

ДОДАТОК А

Лістинг фрагменту програми

Посилання:

- <https://sites.google.com/view/manufacturing-enterprise-vc/ВП-vector?authuser=4>
- <https://sites.google.com/view/manufacturing-enterprise-vc/ВП-vector/виробництво?authuser=4>

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="ru" itemscope itemtype="http://schema.org/WebPage">
<head>
<meta charset="utf-8">
<script nonce="7ztxQsD1H1cJQSB0IGStuw">var DOCS_timing={};
DOCS_timing['sl']=new Date().getTime();
</script><script nonce="7ztxQsD1H1cJQSB0IGStuw">function
_DumpException(e) {throw e;}</script>
<script nonce="7ztxQsD1H1cJQSB0IGStuw">_docs_flag_initialData={"atari-
emptpr":false,"atari-ebidm":true,"atari-ebids":true,"atari-edtm":true,"atari-
eibrm":false,"atari-ectm":false,"atari-ects":false,"atari-ebam":false,"docs-text-
elei":false,"docs-text-usc":true,"atari-bae":false,"docs-text-emmkc":false,"docs-
text-etsrdpn":false,"docs-text-etsrds":false,"docs-text-erdfs":false,"docs-text-
encps":false,"docs-text-eeves":true,"docs-text-endes":false,"docs-text-
etocls":false,"docs-text-escpv":true,"docs-text-efts":false,"docs-text-
ecfs":false,"docs-text-evs":false,"docs-text-echs":false,"docs-text-
eessips":false,"docs-text-eesntps":true,"docs-text-eesss":false,"docs-text-edctps":
```

false,"docs-text-edctzs":false,"docs-text-eetxpc":false,"docs-text-
 eetxp":false,"docs-text-lns":false,"docs-text-edhcf":false,"docs-text-
 ertkmcp":true,"docs-etshc":false,"docs-text-tbcb":2.0E7,"docs-text-ftls":true,"docs-
 efmsdl":false,"docs-euoftm":false,"docs-text-etb":false,"docs-text-
 esbefr":false,"docs-text-etof":false,"docs-text-ipi":false,"docs-etbe":false,"docs-
 text-ehlb":false,"docs-text-epa":true,"docs-text-ecls":true,"docs-text-
 enbcr":false,"docs-text-svofc":false,"docs-sup":"","docs-eldi":false,"docs-
 eei":false,"docs-dli":false,"docs-
 liap":"/logImpressions","ilcm":{"eui":"AHKXmL0smePUGgojZ-dFXqQLQfrl-
 rPJExgiWdxkXWnbVOxvyBSeHQZSKRw188xOiywHVAZJVJQE","je":1,"sstu":
 1687019608614601,"si":"CM3NgOTdyv8CFcVHqwIdOfgPSA","gsc":null,"ei":[5
 703839,5704621,5706832,5706836,5707711,5735808,5737443,5737802,5738531,
 5740816,5743126,5747261,5748031,5752696,5753331,5754231,5758825,576035
 0,5760829,5762261,5764270,5765553,5766779,5767853,5770437,5773680,57740
 96,5774349,5774854,5776519,5776919,5777196,5791784,14101306,14101502,14
 101510,14101534,49365936,49372444,49375323,49376002,49378890,49451560,
 49453046,49472072,49512374,49622832,49623182,49624081,49644024,4964891
 5,49654054,49687384,49703409,49765383,49816166,49822930,49823173,49824
 164,49839580,49842864,49944252,50082749,50095758,50127541,50166960,501
 68316,50266231,50291081,50320301,50322324,50347763,50391879,50455862,5
 0458176,50468102,50520322,50533185,50552575,50554494,50580253,50601674
 ,70977029],

```

"crc":0,"cvi":[]},"docs-ccdil":false,"docs-eil":true,"docs-
eoi":false,"info_params":{"token":"AHL0AtLjV2YuN7nVioOuafjv1GITxMdNhQ:
1687019608527"},"atari-jefp":"/_/_/view/jserror","docs-jern":"view","atari-
rhpp":"/_/_/view","docs-eytpgc":true,"docs-feytpgc":false,"docs-
ecuach":false,"docs-cclt":2033,"docs-ecci":true,"docs-esi":false,"docs-
efypr":false,"docs-eyprp":false,"docs-eytpgcv":0}; _docs_flag cek= null ; if
(window['DOCS_timing']) {DOCS_timing['ifdld']=new
Date().getTime();}</script><meta name="viewport" content="width=device-width,
initial-scale=1"><meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge"><meta
name="referrer" content="strict-origin-when-cross-origin">
<link rel="icon" href="https://ssl.gstatic.com/atari/images/public/favicon.ico">
<meta name="robots" content="noindex"><meta property="og:title"
content="ACY 3BYT XAPCI"><meta property="og:type"
content="website"><meta property="og:url"
content="https://sites.google.com/nure.ua/asyzbuthkarsi/%D0%B3%D0%BB%D0
%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F-
%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D0%B0">
<meta property="og:description" content="Каталог продукції"
...</div><span jsslot class="Ip8zfc"><svg class="EI709d" viewBox="0 0 24 24"
fill="currentColor" focusable="false"><path d="M3 17.25V21h3.75L17.81 9.94l-
3.75-3.75L3 17.25zM20.71 7.04c.39-.39.39-1.02 0-1.41l-2.34-2.34c-.39-.39-1.02-
.39-1.41 0l-1.83 1.83 3.75 3.75 1.83-1.83z"/><path d="M0 0h24v24H0z"
fill="none"/></svg></span></a></div></div></div></div></div></div></d
iv><script nonce="7ztxQsD1H1cJQSB0IGStuw">
DOCS_timing['cov']=newDate().getTime();
</script><script
src="https://www.gstatic.com/_/atari/_/js/k=atari.vw.ru.c0n_4WhV1-
8.O/d=1/rs=AGEqA5mAVm-z-V8v_bXFK1i94Pw2FvBoyg/m=view" id="base-js"
nonce="7ztxQsD1H1cJQSB0IGStuw">
</script></div></div><divjscontroller="YV8yqd" jsaction="rcuQ6b:npT2md">

```

```
</div>
```

```
</body></html>
```

ДОДАТОК Б

Демонстраційний матеріал

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра КІТАР

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

На тему: Розробка комп'ютерно-інтегрованої системи автоматизації приладобудівного виробничого підрозділу

Виконав:

ст. гр. АКТСІ-20-2

Тіщенко В.В.

Керівник:

проф. каф. КІТАР

Сезонова І.К.

Актуальність теми

Впровадження автоматизованого управління виробничими підрозділами рівня цеху має на меті забезпечення зростання ефективності супроводження виробничих процесів, осучаснення управлінських технологій та впровадження елементів штучного інтелекту в управління виробництвом.

Розробка цієї теми відповідає Цілям сталого розвитку, зокрема цілі 8 Гідна праця та економічне зростання, п. 8.2, 8.5. Вирішення задач, які автоматизують управління виробничим підприємством, підвищують ефективність виробництва на засадах сталого розвитку та розвитку високотехнологічних конкурентних виробництв та сприяє забезпеченню надійних та безпечних умов праці для всіх працюючих, зокрема шляхом застосування інноваційних технологій у сфері охорони праці та промислової безпеки.

Мета кваліфікаційної роботи

Мета роботи – автоматизація управління підрозділом приладобудівного підприємства з метою оптимізації всіх задіяних ресурсів з урахуванням особливості сучасного виробництва.

Об'єкт розробки – процес керування роботою виробничого підрозділу.

Предмет розробки – програмний продукт для управління (супроводження) роботи виробничого підрозділу, який здійснює планування та облік робочого часу, диспетчеризацію, планування виконання виробничих замовлень, спостереження за виконанням замовлень та його етапів.



Задачі роботи

Для досягнення поставленої мети вирішено наступні задачі:

Розроблено модель системи управління підрозділом приладобудівного підприємства, придатну для автоматизації та програмного керування

Розроблено програмний продукт для управління виробничим підрозділом



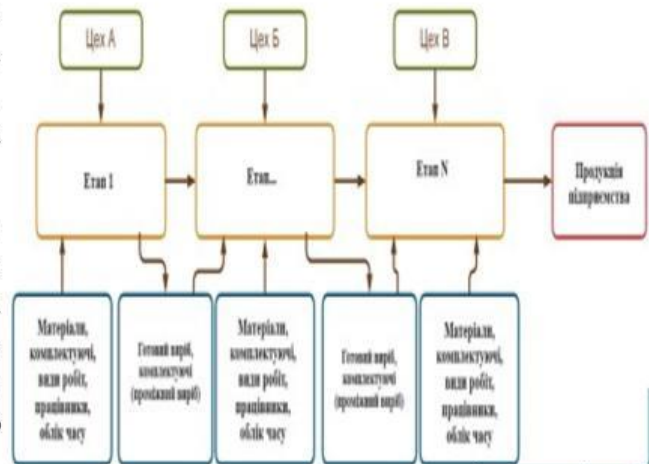
Здійснено аналіз внутрішньої структури і завдань виробничого підрозділу приладобудівного підприємства

Розроблено проект бази даних електронних документів, на основі яких здійснюється керування підрозділом

Цехова структура управління виробництвом

Виробнича структура підприємства визначає перелік виробничих підрозділів, що входять до системи управління, їх підпорядкованість, взаємозв'язок, поділ управлінських функцій за рівнями, а також кількість цих рівнів.

Цехова структура організації виробництва заснована на наступному принципі – кожен цех є найбільшою структурною одиницею, яка об'єднує кілька підрозділів нижчого рівня, що спеціалізуються на виготовленні однорідної продукції, виконанні подібних операцій або певного етапу виробничого процесу.



Аналіз предметної області

- Автоматизація управління виробництвом здійснюється шляхом запровадження на підприємстві спеціальних автоматизованих систем.
- Як правило це автоматизовані системи ERP-класу.
- Основний функціонал ERP-програми (Economic Requirements Planning) призначений для автоматизації бізнес-процесів підприємства виробничої специфіки:
 - візуалізація прикладу та характеристик виробу;
 - опис виробничих процесів виготовлення виробів (ресурсні специфікації);
 - управління деталізацією необхідних ресурсів (маршрутні карти);
 - два рівні планування виробництва: головний та локальний;
 - інтервальне планування (деталізація виконання декількох заказів одночасно);
 - планування з урахуванням критичних умов виробництва (особливо актуально в умовах воєнного часу);
 - поопераційне планування;
 - управління пріоритетом замовлень на виробництво (VIP замовлення);
 - оцінка доступності обладнання та матеріальних ресурсів для кожного часового інтервалу;
 - контроль за забезпеченням виробництва ресурсами;
 - облік часу транспортування та простеження за переміщенням ТМЦ;
 - прогнозування часового перебігу виробничого процесу;
 - диспетчеризація виробництва на міжцеховому та внутрішньо-цеховому рівнях;
 - гнучке перепланування;
 - розширений облік робочого часу працівників.

Аналіз предметної області

Відомою українською системою для автоматизації управління бізнесом і виробництвом є Інформаційна система ІТС (ІС ІТС)

Абревіатура ІТС розшифровується як інформаційно - технічний супровід. Підтримкою та поширенням цієї ІС опікується Спілка автоматизаторів бізнесу України.

- ▣ Глава 8. Виробництво
 - ▣ Основні поняття і визначення
 - ▣ Організація оперативного управління
 - ▣ Виробничі підрозділи
 - ▣ Робочі центри
 - ▣ Ресурсні специфікації
 - ▣ Параметри виробничих процесів
 - ▣ Етапи виробничого процесу
 - ▣ Вихідні виробні специфікації
 - ▣ Номенклатурні ресурси специфікацій
 - ▣ Опис трудовитрат в специфікаціях
 - ▣ Інструменти роботи зі списком специфікацій
 - ▣ Маршрутні карти
 - ▣ Технологічні операції
 - ▣ Використання аналогів матеріалів
 - ▣ Вибір дисквалів
 - ▣ Формування замовлень на виробництво
 - ▣ Документи, що формують потреби в продукції (роботах)
 - ▣ Замовлення на виробництво.
 - ▣ Способи забезпечення матеріалів
 - ▣ Контроль стану забезпечення замовлень
 - ▣ Використання серій у виробництві
 - ▣ Міжділове планування
 - ▣ Черга замовлень на виробництво
 - ▣ Формування графіка виробництва
 - ▣ Діагностика графіка виробництва
 - ▣ Дискретизація графіка виробництва
 - ▣ Закриття замовлень на виробництво
 - ▣ Управління на рівні цеху
 - ▣ Формування маршрутних листів
 - ▣ Отримання і списання матеріалів
 - ▣ Виконання маршрутних листів
 - ▣ Використання моделі «буфер-барабан-лотузка»
 - ▣ Використання моделі «спрощений буфер-барабан-лотузка»
 - ▣ Поопераційне планування
 - ▣ Просте поопераційне управління

Оперативне управління цехом

Автоматизація управління виробництвом на рівні цеху включає такі етапи:

- складання плану виконуваних робіт;
- забезпечення присутності працівників;
- розподіл робіт при потребі виконання різних заказів;
- моніторинг ходу виконання виробничих процесів;
- контроль забезпечення виконуваних етапів ресурсами;
- планування робочого часу з урахуванням умов воєнного стану (графіків електропостачання, можливості оголошення Тривоги тощо);
- диспетчерський контроль робочого часу з двотижневим нарахуванням заробітної платні.

Зроблено висновок щодо доцільності використання MES-технології (від англ. Manufacturing Execution System), яка має назву поопераційне планування – це виробнича виконавча система, що реалізує оперативне планування та диспетчеризацію виробництва.

- ▣ Управління на рівні цеху
 - ▣ Формування маршрутних листів
- ▣ Отримання і списання матеріалів
 - ▣ Виконання маршрутних листів
 - ▣ Використання моделі «буфер-барабан-лотузка»
 - ▣ Використання моделі «спрощений буфер-барабан-лотузка»
- ▣ Поопераційне планування
 - ▣ Використання інструментів MES-системи на цеховому рівні
 - ▣ Моделі поопераційного планування
 - ▣ Сценарії поопераційного планування
 - ▣ Складання розкладу
 - ▣ Відмітка виконання операцій
 - ▣ Оформлення операцій з паралельним завантаженням
 - ▣ Дискретизація маршрутних листів
- ▣ Просте поопераційне управління

Модель АІС виробничого підрозділу

АІС виробничого відділу є підсистемою АІС підприємства.

Система планування та контролю виконуваних робіт цеху є підсистемою інформаційної системи виробничого відділу.

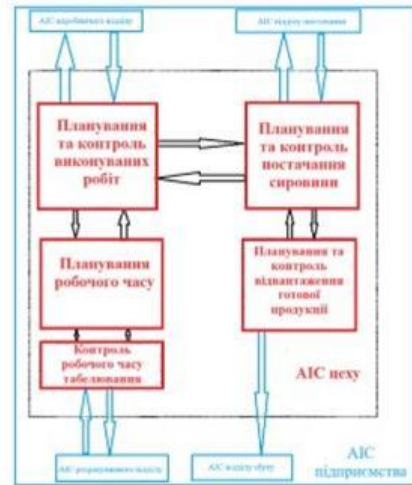
Система планування та контролю постачання сировини, комплектуючих є підсистемою інформаційної системи відділу постачання.

Дані підсистеми контролю робочого часу автоматично створюють таблиць робочого часу та є вхідними даними для інформаційної системи розрахункового відділу для розрахунку заробітної платні, лікарняних, оплати днів відпустки та інших виплат.

Система контролю готової продукції безпосередньо пов'язана з інформаційною системою відділу збуту виконання заказів.

Задача автоматизації управління виробничим підрозділом вирішується з урахуванням принципу поопераційного управління.

Для управління виробництвом на рівні цеху необхідно відповідне інформаційне супроводження, тобто нормативні документи, що встановлюють локальні нормативні показники виконання етапів виробничих завдань.



Вибір інструментарію для створення проекту

Набір документів у вигляді електронних таблиць створено за допомогою

Google Таблиць, а саме:

- документ Диспетчеризація;
- відомість Поопераційне планування;
- відомість План заказів;
- форма Замовлення з сайту;
- відомість Контроль виконання замовлень;
- відомість Карта обліку робочого часу працівника;
- відомість Табелі на два тижні.

Google Sites використовувався як конструктор сайту.

Диспетчеризація ▾ Поопераційне планування ▾ План заказів ▾ Замовлення з сайту ▾ Контроль виконання замовлень ▾ Карта обліку робочого часу працівника ▾ Табелі на два тижні ▾

Структура сайту підприємства з вбудованою АІС виробничим підрозділом



Розроблений сайт опубліковано за URL-адресою
<https://sites.google.com/view/manufacturing-enterprise-vc/ru-vector?authuser=4>



Сторінка виробничого відділу підприємства

https://sites.google.com/d/1_y0N92pX50nfSjpYPKkZVZJSAjcmSUmm/p/1toxBAxvkOF1_uLbNr7q4ci2zhig4KreD/edit

QR-код для входу на сторінку виробничого відділу



Сторінка виробничого підрозділу (Цех № 5)

QR-код для доступу на сторінку виробничого підрозділу



Кожний виробничий підрозділ підприємства має свою сторінку, на якій відображаються всі документи для управління його роботою.

Доступ до цієї сторінки може бути наданий керівнику, його заступнику з правом редагування документів та робітникам підрозділу для читання та коментування



Функціонал сторінки виробничого підрозділу

На сторінці виробничого підрозділу (ЦЕХ № 5) відображаються наступні електронні документи:

- документ Диспетчеризація

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1FmpnOQG705opbWSuvZdhUZMaAFuqspujTnl7y7&vP-k/edit?usp=sharing>

- відомість Поопераційне планування;
- відомість План заказів;
- відомість Карта обліку робочого часу працівника;
- відомість Табелі на два тижні.

Такі документи, як Карта обліку робочого часу та Табелі на два тижні доступні тільки робітнику, інформація про якого зазначена в даних документах.

- База даних, яка є основою проекту, зберігається на Google Диску.
- До файлів і папок на Google Диску облікового можна надавати доступ користувачам, які є працівниками виробничого підприємства.
- Адміністратор, який є адміністратором сайту, може обмежувати доступ, наприклад, в разі звільнення працівника.
- Відкриваючи доступ до файлів на Google Диску, можна задавати режим роботи з ним. Можна дозволити редагування, коментування або тільки перегляд.
- Редагування дозволено працівникам виробничого відділу, керівникам робітничих підрозділів або їх заступникам. Перегляд та коментарі дозволені робітникам виробничого підрозділу, для кожного з них відкривається доступ тільки до документів, які стосуються підрозділу, в якому працює робітник.
- Документи, які стосуються контролю робочого часу кожного робітника та нарахування заробітної платні доступні безпосередньо робітнику.

Форма для оформлення замовлення на виготовлення продукції підприємства (на головній сторінці сайту)

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1FmpnOQG705opbWSuvZdhUZMaAFuqspujTnl7y7&vPk/edit?gid=1438306620#gid=1438306620>

№ ЗП	Назва виробу	Специфікація	Кількість, шт	Ціна за од. грн.	Ціна групи
1	Невтр оптичний Н-34	123-34-56	10	5876	58760
2	Невтр оптичний Н-45	123-67-89	10	6578	65780
3	Невтр лазерний Н0-34	123-89-567	10	10987	109870
4	Невтр самоврівнювач НС-55	123-67-690	20	12678	253560

Статус замовлення

Замовник

Назва (ім'я) ХП

E-mail

Адреса

Телефон

Доставка самовізд

Розрахунок передплат

Електронна форма Поопераційне планування Цех № 5

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1FmpnOQG705opbWSuvZdhUZMaAFuqspujTnl7y78vPk/edit?gid=1755873534#gid=1755873534>

Поопераційне планування Цех № 5																														
Дата: 6/1/2024 МЛ №1.387.5.24																														
ПІ	Тижень 1							Тижень 2							Тижень 3							Тижень 4							Status	
	травень							травень							травень							травень								
	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000	000		000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28			
Виконати монтаж	виконати																												completed	
Виконати монтаж								виконати																					in progress	
Виконати монтаж								виконати																					in progress	
Виконати монтаж															виконати														not started	
Виконати монтаж																						виконати							not started	

Форма для табелювання робочого часу та розрахунку виплат за два тижні

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1FmpnOQG705opbWSuvZdhUZMaAFuqspujTnl7y78vPk/edit?gid=194238458#gid=194238458>

Назва компанії: ВП VECTOR		Табель на два тижні				
Влада Фішник 8898	Юр. Особа 18	Початок роботи: 18.06.2024			18.06.2024	
Влада Фішник 8898	М. Харин	Кінець роботи: 01.07.2024			01.07.2024	
Місце: Львівська обл	Учасник@vector.com	Телефон працівника: 38007404004			38007404004	
Прізвище: Фішник	Точішнюк В.В.	Е-пошта працівника: vuv@vector.com.ua			vuv@vector.com.ua	
Кабінет:	Будівля 11					
Дата	Дей	Наданий робочий час	Розрахований час	Ліцензії	Відпустка	Підприємство
18.06.2024		8.00	8.00			8.00
19.06.2024		8.00	8.00			8.00
20.06.2024				8.00		8.00
21.06.2024				8.00		8.00
22.06.2024				8.00		8.00
23.06.2024		8.00	8.00			8.00
24.06.2024		8.00	8.00			8.00
25.06.2024		8.00	8.00			8.00
26.06.2024					8.00	8.00
27.06.2024					8.00	8.00
28.06.2024					8.00	8.00
29.06.2024					8.00	8.00
30.06.2024					8.00	8.00
01.07.2024		8.00	8.00			8.00
Всього наданий робочий час		48.00	48.00	24.00	24.00	144.00
Сума виплат за роботу		18 * 200.00	18 * 200.00	18 * 150.00	18 * 150.00	12600.00
Всього виплат		18 * 12 400.00	18 * 400.00	18 * 2 400.00	18 * 2 400.00	124 800.00

Електронна форма Картка обліку робочого часу працівника
<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1FmpnOQG705opbWSuvZdhUZMaAFuqspujTnl7y78vPk/edit?gid=1144899353#gid=1144899353>

Висновки

В ході виконання роботи було проведено аналіз наукової літератури за темою, проведено аналіз існуючих автоматизованих систем управління та характеристик відповідних програмних продуктів

Були виконані наступні завдання:

- проведено аналіз внутрішньої структури завдань виробничого підрозділу приладобудівного підприємства; розглянуто характеристики та зміст методів управління підрозділом приладобудівного підприємства;
- проведено аналіз існуючих систем управління, виділено їх переваги та недоліки;
- розроблено модель системи управління підрозділом приладобудівного підприємства, придатну для автоматизації та програмного управління;
- обрано програмні засоби для реалізації проекту;
- розроблено базу даних електронних документів (форм) для реалізації проекту;
 - створено програмний продукт для управління виробничим підрозділом у вигляді сторінки сайту виробничого підприємства;
 - описані вимоги охорони праці.

Розроблене програмне забезпечення є доцільним та актуальним рішенням для сучасних виробничих підприємств, оскільки воно дозволяє автоматизувати процес документообігу та контролю, зменшити кількість операцій та підвищити ефективність праці. Система здатна працювати в режимі реального часу, що є важливим фактором для оптимізації виробничих процесів.

Впровадження розробленого програмного забезпечення може принести значні економічні вигоди для підприємств, скорочуючи витрати на управлінський апарат та зменшуючи кількість працівників.

Перспективами подальшого розвитку даної роботи є збільшення кількості підрозділів, робота яких керується автоматично, тобто створення комплексного рішення з управління виробництвом

Публікація по темі роботи: https://archive.liga.science/index.php/conference_proceedings/issue/view/inter_03.05.2024/78



Затв.	Невлюдов И.Ш.				ХНУРЕ
-------	---------------	--	--	--	-------