнний період.....	29
.....	2
Людмила Благодаренко, Сергій Василенко. Використання методів візуалізації в освітньому процесі з фізики як чинник підвищення рівня засвоєння знань	29
.....	8
Олександр Радкевич. Перспективи інтеграції штучного інтелекту в процеси оцінювання професійної діяльності педагогів.....	30
.....	3
Олена Тітова. Удосконалення інклюзивної компетентності викладача фахового коледжу в умовах сучасних викликів.....	30
.....	9
Валентина Попова. Соціальний ефект інноваційних технологій у освітньому процесі: вимірювання та оцінювання.....	31
.....	5
Микола Пригодій. Психолого-педагогічні проблеми використання	32

цифрових освітніх платформ.....	2
Андрій Гуржій, Микола Пригодій. Аналіз ринку віртуальних навчальних лабораторій.....	32
.....	7
Олена Тітова. Інноваційність професійного діяльності педагога: аналіз зарубіжного досвіду	33
.....	2
Людмила Єршова. Особливості соціогуманітарної підготовки майбутніх фахівців для повоєнного відновлення України.....	33
.....	8
Вікторія Кручек. Вплив змішаного навчання на мотивацію здобувачів освіти	34
.....	4
Андрій Каленський. Сучасні педагогічні технології в освітньому процесі екологічної підготовки фахівців аграрної галузі.....	35
.....	0
Віталій Ачкан, Ольга Лихацька. Засоби формування мовленнєвої компетентності старшокласників на уроках математики....	35
.....	5
Анна Остапенко. Характеристики програм самоосвіти для викладачів науково-технічної освіти.....	36
.....	0
Ірина Мося, Петро Лузан. Технологія оцінювання якості підготовки фахівців у коледжах аграрного профілю.....	36
.....	5
Михайло Повідайчик, Оксана Повідайчик. Організація навчання через дослідження в процесі професійної підготовки майбутніх вчителів математики.....	37
.....	0
Оксана Лапа. Розвиток професійних навичок практичного психолога закладу професійної (професійно-технічної) освіти у воєнний час	37
.....	6

Наталія Євтушенко, Ольга Пономаренко, Ольга Сухенко. Application of Digital Technologies in Activity Educational Institutions of Higher Technical Education.....	38
.....	0
Юлія Холодняк. Інформаційні системи та технології в освіті: сучасні тренди та виклики.....	38
.....	4
Олександр Гуменний. Інтеграція інноваційних технологій у навчання токарів: застосування цифрової навчальної платформи.....	38
.....	9
Тетяна Пятничук. Особливості використання кейс-методу у професійній підготовці будівельників.....	39
.....	3
Олександр Мацулевич. До питань обмеження вільного доступу до інформаційних ресурсів при виконанні лабораторних робіт з комп'ютерних дисциплін.....	39
...	7
Наталя Твердохлєбова, Наталія Євтушенко. Використання інструментів цифровізації при підготовці фахівців галузі «Охорона праці».....	40
.....	2
Ольга Швай. Дуальна освіта як ефективна форма підвищення якості підготовки майбутніх вчителів математики.....	40
.....	6
Олександр Вершков, Олена Дереза. Актуальні проблеми сучасного виховання студентської молоді.....	41
.....	0
Олександр Мацулевич. Підготовка фахівців з розробки та впровадження автоматизованих систем проектування.....	41
.....	6
Інна Гриценюк. Механізми зворотного зв'язку в консультуванні здобувачів професійної освіти з питань молодіжного підприємництва.....	42
.....	2
Валерій Кравченко. Моделювання системи оцінки якості самостійної роботи студентів професії комп'ютерні науки в умовах сучасних	42
.....	8

викликів.....	
.....	
Тетяна Поведа, Руслан Поведа. Колоквіум як інтерактивна форма вивчення навчальних фахових дисциплін в умовах підготовки майбутнього вчителя фізики.....	43
.....	5
Ольга Єршова. M-LEARNING як інструмент онлайн освіти: проблеми та можливості для України.....	44
.....	1
Микола-Олег Єршов. Дошкільна IT-освіта в цифровій гуманістичній педагогіці XXI століття.....	44
.....	6
Наталія Ваніна. Інновації як чинник соціально-економічної ефективності консультування з молодіжного підприємництва.....	45
.....	2
Оксана Субіна. Моніторинг якості змішаного навчання в системі професійної освіти.....	45
.....	8
Олена Пшенична, Геннадій Циммерман, Максим Шпак. До питання коригування складових підготовки майбутніх вчителів інформатики відповідно до викликів сьогодення.....	46
.....	4
Андрій Сабо. Можливі шляхи підвищення долі процедурної складової в інженерній освіті.....	47
.....	1
Андрій Сабо, Сільвія Сабо. Використання інструктивних карток у дистанційному навчанні.....	47
.....	7
Валерій Байдулін. Актуальні питання інформатизації кар'єрного зростання майбутніх спеціалістів та молодих підприємців.....	48
.....	2
Дар'я Вороніна-Пригодій. Підготовки педагогів професійного навчання до використання соціальних медіа.....	48
.....	7

Костянтин Васишин, Ольга Митцева. Математичне моделювання у освітніх програмах студентоцентрованого навчання в Україні.....	49 3
Олександр Макаренко, Тетяна Несторенко, Олександр Несторенко. Сценарії релокації університетів з прифронтових територій в умовах воєнного стану.....	49 9
Алла Ільєнко, Єва Проніна. Внутрішньо-корпоративні комунікації в організації та заходи щодо їх покращення.....	50 4
Ольга Чабаненко. Супервізія як метод професійного зростання педагога.....	50 9
Руслан Шевченко. Інформаційне моделювання як засіб розвитку пізнавальної активності учнів.....	51 3
Сергій Кулешов. Virtual Laboratories in the Process of it Bachelors Training.....	51 8
Данило Сиволап. Сутність професійної культури керівників структурних підрозділів підприємств поштового зв'язку.....	52 2
Кирило Колесников. Використання інформаційних технологій у майбутніх фахівців фізичної культури і спорту до фізкультурно-спортивної реабілітації засобами фітнес-технологій.....	52 8
Ксенія Яцина. Роль куратора у формуванні професійно-ціннісних орієнтацій майбутніх агротехніків.....	53 5
Валентин Гайчук. Інформаційні технології в процесі формування готовності до комунікативної взаємодії майбутніх графічних дизайнерів....	53 8
Антон Лавошник. Аналіз методик формування підприємницької компетентності у слухачів курсів підвищення кваліфікації в центрах	54 3

зайнятості.....	
...	
Юлія Єршова. Соціогуманітарна складова вищої освіти в Україні.....	54 8
Анастасія Слободянік. Стартап-ініціатива зі створення інклюзивних технологічних рішень в умовах сучасних викликів.....	55 3
.....	
Ярослав Мілька. Цифрова гуманітаристика: використання технологій у дослідженні та збереженні культурної спадщини.....	55 8
.....	
Марина Ніколаєнко. Просування творчості студентів у Інстаграмі як складник бренду закладу вищої освіти.....	56 2
.....	
Максим Різник. Використання проєктів як ефективного підходу до викладання інформатики.....	56 7
Іван Лут. Мережа «Інстаграм» як засіб формування і просування екокультури.....	57 0
.....	

УДК 37.037

Олександр Мацулевич, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри інженерної механіки
та комп'ютерного проектування,
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного,
м. Запоріжжя, Україна

ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ З РОЗРОБКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ПРОЕКТУВАННЯ

Анотація. В роботі розглянуті проблеми з якими стикаються підприємства при впровадженні систем автоматизованого проектування. Запропоновані методи вирішення проблем.

Ключові слова: CALS-технології, технології комплексної автоматизації, ІПВ – технології, CAD/CAM/CAE систем, PDM і PLM системи.

Abstract. The work examines the problems faced by enterprises when implementing automated design systems. Proposed methods of solving problems.

Keywords: CALS technologies, complex automation technologies, IPV technologies, CAD/CAM/CAE systems, PDM and PLM systems.

Досвід практичної роботи у якості керівника підрозділу систем автоматизованого проектування показав що однією з головних причин, що стримують впровадження комплексних проектів автоматизації у вітчизняній промисловості, є не тільки нестача висококваліфікованих і досвідчених фахівців у впроваджувальних підрозділах фірм і організацій, але, насамперед, відсутність знань та навичок роботи в інтегрованій інформаційному середовищі у працівників підприємств. Практика показує, що навіть найкращі проекти автоматизації не знаходять реальної підтримки на місцях без наявності досить глибокої інформаційної культури у персоналу всіх рівнів, навіть безпосередньо не пов'язаних з роботою за комп'ютером.

Навіть якщо інженер відмінно справляються з роботою на локальних автоматизованих робочих місцях, це не гарантує ефективної роботи інтегрованої системи в цілому. Для забезпечення цілеспрямованої колективної діяльності

персоналу в середовищі складної організаційно-технічної системи потрібні не тільки навички управління технічними та програмними засобами на конкретному робочому місці, а й досить глибоке розуміння кожним учасником методів і принципів функціонування всього комплексу засобів автоматизації. Для цього потрібні фахівці з розвитим системним підходом до інформаційних процесів, а також досить серйозними знаннями методології, стандартів та сучасних технологій комплексного використання промислових автоматизованих систем для рівня не тільки своїх, а й суміжних завдань. Можна стверджувати, що спеціальна підготовка кадрів в області комплексної автоматизації є вкрай необхідною передумовою для успішного впровадження корпоративних інформаційних систем.

Формування цілей статті. Навчальні заклади, як правило, не мають можливості проводити повноцінну підготовку за комплексними технологіями через брак відповідних коштів і забезпечень, а також кваліфікованих фахівців з їх супроводженню. Фірми-інтегратори, в свою чергу, не можуть собі дозволити утримувати інфраструктуру необхідну для масового освітнього процесу та штат викладачів-професіоналів. Дієвим шляхом якісного поліпшення підготовки кадрів для промисловості, є об'єднання зусиль і можливостей, фірм інтеграторів, виробників програмного забезпечення і спеціалізованих учбових закладів. Як позитивний приклад можна навести програму підтримки вузів і створення в них навчальних центрів, яку проводить компанія Delcam(Великобританія).

Основна частина. Стрімко розвиваючись, технології інтеграції автоматизованих систем формують нову галузь знань. З її появою в науково-технічну мову вже прийшло багато нових термінів і понять, таких як CALS, PDM, PLM, ІПВ і т. Д. В Україні розвиток цієї перспективної галузі комп'ютерних наук почалося значно пізніше, ніж на «Заході» і систематична підготовка фахівців з комплексним технології не відбувалась. Тому в даний час потребують обговорення не тільки навчальні методики, а й зміст самого предмета навчання.

Методологічною основою для пропаганди та розвитку ідей комплексної автоматизації та інтеграції в промислово розвинених країнах в даний час виступає

концепція CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support). CALS-технології, за якими в Україні вже закріпилася аббревіатура ІПВ - технології (технології Інформаційної Підтримки життєвого циклу виробу), включені також і в перелік критичних технологій. Багато хто підходить і засоби CALS, які спочатку створювалися для комп'ютеризації життєвого циклу військових замовлень, виявилися вельми дієвим засобом для скорочення термінів і підвищення ефективності розробки практично будь-яких промислових виробів.

За визначенням, в область інтересів CALS / ІПВ потрапляють всі етапи життєвого циклу виробу, а рішення завдань інтеграції автоматизованих систем передбачає знайомство з усіма основними методами і засоби автоматизації та комп'ютеризації.

Таким чином, одним з основних вимог, що пред'являються до фахівця, є обов'язковий широкий кругозір і універсальність темничних знань. Не викликає сумніву, що для цього необхідно професійно володіти предметною областю автоматизації і одночасно бути професіоналом в області інформаційних технологій. Такий професійний дуалізм можна вважати важливим відмітним показником фахівця з CALS / ІПВ.

До специфічних для CALS / ІПВ технологій відносяться різноманітні методи і засоби, які прийнято об'єднувати за трьома групами:

1. технології подання даних;
2. технології інтеграції даних;
3. технології управління та реінжинірингу бізнес-процесів.

Слід особливо відзначити, що теорія і методологія CALS формується не тільки за рахунок наукових досліджень і лабораторних розробок, але значною мірою спирається на фактичний матеріал здійснених проєктів впровадження. Досвід проєктів впровадження знайшов своє відображення в численних стандартах. Міжнародні та вітчизняні стандарти з CALS / ІПВ містять не тільки формалізовані до рівня правил знання, але і є одним з головних принципів інтеграції даних та нормативною опорою при впровадженні та експлуатації систем.

Сам термін «технології» підкреслює прикладну спрямованість CALS. Тому навчання CALS / ПІВ -технологій, значною мірою, повинна носити прикладний, практичний характер.

Основними прикладними інструментами інтеграції інженерних систем виступають спеціальні програмні засоби забезпечення, призначені для автоматизації управління даними про виріб - ProductDataManagement (PDM - системи). PDM методично, організаційно та інформаційно пов'язані з іншими корпоративними системами (CRM, ERP та ін.). В даний час програмні засоби для автоматизації різних видів управління активно просуваються у виробничу сферу як вітчизняними, так і закордонними фірмами.

Однак перш ніж приступати до практичних завдань інтеграції, фахівець по CALS / ПІВ повинен добре оволодіти навичками застосування прикладного програмного забезпечення автоматизованих систем, яке використовується на основних етапах життєвого циклу. Так, в ланцюжку прикладних систем, підтримуючих етапи життєвого циклу виробу, в найбільшій мірі розроблені технології інтеграції для об'єднання CAD / CAM / CAE систем. В нашій країні цю область промислової інформатики прийнято називати узагальнюючим терміном: «САПР». Практично всі провідні фірми розробники САПР в даний час активно створюють власні PDM-системи, і до абревіатури, що позначає область інтересів фірм які займаються автоматизацією промисловості, міцно додалася ще одна компонента (... / PDM). Рішення, які пропанують розробниками САПР, відрізняються глибоким розумінням завдань і потребами етапів проектування виробу та технологічної підготовки виробництва. PDM є лише одним з інструментів створення комплексної автоматизованої системи управління життєвим циклом виробу (PLM - системи). Створення PLM - системи це досить тривалий процес, що зачіпає діяльність більшості служб і підрозділів підприємства. Завдання, які вирішуються за допомогою CALS \ ПІВ - технологій виходять далеко за рамки САПР, а на одне з провідних місць виходять проблеми управління

процесами проектування і виробництва та експлуатації, в тому числі автоматизації логістики та управління якістю продукції, що випускається.

Якою мірою і коком кількості будуть затребувані промисловістю «чисті фахівці» з CALS \ ППВ? Питання залишається відкритим. Але вже стає ясно, що певну підготовку в цій галузі повинні отримувати не тільки «комп'ютерники», а і фахівці інженерних спеціальностей, менеджери всіх рівнів, працівники економічних служб, постачання і підготовки виробництва.

Можна виділити три основні напрями підготовки фахівців у галузі CALS \ ППВ - технологій. Перерахуємо їх у порядку підвищення масовості.

Підготовка розробників програмних засобів забезпечення PLM - систем носить яскраво виражений індивідуальний характер. Створення комерційних програмних продуктів зараз зосереджена в небагатьох спеціалізованих фірмах. Кадри розробників, як правило, підбираються туди по особистим якостям і життєвому досвіду і «доводяться до рівня" в процесі практичної роботи.

Фахівці з впровадження автоматизованих систем складають більш широкий пласт. Повною мірою вони можуть отримати практику і проявити себе в комерційних фірмах інтеграторах, які тісно пов'язані з розробниками програмних засобів і професійно займаються організацією та просуванням проектів впровадження. На підприємствах «фахівці з CALS» без наявності практичного досвіду не затребувані. В даний час такі фахівці формуються з працівників підприємства в процесі участі в проекті впровадження, за рахунок перепідготовки кадрів самого підприємства. Згодом вони повинні будуть займатися забезпеченням функціонування і розвитку PLM - системи. Надалі можна прогнозувати поступове збільшення числа робочих місць для випускників вузів на великих підприємствах в результаті масового впровадження CALS \ ППВ - технологій

Найширшою і значущою категорією учнів є користувачі автоматизованих систем. Однією з головних причин невдач і проблем з низькою ефективністю при впровадженні PLM - системи на підприємствах є неготовність користувачів працювати «по новому». Термін «Користувач» в даному випадку доводиться

вживати в найширшому сенсі. Користувачами PLM, є не тільки цільової персонал системи автоматизованого проектування та технологічної підготовки виробництва, а й всі суміжні підрозділи, також керівники всіх рівнів.

Висновки. Бажано починати подолання психологічних і консервативних традицій вже на студентській лаві. А безпрецедентний темп розвитку комп'ютерних технологій вимагає організації регулярної перепідготовки працюючих фахівців на промислових і експлуатуючих підприємствах.

Досить актуальною в даний час є проблема розробки методології і засобів навчання CALS \ ПІВ - технологіям. Якщо вивчення теоретичних основ може бути вирішено за допомогою підручників та посібників, то проблема практичного освоєння нових інтеграційних технологій залишається відкритою.

Список використаних джерел

1. ГОСТ 34.602 - 89 «Інформаційна технологія. Комплекс стандартів на автоматизовані системи. Технічне завдання на створення автоматизованої системи»
2. Alrefo I. F., Matsulevych O., Vershkov O., Halko S., Suprun O., Miroshnyk O. Designing the working surfaces of rotary planetary mechanisms. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2023. V. 4. Pp. 82-88. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-4/082>.
3. Дереза О. А., Антонова Г. В., Тетервак І. А., Валієва К. М. Аналітичні дослідження методики інтелектуального аналізу даних. *Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. (Запоріжжя, 29-31 травня 2023 р.)*. Запоріжжя: ТДАТУ, 2023. С. 147-153.
4. Мацулевич О. Є., Щербина В. М., Антонова Г. В. Програмне забезпечення для автоматизованого визначення параметрів різального інструменту фрезерної обробки корпусних деталей. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2020. Вип. 20, т. 3. С 275-281.

Наукове видання

МАТЕРІАЛИ

**V МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ**

**РОЗВИТОК СУЧАСНОЇ НАУКИ ТА ОСВІТИ:
РЕАЛІЇ, ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ, ІННОВАЦІЇ**

(м. Запоріжжя, 29-31 травня 2024 р.)

Відповідальний за випуск: Н. А. Дьоміна
Дизайн і верстка: А. Ф. Дяденчук, А. А. Іванченко

Адреси для листування:
69006, Україна, Запорізька обл., м. Запоріжжя, пр. Соборний, 226
E-mail: vmf@tsatu.edu.ua
Сайт конференції: <https://sites.google.com/tsatu.edu.ua/mvfconf>