

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Робоча програма  
навчальної дисципліни  
**«КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІ СИСТЕМИ ПОЛІГРАФІЧНОГО  
ОБЛАДНАННЯ»**  
для студентів спеціальності  
«Видавничо-поліграфічна справа»  
усіх форм навчання

Укладачі:                   Гоков О.М.  
  Жидко Є.А.

Відповідальний за випуск

Лапта С.І.

Харків, ХНЕУ, 2009

Затверджено на засіданні кафедри фізики і електроніки  
Протокол № 5 від 12.01.2009 р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютеризовані системи поліграфічного обладнання» для студентів спеціальності «Видавничо-поліграфічна справа» усіх форм навчання / Укл. О.М. Гоков, Є.А. Жидко. – Харків: Вид. ХНЕУ. 2009. – 59 с. (Укр. мов.)

Подано тематичний план навчальної дисципліни та її зміст за модулями й темами, вміщено плани лекцій і лабораторних робіт, матеріал щодо закріплення знань (індивідуально-дослідне завдання, самостійна робота, контрольні запитання), методичні рекомендації та оцінювання знань студентів.

Для студентів, що навчаються за профілем видавничо-поліграфічна справа, а також для тих, що вивчають однойменну дисципліну за іншими профілями підготовки.

© Харківський національний  
економічний університет, 2009

© Гоков О.М.  
Жидко Є.А.

2009

## Вступ

Характер сучасного економічного розвитку показує, що прогрес, стратегії промислово-технологічного оновлення і інноваційного розвитку нерозривно пов'язані з успіхами в електроніці. Щоб вистояти в конкурентній боротьбі виробники поліграфічного обладнання прагнуть запропонувати продукцію, до складу якої входять компоненти, що враховують останні досягнення науки, технології, функціональні вузли з комп'ютерними засобами, інтелектуальні модулі, що використовуються з ціллю автоматизації управління друкарськими процесами і підвищення якості друку.

Повсюдне розповсюдження разом з високопродуктивними сигнальними процесорами управляючих і регулювальних пристроїв на мікроконтролерах з малою енергоємністю здійснило революцію в технології друку, в техніці управління процесом підготовки, проведення друку.

В даний час більшості фахівців видавничо-поліграфічної сфери для рішення багатьох задач доводиться мати справу з високоавтоматизованим поліграфічним обладнанням, оснащеним різними мікропроцесорними системами управління.

Враховуючи діалектику процесів третього тисячоліття, більшість не електротехнічних вузів під час підготовки фахівців із специфічною сферою професійних інтересів включають в програму підготовки навчальні курси, пов'язані з комп'ютеризацією процесів управління.

Для підготовки магістрів за напрямом підготовки «Видавничо-поліграфічна справа» в навчальний план включена обов'язкова дисципліна «Комп'ютеризовані системи поліграфічного обладнання». Цей курс, слідуючи за напрямом науково-технічного прогресу, відображаючи тенденції розвитку теоретичного арсеналу і елементної бази поліграфічного обладнання, об'єднує і систематизує найважливіші змістовні аспекти і принципи в області сучасного управління процесом випуску друкарської продукції, застосування однокристальних мікроконтролерів для управління поліграфічним процесом на всіх його стадіях.

Навчальна дисципліна «Комп'ютеризовані системи поліграфічного обладнання» спеціальності «Видавничо-поліграфічна справа» **має на меті:**

навчити студентів основам теорії побудови і функціонування розподілених систем управління поліграфічним обладнанням з мікроконтролерами, ключовим питанням інженерного аналізу роботи типових мікроконтролерних пристроїв управління, рішенню типових задач діяльності, підготувати їх до самостійного освоєння нової техніки за фахом.

**Предметом дисципліни є:**

основи теорії і загальні питання управління типовим поліграфічним обладнанням, схемотехнічне забезпечення цього спектра вирішуваних задач набором конструктивно сумісних електронних компонентів і програмним забезпеченням, загальні принципи схемотехнічної побудови і функціонування однокристальних RISC мікроконтролерів, а також загальні питання застосування типових компонентів і пристроїв сучасних систем управління.

Навчальний курс ґрунтується на концепції можливо більш тісного зближення теоретичного матеріалу з практикою. Це, в першу чергу, визначило принцип відбору матеріалу і ступінь детальності висвітлення.

**Предмет пізнання складають:**

система знань, підібрана так, щоб вона могла бути засвоєна студентами за відведених на це час, а також практика, що дозволяє, виходячи з вимог до керованого об'єкта, поетапно прослідити весь процес розробки апаратного і програмного забезпечення, оцінити сумісність електронних пристроїв.

Велику роль при цьому грає загальна теорія управління, оскільки вона служить логічним фундаментом дисципліни.

Майбутня діяльність фахівців видавничо-поліграфічної галузі така, що в своїй практичній роботі вони будуть постійно зустрічатися з функціональними мікроконтролерними модулями автоматизованих машин випуску друкарської продукції, типовими задачами і функціями управління: отримання інформації про хід і поточні параметри виробничого процесу; про попередні настройки обладнання; прочитування буквено-цифрових даних з модулів відображення інформації; введення даних попередньої настройки для управління виробничою системою і її додатковими модулями за допомогою клавіатури; аналіз функціонування периферійних пристроїв; обмін інформацією між пристроями.

Тому важлива увага в навчальній дисципліні «Комп'ютеризовані системи поліграфічного обладнання» уділяється вказаним питанням.

Необхідними елементами успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з методичною, учбовою і науковою літературою з питань комп'ютеризованих систем поліграфічного обладнання, мехатронних систем, мікропроцесорної техніки; практична робота з електронними програмно-апаратними пристроями і програмними емуляторами на ЕОМ.

Ефективний підхід до практичної реалізації можливостей високоякісного управління процесом випуску друкарської продукції в даний час нерозривно зв'язаний із застосуванням засобів наладки модулів електронного управління, з використанням універсальних програмних середовищ, таких як AVR-Studio, CodeVisionAVR які володіють розвинутими програмами, що дозволяють проводити аналіз і моделювання роботи мікроконтролерної системи, виконувати відладку програм.

Всі навчальні задачі, запропоновані студентам під час вивчення дисципліни «Комп'ютеризовані системи поліграфічного обладнання», допускають рішення за допомогою середовища AVR-Studio, CodeVisionAVR, ProteusVSM. Це дозволяє різко скоротити витрати часу на рутинні елементи навчальної роботи. Глибину використання цих програмних продуктів за рішення окремих задач можна легко варіювати.

Використання елементів середовища AVR-Studio, CodeVisionAVR, ProteusVSM в дисципліні «Комп'ютеризовані системи поліграфічного обладнання» дозволяє озброїти майбутніх фахівців могутнім арсеналом сучасних засобів аналізу систем управління поліграфічним обладнанням.

Специфікою курсу є те, що виклад теорії ведеться на прикладі сучасного 8-розрядного однокристального мікроконтролера AVR компанії Atmel, а відладка програм ведеться в середовищі AVR-Studio.

Всі види занять розроблені відповідно до положень болонської декларації, до вимог кредитно-модульної системи процесу навчання.

Робоча програма навчальної дисципліни «Комп'ютеризовані системи поліграфічного обладнання» розроблена відповідно до загальних вимог вищої освіти МОН України на базі освітньо-професійної програми підготовки магістра.

Структура робочої програми навчальної дисципліни «Комп'ютеризовані системи поліграфічного обладнання» представлена в табл. 1.

## Програма навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна: підготовка магістра	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
1	2	3
Кількість кредитів відповідних ECTS – 4 зокрема: змістовних модулів – 4; індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ)-1; завдання для самостійної роботи	Шифр і назва напрямку: 0927 "Видавничо- поліграфічна справа "	Обов'язкова Рік підготовки: 5 Семестр: 9, 10
Кількість годин за змістовними модулями: модуль 1 – 30 модуль 2 – 42 модуль 3 – 44 модуль 4 – 28 Всього – 144 години	Шифр і назва спеціальності: 8.092704 «Комп'ютеризовані технології та системи видавничо-поліграфічних виробництв»	Лекції: кількість годин – 36 Лабораторні роботи: кількість годин – 36 Індивідуальна робота: кількість годин – 36 Самостійна робота: кількість годин – 36
Кількість тижнів викладання навчальної дисципліни:36. Кількість годин за тиждень – 2/2	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	Вид контролю: ПМК ПМК

## 1. Кваліфікаційні вимоги до студентів

Навчальна дисципліна «**Комп'ютеризовані системи поліграфічного обладнання**» для студентів напрямку підготовки 0927 «Видавничо-поліграфічна справа» спеціальності: 8.092704 «Комп'ютеризовані технології та системи видавничо-поліграфічних виробництв» є обов'язковою.

### Науковою основою дисципліни є:

научні положення фізики, теоретичної і прикладної математики, управління, теорія і практика комп'ютеризованих систем, мікроелектроніки, інформаційні технології, теорія і техніка обробки інформації.

## **Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни:**

дисципліна ґрунтується на знаннях і уміннях, отриманих під час вивчення дисциплін: «Фізика», «Основи програмування», «Основи електротехніки та електроніки», «Обладнання поліграфічного виробництва», «Технологічні процеси поліграфічного виробництва», «Комп'ютерні редакційно-видавничі системи», «Виробничі системи поліграфічного видавництва».

Крім того, до початку вивчення дисципліни студенти повинні оволодіти загальними положеннями, що стосуються методів і систем управління, що звільняють людину від участі в рутинних процесах отримання, перетворення і використання енергії і інформації;

Передбачається, що до початку вивчення дисципліни студент володіє наступним.

1. Знаннями і уміннями в області технологічних і виробничих процесів виготовлення друкарської продукції, приведення в рух робочих органів друкарських машин, їх енергетичного забезпечення.

2. Знаннями і уміннями, які торкаються основних функцій мехатронних систем.

3. Знаннями і уміннями, які торкаються основних функцій електронного обладнання, пристроїв і компонентів сучасної цифрової електроніки.

4. Знаннями і уміннями в області основних понять дискретної математики і логічних функцій.

5. Знаннями і уміннями в області представлення сигналів в цифровій електроніці та в області різних систем і способів представлення інформації.

6. Уміннями переведення чисел з однієї системи пред'явлення в іншу.

7. Уміннями роботи з типовими пакетами програм, персональною ЕОМ.

8. Базовими знаннями і уміннями алгоритмізації задач, програмування для ЕОМ.

В результаті вивчення дисципліни студенту необхідно **знати:**

1. Основні поняття і визначення, що використовуються у високоавтоматизованих системах випуску друкарської продукції, в теорії управління комп'ютеризованими системами;

2. Загальні принципи побудови і функціонування комп'ютеризованих систем, мікропроцесорних підсистем управління поліграфічним обладнанням.

3. Принципи побудови і функціонування типових вузлів комп'ютеризованого обладнання, обміну інформацією в сучасних системах управління поліграфічним обладнанням і функціонування основних функціональних вузлів мікропроцесорів;

4. Архітектуру типового мікроконтролера та особливості виконання контролерів AVR.

5. Основні загальні стандарти в області людино-машинного інтерфейсу, умовне графічне позначення елементів модульної структури (стойок, модулів, плат і т. ін.) комп'ютеризованих систем, мікросхем контролера, функціональне призначення портів і функціональних виводів.

6. Принципи алгоритмічного і програмного забезпечення мехатронних систем, засобів людино-машинного інтерфейсу, основи того, як здійснюється написання програм і як ці програми виконуються.

7. Типові функції мікроконтролера AVR, алгоритми роботи його типових вузлів і програмне забезпечення.

8. Основні способи взаємодії мікроконтролера з датчиками, виконавчими механізмами керованого об'єкта, з аналогічними мікроконтролерами, з управлінськими системами вищого рівня.

#### **Вміти:**

1. Характеризувати основні поняття комп'ютеризованих систем поліграфічного обладнання, засобів людино-машинного інтерфейсу.

2. Пояснювати призначення, основні функції і схемо-технічну побудову типових пристроїв з мікроконтролерами, призначеними для управління поліграфічним обладнанням.

3. Оцінювати основні режими роботи і параметри типових пристроїв комп'ютеризованих систем поліграфічного обладнання, моделювати їх, виконувати наладку в програмному середовищі CodeVisionAVR, AVR-Studio, ProteusVSM, виміряти їх за допомогою контрольної-вимірювальної апаратури.

4. Користуватися керуваннями з експлуатації обладнання, довідниками і науково-технічною літературою, документацією на мікроконтролер, матеріалами, отриманими в мережі INTERNET і самостійно освоювати нові питання теорії і практики комп'ютеризованих систем поліграфічного обладнання.



5. Оцінювати логіку засобів забезпечення безпечної роботи, розуміти дії операторів під час надходження сигналів про виникнення несправностей, візуальної і звукової сигналізації.

6. Оцінювати вплив умов експлуатації на параметри і характеристики комп'ютеризованих систем.

## 2. Тематичний план навчальної дисципліни

Під час вивчення навчальної дисципліни “Комп'ютеризовані системи поліграфічного обладнання” студент повинний ознайомитися з програмою дисципліни, з її структурою, формами і методами навчання, видами і методами контролю знань.

Тематичний план дисципліни складається з двох частин і чотирьох модулів. Кожен модуль об'єднує в собі окремий самостійний блок дисципліни, який логічно зв'язує декілька учбових елементів дисципліни.

Навчальний процес здійснюється в таких формах: лекційні і лабораторні роботи, індивідуальна навчально-дослідна робота, самостійна робота студентів.

Структура залікового кредиту навчальної дисципліни приведена в табл. 2.

Таблиця 2

### Структура залікового кредиту навчальної дисципліни

Тема	Кількість годин			
	Лекції	Лабораторні роботи	Індивідуальна робота	Самостійна робота
1	2	3	4	5
<b>Модуль 1. Основи комп'ютеризованого поліграфічного обладнання</b>				
<b>Тема 1.</b> Загальні відомості про сучасні комп'ютеризовані системи випуску друкарської продукції	2	2	2	2
<b>Тема 2.</b> Управління обладнанням друку в комп'ютеризованих системах	2	2	2	2

## Закінчення таблиці 2

1	2	3	4	5
<b>Тема 3.</b> Архітектура цифрового пристрою керування й виконання мікроконтролера AVR	4	4	2	4
Разом годин за модулем	8	8	6	8
<b>Модуль 2. Програмне забезпечення мікропроцесорної техніки, вживаної в поліграфічному обладнанні</b>				
<b>Тема 4.</b> Початкові відомості про програмне забезпечення мікроконтролерів	4	4	2	4
<b>Тема 5.</b> Програмне забезпечення взаємодії людини з комп'ютеризованим обладнанням	6	6	10	6
Разом годин за модулем	10	10	12	10
<b>Модуль 3. Реалізація функцій збору, обробки і перетворювання інформації в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні</b>				
<b>Тема 6.</b> Засоби відображення стану і режимів роботи обладнання	2	2	2	2
<b>Тема 7.</b> Мікроконтролерні системи вимірювання і перетворення інформації в поліграфічному обладнанні	6	6	4	4
Разом годин за модулем	8	8	10	10
<b>Модуль 4. Компоненти управлінських систем і інтерфейсу комп'ютеризованого поліграфічного обладнання</b>				
<b>Тема 8.</b> Застосування мікроконтролерів для управління електричними двигунами поліграфічного обладнання	4	4	4	4
<b>Тема 9.</b> Застосування послідовного інтерфейсу в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні	6	6	4	4
Разом годин за модулем	10	10	8	8
Всього годин	36	36	36	36

### **3. Зміст дисципліни за модулями та темами**

#### **Модуль 1. Основи комп'ютеризованого поліграфічного обладнання**

##### **Тема 1. Загальні відомості про сучасні комп'ютеризовані системи випуску друкарської продукції**

###### *1.1. Предмет вивчення і основні тенденції в поліграфії*

Предмет вивчення. Загальні відомості про електронні інтегровані машинно-орієнтовані системи збору даних в реальному масштабі часу, про розподілені цифрові системи обробки інформації в поліграфічній промисловості, про мікропроцесорні системи управління технологічними процесами в поліграфії, про пристрої інтелектуального управління промислової автоматики. Типові модульні управляючі системи на мікроконтролерах і БІС програмованої логіки. Сучасні технології дистанційного регулювання і позиціювання.

###### *1.2. Системна побудова сучасного поліграфічного обладнання і його компонування*

Суть функціонально-модульного методу компонування (доцільного розміщення і взаємодії). Модульний принцип побудови друкарської машини. Енергетичні (силові) інформаційно-управляючі частини комп'ютеризованої системи. Мехатронні системи. Типові функції високоавтоматизованої системи управління процесом друку і забезпечувальних її додаткових модулів: позиціонування форм, зміна форм із збереженням точності приведення; доставка аркуша в першу секцію друкарської машини, регулювання форматів і настройка під задруковуваний матеріал; проводка аркуша від однієї друкарської секції до іншої без відмарювання свіжо-нанесеної фарби і коливань аркуша; регулювання системи подачі фарби за даними з сектора додрукарської підготовки, сканера друкарських форм або пульта управління оператора; регулювання системи дозаправки і безперервної подачі зволожувального розчину відповідно до швидкості друку для підтримки балансу фарби і зволожувального розчину; контроль за станом технологічного обладнання; формування і передача даних про настройки з пульта оператора (програмованого терміналу) до

модулів виконавчих механізмів; реєстрація і архівація параметрів виробничих процесів.

### *1.3. Інформаційні потоки в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні*

Єдині принципи інформаційної взаємодії всіх елементів системи. Введення – виведення бінарної цифрової інформації. Використання двійкової системи для організації процесу передачі, прийому і видачі (введення – виведення) даних. Типові пристрої введення: контакти кнопок, реле, шляхові і кінцеві вимикачі. Введення бінарної інформації за допомогою електромеханічного ключа. Типові пристрої виведення: індикатори, дисплеї, магнітні пускачі. Індикатори і дисплеї відображення інформації. Виведення бінарної інформації за допомогою світлодіода та оптики. Введення–виведення цифрової інформації у вигляді групи біт (байт). Поняття шини даних. Порт введення–виведення. Способи представлення і перетворення цифрової інформації.

## **Тема 2. Управління обладнанням друку в комп'ютеризованих системах**

### *2.1. Загальні відомості про організацію процесу управління обладнанням виробництва друкарської продукції*

Поняття «управління обладнанням». Об'єкти управління і керуючі ними підсистеми. Основне завдання управління технічним об'єктом або технологічним процесом.

Поняття системи автоматичного управління (САУ). Узагальнена схема САУ. Еволюція систем управління обладнанням. Найважливіші елементи, які входять до складу САУ: об'єкт, датчики регульованих змінних, виконавчі механізми, поняття уставки, порівнювальні пристрої.

Поняття інформаційної (функціонально – алгоритмічної) і апаратної (технічної) структур САУ. Концепції сучасних систем управління і тенденції розвитку мікропроцесорних систем управління. Концепція функціонально – топологічних і програмних модулів.

### *2.2. Характеристика архітектури (структури) розподіленої комп'ютеризованої системи і основних функцій пристроїв управління*

Концепції сучасних систем управління і тенденції розвитку мікропроцесорних систем управління. Розподілена інформаційно-управляюча система, представлена на двох рівнях управління. Властивості пристрою

управління об'єктами нижнього рівня, що характеризують «уміння взаємодіяти» з багатьма зовнішніми (по відношенню до мікроконтролера) пристроями. Узагальнена схема взаємодії пристрою управління об'єктами нижнього рівня з периферійними пристроями.

Типова структура системи управління нижнього рівня. Узагальнена схема вбудованої в локальний об'єкт системи, що інформаційно управляє. Система автоматичного управління з цифровим управлінським пристроєм (ЦУП). Структурна схема інформаційно-управлінської системи, що уявляє собою замкнутий контур. Основні типові функції здійснення взаємодії з периферійними пристроями нижнього рівня, які можуть виконувати мікроконтролери. Комп'ютер другого рівня управління і вирішувані задачі. Поняття технічної діагностики роботи технічних пристроїв.

### *2.3. Інтерфейс – найважливіша частина комп'ютеризованих систем керування поліграфічним обладнанням*

Поняття інтерфейсу й інтерфейсні функції. Поняття комп'ютерного інтерфейсу. Системно-модульні інтерфейси. Системно-приладові інтерфейси. Поняття шини, шлейфа. Адаптер, драйвер і контролер – складові частини інтерфейсу. Апаратні й програмні драйвери. Програмувальні контролери.

### *2.4. Взаємодія функціональних вузлів обладнання в реальному часі*

Поняття циклів функціонування поліграфічного обладнання. Кінематичний цикл у технологічному обладнанні друку. Послідовні й сполучені цикли. Циклограма. Особливості побудови циклограм функціонування поліграфічного обладнання. Приклад циклограми роботи поліграфічного обладнання. Ациклічні автоматичні системи. Поняття таймера в електронному пристрої керування для рішення завдання формування часової сітки.

## **Тема 3. Архітектура цифрового пристрою керування й виконання мікроконтролера AVR**

### *3.1. Початкові відомості про виконання пристроїв управління*

Особливості апаратного виконання. Роль і місце мікроконтролерів. Особливості вибору мікроконтролера. Поняття архітектури МК. Поняття і характерні особливості архітектури RISC-пристроїв, що управляють. Поняття регістрової структури в RISC процесорі. Коротка характеристика

особливостей мікроконтролерів серій «Classic AVR», «Tiny AVR» і «Mega AVR».

### *3.2. Архітектура типового мікроконтролера AVR*

Загальні відомості. Схема, яка відображає логічну організацію мікроконтролера, і його основні апаратні засоби. Логічна організація процесора.

Пристрій пам'яті для зберігання програм МК і підсистема забезпечення виконання програм. Пам'ять програм і пам'ять даних. Графічне зображення адресного простору програмної пам'яті мікроконтролера.

Поняття програми МК. Поняття: лічильник команд або програмний лічильник (PC – Program Counter). Система синхронізації і пристрій, що дешифрує код операції в МК. Схема синхрогенератора МК – AVR із зовнішнім резонатором. Схема синхрогенератора МК – AVR з використанням зовнішнього синхросигналу.

Пристрій пам'яті МК для зберігання даних. Графічне зображення адресного простору незалежної пам'яті даних мікроконтролера.

Підсистема (модуль) введення-виведення інформації. Порти введення-виведення – обов'язковий атрибут МК AVR. Режими роботи портів введення-виведення.

Оперативні пристрої пам'яті МК і система адресації регістрів. Графічне зображення адресного простору ОЗУ мікроконтролера.

### *3.3. Організація взаємодії між приймачами і джерелами інформації і переривання в МК AVR*

Початкові відомості про управління обладнанням у реальному часі. Основні завдання, які повинен уміти вирішувати МК для ефективного управління.

Початкові відомості про виконання МК переривань і вкладених підпрограм. Поняття переривання. Механізм переривань. Пріоритетні системи переривання. Поняття методів рішення пріоритетних переривань. Поняття векторної системи переривань.

Поняття стека. Звернення до стека. Функціонування стека за умови звернення до підпрограм. Вказівник стека.

Загальні відомості про підсистему переривань МК AVR. Організація вкладених переривань і підпрограм. Запити на переривання. Управління перериваннями. Переривання і механізм скидання. Загальний алгоритм роботи системи переривань.

### *3.4. Таймери і процесори подій МК AVR*

Загальні відомості про таймери і процесори подій МК AVR. Вбудовані таймери. Сторожовий таймер. Таймери загального призначення. Метод дискретного рахунку. Початкові відомості про восьмибітові таймери-лічильники МК. Типова структурна схема модуля восьмирозрядного таймера-лічильника T/C0.

Початкові відомості про шестнадцятирозрядні таймери-лічильники. Шестнадцятирозрядний таймер-лічильник (TC №1). Структурна схема модуля збігу. Поняття програмно-логічної моделі модуля. Типові режими роботи таймерів-лічильників.

## **Модуль 2. Програмне забезпечення мікропроцесорної техніки, вживаної в поліграфічному обладнанні**

### **Тема 4. Початкові відомості про програмне забезпечення мікроконтролерів**

#### *4.1. Загальні відомості про прикладне програмне забезпечення комп'ютеризованого поліграфічного обладнання*

Необхідність освоєння програмного забезпечення комп'ютеризованого поліграфічного обладнання. Аналіз предметної області – перший етап в створенні прикладного програмного забезпечення комп'ютеризованого поліграфічного обладнання. Розробка алгоритму рішення поставленої задачі – другий етап в створенні прикладного програмного забезпечення комп'ютеризованого поліграфічного обладнання.

Алгоритм. Поняття виконавця. Система розпоряджень виконавця. Побудова алгоритму. Основні функціональні блоки схеми алгоритму. Схема алгоритму періодичного читання (збору) інформації з цифрових датчиків і відображення її на пристрої індикації. Схема алгоритму роботи пристрою для підтримки заданої температури за допомогою регулятора. Схеми алгоритмів організації циклів. Схеми алгоритмів розгалуження програм. Схеми алгоритмів розгалуження програм з галуженням. Схема алгоритму багатоальтернативного рішення. Звернення і перехід до підпрограми. Основна програма.

Програмування – важливий етап в створенні прикладного програмного забезпечення комп'ютеризованого поліграфічного обладнання. По-

няття програмування на машинній мові. Схема використання асемблера. Специфіка мови Асемблер. Поняття мови програмування високого рівня.

#### *4.2. Мова Асемблер для AVR*

Базові терміни, основи програмування і написання програм. Директиви. Вирази. Оператори. Підпрограми. Опис програм. Методи адресації і система команд. Арифметичні і логічні команди. Команди здвигов і операцій з бітами. Арифметичні підпрограми.

#### *4.3. Програмне забезпечення мікроконтролера AVR на мові C1*

Роль мови високого рівня C1 в прикладному програмному забезпеченні мікроконтролера. Можливості мови C1 в прикладному програмному забезпеченні мікроконтролера AVR. Структура програми на мові C1, константи і директиви препроцесора. Логічна організація простої програми на мові C1. Змінні і типи даних мови C1. Функції мови C1. Структури мови, що управляють, C1, використовувані в «тілі» функції. Схема алгоритму умовного оператора if. Схема алгоритму численного вибору «switch – case». Схема алгоритму конструкції циклу for. Схема алгоритму конструкції циклу while. Схема алгоритму конструкції циклу do – while.

### **Тема 5. Програмне забезпечення взаємодії людини з комп'ютеризованим обладнанням**

#### *5.1. Програмне забезпечення засобів введення – виведення динамічної інформації. Типові апаратні і програмні рішення для введення інформації*

Початкові відомості про типові пристрої введення інформації. Набори кнопок і види клавіатур в різних за призначенням і функціональної складності системах, що управляють. Кнопки і перемикачі як джерело інформації. Принцип формування вихідного коду, відповідного натиснутої клавіші, для простої матричної клавіатури. Електрична схема некодуючої матричної клавіатури (4x4).

Введення інформації в мікроконтролер з клавіатури. Електрична схема матричної клавіатури (4x4) з контролером. Електрична схема підключення матричної клавіатури (4x4) до МК. Сканування для виявлення натиснутої клавіші і подальшої її ідентифікації. Схема алгоритму процедури сканування. Організація взаємодії мікроконтролера і клавіатури. Введення інформації з клавіатури.



## *5.2. Найпростіші типові апаратні і програмні рішення для виведення сигналів управління і інформації*

Типові пристрої виведення інформації. Відображення інформації за допомогою напівпровідникових індикаторів. Початкові відомості. Коротка класифікація індикаторів. Одиничні індикатори. Схема включення одиничного індикатора. Шкальні індикатори. Цифрові індикатори. Приклад семисегментних індикаторів. Схеми підключення семисегментного індикатора. Структурна схема управління напівпровідниковим семисегментним індикатором.

Буквено-цифрові індикатори. Метод двокоординатної матричної адресації. Схеми підключення напівпровідникових індикаторів, вживаних в засобах відображення інформації з МК.

Типові апаратні і програмні рішення для відображення інформації невеликої інформаційної ємності багаторозрядними напівпровідниковими семисегментними індикаторами.

Структурна схема управління чотирьохрозрядним напівпровідниковим семисегментним індикатором. Структурна схема управління трьохрозрядним напівпровідниковим семисегментним індикатором в динамічному режимі.

Мультиплексне управління. Структурна схема управління трьома цифровими семисегментними індикаторами в мультиплексному режимі.

Типові апаратні і програмні рішення для відображення інформації великої інформаційної ємності матричними напівпровідниковими буквено-цифровими індикаторами.

Принцип управління матричним індикатором «по колонках». Схема підключення матричного однорозрядного індикатора. Схема процедури відображення символу на знакомісці матричного індикатора.

## *5.3. Програмне забезпечення засобів формування звукових сигналів*

Початкові відомості про способи формування звукових сигналів. Формування простих звукових сигналів.

Формування звуків з використанням синтезаторів мови.

### **Модуль 3. Реалізація функцій збору, обробки і перетворювання інформації в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні**

#### **Тема 6. Засоби відображення стану і режимів роботи обладнання**

##### *6.1. Загальні відомості про засоби відображення стану і режимів роботи обладнання*

Основні функції, які виконуються системами «людина-машина». Елементи нагляду за функціонуванням обладнання і вузли керування режимами роботи. Виконання пультів керування і відображення (ПКВ). Сенсорні ПКВ.

##### *6.2. Основи і принципи роботи рідкокристалічного індикатора*

Оптичні ефекти в рідких кристалах. Принципи і особливості роботи рідкокристалічного індикатора.

##### *6.3. Основи і принципи роботи засобів відображення*

##### *буквено-цифрової інформації на рідкокристалічному модулі*

Основні поняття. Коротка класифікація. Основи і принципи роботи засобів відображення модульного типу.

Структурні схеми і процедура управління модулем. Схема підключення.

##### *6.4. Апаратні і програмні рішення для відображення інформації*

Типові апаратні і програмні рішення для відображення інформації. Схема процедури відображення символу.

LCD-функції для сполучення між програмами CI і алфавітно-цифровими модулями.

##### *6.5. Використання мікроконтролерів для формування полів зображення на рідкокристалічному модулі*

Використання мікроконтролерів для організації буквено-цифрових діалогових систем з дисплеями по 40 символів в рядку.

Програмні і апаратні засоби мікроконтролера що до відображення інформації на рідкокристалічному модулі 20Xx40 і 4x40 символів.

##### *6.6. Практичні рекомендації з використання дисплеїв з комп'ютерною графікою.*

## **Тема 7. Мікроконтролерні системи вимірювання і перетворення інформації в поліграфічному обладнанні**

### *7.1. Забезпечення проведення вимірювань аналогових величин*

Аналогові сигнали, використовувані в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні. Основні поняття аналогово-цифрового інтерфейсу. Особливості і алгоритми управління процесом аналого-цифрового перетворення. Особливості апаратної реалізації. Функції сполучення програм CI с ADC.

Основи управління процесами проведення вимірювань. Мультиплексування входів і фільтрація. Вибір каналу і перетворення необробленого бітового сигналу в технічні одиниці вимірювання.

### *7.2. Основи управління процесами проведення перетворень цифрової інформації в аналогову*

Основні поняття цифро-аналогового інтерфейсу. Способи цифро-аналогового перетворення. Особливості і алгоритми управління процесом цифро-аналогового перетворення.

Фільтрація. Реалізація цифро-аналогових перетворювачів за допомогою мікроконтролера. Основи управління процесами проведення вимірювань.

### *7.3. Управління виробничими процесами за допомогою мікроконтролера*

Вимірювання напруг за допомогою мікроконтролера. Масштабування результатів вимірювання і калібрування пристроїв, керованих мікроконтролером.

Цифрові потенціометри. Реалізація вольтметра з індикацією на рідкокристалічному модулі.

Використання широтно-імпульсної модуляції (ШІМ) в мікроконтролері. Формування ШІМ за допомогою таймера лічильника.

Цифро-аналогове перетворення з використанням ШІМ. Формування ШІМ – сигналів для забезпечення функцій управління виконавчими механізмами.

Автоматизовані підсистеми забезпечення управління обладнанням і технологічними процесами, виконаними на основі МК. Цифрова фільтрація. Замкнута ПІД система управління.

## **Модуль 4. Компоненти управлінських систем і інтерфейсу комп'ютеризованого поліграфічного обладнання**

### **Тема 8. Застосування мікроконтролерів для управління електричними двигунами поліграфічного обладнання**

#### *8.1. Основні поняття і особливості застосування мікроконтролерів для управління виконавчими механізмами*

Основні поняття. Застосування мікроконтролерів для розосередження «інтелекту» управління виконавчими механізмами по периферії.

#### *8.2. Використовування мікроконтролера для управління електричними двигунами*

Основні поняття. Особливості і алгоритми управління. Реалізація і особливості використання мікроконтролера для управління електричними двигунами. Управління двигунами постійного струму. Управління кроковими двигунами. Імпульсний перетворювач напруги на основі мікроконтролера. Формування аналогових сигналів управління, що змінюються за заданим законом для модулів виконавчих механізмів поліграфічної машини.

### **Тема 9. Застосування послідовного інтерфейсу в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні**

#### *9.1. Основні поняття і відомості про інтерфейси послідовного введення–виведення*

Задачі, які вирішуються засобами послідовного введення–виведення. Загальні відомості про організацію обміну даними між джерелами і приймачами інформації, про інтерфейси, які вирішують задачі електричного, енергетичного і логічного підключення периферійних пристроїв до мікропроцесорів і стандартних інформаційних магістралей. Інтерфейсні функції. Стандарти й протоколи послідовної передачі даних. Основні показники послідовного інтерфейсу. Контроль помилок.

#### *9.2. Особливості вводу–виводу цифрових потоків*

Передача цифрових потоків під час вводу–виводу інформації. Стандартні потоки даних вводу–виводу. Синхронні і асинхронні режими роботи. Виявлення і виправлення помилок під час передачі цифрових по-

токів. Апаратні засоби стійкого до перешкод кодування і декодування. Ініціалізація введення виведення цифрових потоків. Режими переривання і очікування.

### *9.3. Передача цифрових потоків в вбудованих багатопроцесорних системах*

Передача цифрових потоків в пристроях управління поліграфічним обладнанням, сполучення їх за форматом даних і швидкості обміну. Інформаційні магістралі для передачі даних. Способи організації системи шин. Пристрої перетворення цифрових потоків в паралельний і послідовний формати.

Інтерфейс із локальною мережею в мультипроцесорних системах. Робота із шиною I<sup>2</sup>C. Схеми побудови I<sup>2</sup>C. Інтерфейси, протоколи й програмна реалізація I<sup>2</sup>C.

Робота із шиною MicroLAN. Схеми побудови MicroLAN інтерфейсу, протоколи й програмна реалізація MicroLAN.

### *9.4. Особливості реалізацій апаратних засобів інтерфейсу*

Структура апаратних засобів інтерфейсу. Інтерфейси взаємодії з користувачем і пристрої сполучення мікропроцесорів з датчиками і виконавчими механізмами. Функціональні вузли інтерфейсу датчиків. Формувачі дій управління на виконавчі органи, забезпечуючі задані закони руху керованого об'єкта. Функціональні вузли інтерфейсу виконавчих механізмів. Сполучення стандартного і нестандартного інтерфейсів.

### *9.5. Загальні відомості і особливості взаємодії мікроконтролера через послідовний інтерфейс*

Варіанти взаємодії вбудованого мікроконтролера. Взаємодія вбудованої мікроконтролерної системи управління з системою управління верхнього рівня: офісним комп'ютером, сигнальним процесором. Взаємодія з датчиками фізичних величин з послідовним виходом і зовнішніми по відношенню до мікроконтролера периферійними інтегральними схемами. Інтерфейс зв'язку з локальною мережею в багатопроцесорних системах.

### *9.6. Особливості інтерфейсів і їх реалізацій*

Загальні відомості про інтерфейси. Універсальний асинхронний приймач–передавач UART. Послідовний інтерфейс RS-232. Інтерфейс SPI. 1-Wire інтерфейс. Взаємодія мікроконтролера з персональним комп'ютером по дротовому і бездротовому каналах (LPT, USB та т. ін.).

## 4. Плани лекцій

### Модуль 1. Основи комп'ютеризованого поліграфічного обладнання

#### Тема 1. Загальні відомості про сучасні комп'ютеризовані системи випуску друкарської продукції. (Лекція 1)

1.1. Предмет вивчення і основні тенденції в поліграфії.

1.2. Системна побудова сучасного поліграфічного обладнання і його компонування.

1.3. Інформаційні потоки в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні.

**Література:** основна [1, 8, 10], додаткова [19, 22, 24, 29, 32].

#### Тема 2. Управління обладнанням друку в комп'ютеризованих Системах. (Лекція 2)

2.1. Загальні відомості про організацію процесу управління обладнанням виробництва друкарської продукції.

2.2. Характеристика архітектури (структури) розподіленої комп'ютеризованої системи і основних функцій пристроїв управління.

2.3. Інтерфейс – найважливіша частина комп'ютеризованих систем керування поліграфічним обладнанням.

2.4. Взаємодія функціональних вузлів обладнання в реальному часі.

**Література:** основна [1, 3, 7, 9, 10], додаткова [19, 23, 26, 27, 31, 32, 35].

#### Тема 3. Архітектура цифрового пристрою керування й виконання мікроконтролера AVR. (Лекції 3 – 4)

3.1. Початкові відомості про виконання пристроїв управління.

3.2. Архітектура типового мікроконтролера AVR.

3.3. Організація взаємодії між приймачами і джерелами інформації і переривання в МК AVR.

3.4. Таймери і процесори подій МК AVR.

**Література:** основна [3–6, 15], додаткова [25, 26, 30].

## **Модуль 2. Програмне забезпечення мікропроцесорної техніки, вживаної в поліграфічному обладнанні**

### **Тема 4. Початкові відомості про програмне забезпечення Мікроконтролерів. (Лекції 5 – 6)**

4.1. Загальні відомості про прикладне програмне забезпечення комп'ютеризованого поліграфічного обладнання.

4.2. Мова Асемблера для AVR.

4.3. Програмне забезпечення мікроконтролера AVR на мові СІ.

**Література:** основна [1,7,9,10,12], додаткова [19, 24, 26].

### **Тема 5. Програмне забезпечення взаємодії людини з комп'ютеризованим обладнанням. (Лекції 7 – 9)**

5.1. Програмне забезпечення засобів введення – виведення динамічної інформації. Типові апаратні і програмні рішення для введення інформації.

5.2. Найпростіші типові апаратні і програмні рішення для введення і виведення сигналів управління і інформації.

5.3. Вихідні відомості про способи формування звукових сигналів.

5.4. Програмне забезпечення засобів формування звукових сигналів.

5.5. Формування звуків з використанням синтезаторів мови.

**Література:** основна [1,7,9,10], додаткова [19,24,26].

## **Модуль 3. Реалізація функцій збору, обробки і перетворювання інформації в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні**

### **Тема 6. Засоби відображення стану і режимів роботи обладнання. (Лекція 10)**

6.1. Початкові відомості про засоби відображення стану і режимів роботи обладнання.

6.2. Основи і принципи роботи рідкокристалічного індикатора.

6.3. Основи и принципи роботи засобів відображення буквено-цифрової інформації на рідкокристалічному модулі.

6.4. Апаратні і програмні рішення для відображення інформації.

6.5. Використання мікроконтролерів для відображення буквено-цифрової інформації на рідкокристалічному модулі.

6.6. Практичні рекомендації з використання дисплеїв з комп'ютерною графікою.

**Література:** основна [1,11], додаткова [21–24,32].

### **Тема 7. Мікроконтролерні системи вимірювання і перетворення інформації в поліграфічному обладнанні. (Лекції 11 – 13)**

Лекція 11. Збір інформації з датчиків, аналогово-цифрове перетворення і проведення вимірювань аналогових величин.

Лекція 12. Цифро-аналогове перетворення і формування аналогових сигналів.

Лекція 13. Автоматизовані підсистеми забезпечення управління обладнанням і технологічними процесами, виконаними на основі МК.

7.1. Початкові відомості про забезпечення управління обладнанням і технологічними процесами, виконаними на основі МК.

7.2. Корекція даних при введенні сенсорів і подальшому перетворенні електричного сигналу в цифрову форму.

7.3. Введення в теорію управління замкнутими системами.

**Література:** основна [2,3,4,11], додаткова [19,29 – 31].

## **Модуль 4. Компоненти управлінських систем і інтерфейсу комп'ютеризованого поліграфічного обладнання**

### **Тема 8. Застосування мікроконтролерів для управління електричними двигунами поліграфічного обладнання. (Лекції 14 – 15)**

Лекція 14. Управління кроковими електричними двигунами поліграфічного обладнання при застосуванні мікроконтролерів.

Лекція 15. Управління асинхронними електричними двигунами поліграфічного обладнання при застосуванні мікроконтролерів.

8.1. Основні поняття і особливості застосування мікроконтролерів для управління виконавчими механізмами.

8.2. Використання МК для управління електричними двигунами.

**Література:** основна [2 – 4,11], додаткова [19,29 – 31].



## **Тема 9. Застосування послідовного інтерфейсу в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні. (Лекції 16 – 18)**

Лекція 16. Застосування синхронної передачі даних в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні.

Лекція 17. Застосування передачі даних по шині I<sup>2</sup>C і MicroLan в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні.

Лекція 18. Застосування других типів інтерфейсів в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні.

9.1. Основні поняття і відомості про інтерфейси.

9.2. Передача цифрових потоків.

9.3. Особливості вводу–виводу даних.

9.4. Особливості реалізацій апаратних засобів інтерфейсу.

9.5. Загальні відомості і особливості взаємодії мікроконтролера через послідовний інтерфейс.

9.6. Особливості інтерфейсів і їх реалізацій.

**Література:** основна [1,3,5,6,11]; додаткова [23,30,32,33].

## **5. Плани лабораторних робіт**

Лабораторні роботи – форма навчального заняття, за якої студент бере безпосередню участь в різного роду експериментах, що формує уміння роботи з апаратними і програмними засобами мікропроцесорних систем управління, і направлена на закріплення студентом теоретичних знань, одержаних на лекційних заняттях і в процесі самостійного вивчення матеріалу, а також під час виконання індивідуальної навчально-дослідної роботи.

Лабораторна робота – це також форма навчального заняття, направлена на формування у студента умінь практичної роботи з основними апаратними і програмними засобами, що використовуються в інформаційно-управляючих системах поліграфічного обладнання.

Мета лабораторної роботи – поглиблене вивчення науково-теоретичних основ предмета і оволодіння сучасними уміннями експериментування з апаратними і програмними ресурсами мікропроцесорних систем управління поліграфічним обладнанням.

Тематика лабораторних робіт підібрана таким чином, щоб були охоплені найбільш важливі фрагменти матеріалу курсу. Лабораторні роботи проводять після лекції і самостійної роботи студентів. Теоретичний матеріал служить основою для проведення експериментів, постановки інших лабораторних завдань.

Форма проведення лабораторних робіт фронтально-індивідуальна: всі студенти працюють з експериментами однієї теми, але кожен студент, як правило, працює самостійно і виконує індивідуальне завдання.

В процесі проведення лабораторної роботи студенти на практиці виробляють уміння практичної роботи в середовищі AVR-Studio, включаючи майстер – побудовник програмного середовища CodeVisionAVR, необхідні для вивчення роботи інформаційно-управляючих систем поліграфічного обладнання і візуалізації отриманих результатів.

В ході виконання лабораторної роботи студенти знайомляться і виробляють уміння практичної роботи з основними функціональними вузлами мікроконтролерів, з приладами, що використовуються для вимірювання параметрів і характеристик електронних схем, з типовим програмним забезпеченням роботи мікроконтролера, з програмою Proteus Professional моделювання (емуляторами) схем з використанням МК.

На початку проведення лабораторної роботи студенти проходять тестову перевірку теоретичного матеріалу за темою і одержують відповідну оцінку. В процесі проведення лабораторної роботи студенти самостійно виконують запропоновані викладачем індивідуальні завдання.

В кінці заняття або після нього з метою підвищення ступеня засвоєння матеріалу студенти оформляють звіт за виконаної лабораторної роботи і здають на перевірку викладачу.

Викладач на основі роботи студента на занятті і перевірки оформленого звіту, підводить підсумок заняття і виставляє відповідну оцінку кожному студенту.

У межах дисципліни «Комп'ютеризовані системи поліграфічного обладнання» з метою оволодіння студентами всіма видами апаратного і програмного забезпечення інформаційно-управляючих систем, лабораторні роботи рекомендується проводити за окремо взятими темами. План проведення лабораторних робіт приведено в табл. 3.

## План проведення лабораторних робіт

Назва теми	Перелік практичної роботи (опрацьованих питань)	Кількість годин	Література
1	2	3	4
<b>Модуль 1. Основи комп'ютеризованого поліграфічного обладнання</b>			
<b>Тема 1.</b> Загальні відомості про сучасні комп'ютеризовані системи випуску друкарської продукції	<b>ЛР 1.</b> Вивчення структури, компонування, типових функцій комп'ютеризованого обладнання й способів подання інформації в ньому	2	Основна [1, 8, 10]. Додаткова [19,22,24,32]
<b>Тема 2.</b> Управління обладнанням друку в комп'ютеризованих системах	<b>ЛР 2.</b> Вивчення основних вузлів автоматизованої системи керування поліграфічним обладнанням, а також її типових функцій і способів подання інформації в ній	2	Основна [1,3,7,9,10]. Додаткова [19,23,26,31]
<b>Тема 3.</b> Архітектура цифрового пристрою керування й виконання мікроконтролера AVR	<b>ЛР 3.</b> Дослідження центрального процесорного пристрою МК - AVR	2	Основна [3–6]. Додаткова [25,26,30]
	<b>ЛР 4.</b> Дослідження підсистем МК - AVR, пов'язаних з підсистемою вводу–виводу й керуванням у реальному часі	2	
<b>Модуль 2. Програмне забезпечення мікропроцесорної техніки вживаної в поліграфічному обладнанні</b>			
<b>Тема 4.</b> Початкові відомості про програмне забезпечення мікроконтролерів	<b>ЛР 5.</b> Дослідження найпростіших програм МК AVR мовою Асемблера для введення інформації з датчиків і керування типовими вузлами поліграфічного обладнання.	2	Основна [1,7,9,10,12]. Додаткова [19,24,36]
	<b>ЛР 6.</b> Дослідження найпростіших програм МК AVR мовою СИ для виведення інформації з датчиків і керування типовими вузлами поліграфічного обладнання	2	

## Продовження таблиці 3

1	2	3	4
<b>Тема 5.</b> Програмне забезпечення взаємодії людини з комп'ютеризованим обладнанням	<b>ЛР 7 – 9.</b> Дослідження програм МК AVR і типових апаратних засобів для введення динамічної інформації й виведенню звукової інформації	6	Основна [1,7,9,10,12]. Додаткова [19,24,26]
<b>Модуль 3. Реалізація функцій збору, обробки і перетворювання інформації в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні</b>			
<b>Тема 6.</b> Засоби відображення стану і режимів роботи обладнання	<b>ЛР 10.</b> Дослідження роботи засобів відображення стану і режимів роботи обладнання	2	Основна [1,11]. Додаткова [21–24,32]
<b>Тема 7.</b> Мікроконтролерні системи вимірювання і перетворення інформації в поліграфічному обладнанні	<b>ЛР 11.</b> Дослідження роботи аналогово-цифрових перетворювачів.	2	Основна [2,3,4,11]. Додаткова [19,29–31]
	<b>ЛР 12.</b> Дослідження роботи цифро-аналогових перетворювачів і формувачів аналогових сигналів.	2	
	<b>ЛР 13.</b> Дослідження підсистеми забезпечення роботи мікроконтролера AVR з широтно-імпульсною модуляцією	2	
<b>Модуль 4. Компоненти управлінських систем і інтерфейсу комп'ютеризованого поліграфічного обладнання</b>			
<b>Тема 8.</b> Застосування мікроконтролерів для управління електричними двигунами поліграфічного обладнання	<b>ЛР 14.</b> Дослідження підсистеми управління кроковими електричними двигунами	2	Основна [2,3,4,11]. Додаткова [19,29–31]
	<b>ЛР 15.</b> Дослідження підсистеми управління асинхронними електричними двигунами	2	

1	2	3	4
<b>Тема 9.</b> Застосування послідовного інтерфейсу в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні	<b>ЛР 16.</b> Дослідження синхронного послідовного інтерфейсу в комп'ютеризованому обладнанні.	2	Основна [1,3,5,6,11]. Додаткова [19,22–24,32]
	<b>ЛР 17.</b> Дослідження передувачи даних по шині I <sup>2</sup> C і MicroLan в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні.	2	
	<b>ЛР 18.</b> Дослідження інтерфейсів UART, дротових і бездротових каналів (LPT, USB та т. ін.)	2	
Разом годин		36	

## 6. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (далі ІНДЗ) передбачає: систематизацію, закріплення, розширення теоретичних і практичних знань із дисципліни та застосування їх під час виконання конкретних робіт; розвиток навичок самостійної роботи з літературними джерелами.

ІНДЗ з дисципліни “Комп’ютерні системи поліграфічного обладнання” видається студенту викладачем на початку вивчення дисципліни. ІНДЗ виконується студентом самостійно з консультуванням викладачем на протязі вивчення дисципліни у відповідності до графіка навчального процесу. Студент має надати ІНДЗ для перевірки наприкінці семестру, але не пізніше терміну проведення підсумкового модульного контролю. Оцінка за виконання ІНДЗ враховується під час виставлення загальної оцінки з дисципліни.

ІНДЗ складається з двох частин: теоретичної і практичної.

Тематика теоретичної частини ІНДЗ має носити проблемний характер. Студент має право самостійно обрати тему та зміст роботи з обов’язковим її узгодженням з викладачем. Тема також може бути запропонована студенту викладачем.

ІНДЗ припускає наявність наступних елементів наукового дослідження: практичної значущості; комплексного системного підходу до ви-

рішення завдань дослідження; теоретичного використання передової сучасної методології і наукових розробок; наявність елементів творчості.

В процесі виконання ІНДЗ студент має опрацювати не менше п'яти літературних джерел з посиланням на використання певної інформації з них у тексті роботи. Разом з теоретичними знаннями і практичними навиками за фахом, студент повинний продемонструвати здібності до науково-дослідної роботи і уміння творчо мислити, навчитися вирішувати науково-прикладні актуальні задачі.

ІНДЗ складається з титульної сторінки, змісту, вступу, основної частини, заключення, списку використаної літератури, додатків.

**Вступ** має розкривати актуальність обраної студентом теми, її проблематику, мету проведення дослідження.

**Основна частина** складається з декількох розділів і має включати завдання щодо дослідження, вирішення якого супроводжується обґрунтованими висновками; характеристику сучасного стану проблеми.

**Заключення** має включати обґрунтовані висновки студента щодо досягнення мети роботи.

**Список використаної літератури** необхідно скласти у певному порядку: спочатку наводяться нормативні і статистичні документи, потім загальна та спеціальна література за алфавітом.

Обсяг ІНДЗ повинний становити у друкованому варіанті 20–25 сторінок, з яких основна частина має становити 12–15 с.

За проханням студентів у зручний для них час (поза графіком обов'язкових занять) проводяться консультації з виконання і оформлення ІНДЗ.

#### **Типові варіанти тем ІНДЗ:**

Дослідження можливостей посилення ефективності роботи типових елементів мікроконтролерних систем управління поліграфічним обладнанням, визначення їх призначення. (Тема складається з індивідуальних завдань, що включають конкретні типові елементи апаратури. Індивідуальні завдання видаються викладачем).

Провести комплексну розробку технічного і програмного забезпечення взаємодії комп'ютеризованого обладнання з людиною з метою використання її в якості визначеного типу, вказаного у варіантах завдань. Виконати вибір конфігурації апаратних засобів, провести порівняльне тестування обладнання видавничої системи. (Тема складається з індивідуальних завдань, що включають конкретні типові елементи апаратури,

якими планується обладнати відповідне приміщення. Індивідуальні завдання видаються викладачем).

## **7. Самостійна робота студентів**

Самостійна робота є основним засобом опанування навчальним матеріалом дисципліни "Комп'ютерні системи поліграфічного обладнання" у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Основні види самостійної роботи, які запропоновані студентам:

1. Вивчення лекційного матеріалу.
2. Робота над опрацюванням рекомендованої літератури.
3. Підготовка до лабораторних робіт.
4. Підготовка до проміжного та підсумкового контролю.
5. Підготовка і написання ІНДЗ з навчальної дисципліни.

### **Питання для самостійного опрацювання**

#### **Модуль 1. Основи комп'ютеризованого поліграфічного обладнання**

##### **Тема 1. Загальні відомості про сучасні комп'ютеризовані системи випуску друкарської продукції**

1. Особливості управлінських систем на мікроконтролерах і БІС програмованої логіки.
2. Загальні характеристики мікроконтролерів PIC Motorola, MICROCHIP.
3. Огляд сімейств мікроконтролерів PIC Motorola, MICROCHIP.
4. Основні параметри мікроконтролерів PIC Motorola, MICROCHIP (напруга живлення, споживаний струм, вхідні і вихідні характеристики).
5. Апаратні вимоги в сучасних технологіях дистанційного регулювання і позиціонування.
6. Особливості використання модульного принципу побудови сучасної друкарської машини.
7. Типові функції високоавтоматизованої системи управління процесом друку і забезпечувальних її додаткових модулів.

**Література:** основна [1, 8, 10 ].

## **Тема 2. Управління обладнанням друку в комп'ютеризованих системах**

1. Загальні відомості про системи команд.
  2. Команди управління ходом програми і додаткові команди в системі команд управління мікроконтролерами.
  3. Сигнали управління.
  4. Способи адресації пам'яті даних.
  5. Організація стека в мікроконтролерах.
  6. Концепції сучасних систем управління і тенденції розвитку мікропроцесорних систем управління.
  7. Структурна схема інформаційно-управлінської системи, що уявляє собою замкнутий контур.
  8. Сучасні інтефейси комп'ютеризованих систем управління поліграфічним обладнанням.
  9. Ациклічні автоматичні системи.
- Література:** основна [1,3,7,9,10 ].

## **Тема 3. Архітектура цифрового пристрою керування й виконання мікроконтролера AVR**

1. Особливості і призначення сімейств мікроконтролерів Classic AVR, Mega AVR, Tiny AVR.
  2. Організація і запобіжні засоби з енергозалежною пам'яттю.
  3. Особливості роботи таймерів-лічильників T0-T2.
  4. Звернення до портів введення–виведення і їх конфігурування.
  5. Таблиця векторів переривань і обробка переривань.
  6. Зовнішні переривання; регістри GIMSK і GIFR.
  7. Переривання від таймерів; регістри TIMSK і TIFR.
  8. Поняття векторної системи переривань.
  9. Таймери загального призначення.
- Література:** основна [3–6,14].

## **Модуль 2. Програмне забезпечення мікропроцесорної техніки, вживаної в поліграфічному обладнанні**

### **Тема 4. Програмне забезпечення мікроконтролерів**

1. Основні способи програмування мікроконтролерів сімейства AVR.



2. Захист коду і даних.
  3. Режим паралельного програмування.
  4. Програмування по послідовному каналу.
  5. Програмування FLASH і EEPROM-пам'яті.
  6. Алгоритми у програмуванні.
  7. Специфіка мови Асемблер.
  8. Логічна організація простої програми на мові Сі.
- Література:** основна [3–6,14,17].

### **Тема 5. Програмне забезпечення взаємодії людини з комп'ютеризованим обладнанням**

1. Взаємодія прикладної програми з модулем охоронного таймера. Режим роботи охоронного таймера.
  2. Організація пам'яті програм і даних мікроконтролерів сімейства Mega.
  3. Конфігураційні осередки.
  4. Використання інтерфейсу JTAG для програмування кристала.
  5. Особливості самопрограмування мікроконтролерів Mega.
  6. Організація взаємодії мікроконтролера і клавіатури.
  7. Мультиплексне управління.
  8. Основні принципи управління матричним індикатором.
- Література:** основна [1,7,9,10,16].

### **Модуль 3. Реалізація функцій збору, обробки і перетворювання інформації в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні**

#### **Тема 6. Засоби відображення стану і режимів роботи обладнання**

1. Пристрій динамічної індикації на 7-сегментних індикаторах.
2. Особливості роботи EEPROM мікроконтролера.
3. Особливості реалізацій зв'язку мікроконтролера з комп'ютером.
4. Універсальний асинхронний приймач-передавач. Відладка UART в AVR Studio.
5. Особливості реалізацій аналогового компаратора і АЦП.

6. Типові апаратні і програмні рішення для відображення інформації.

**Література:** основна [1,11,15].

### **Тема 7. Мікроконтролерні системи вимірювання і перетворення інформації в поліграфічному обладнанні**

1. Особливості організації аналогових виходів для мікроконтролера.
2. Цифровий фільтр.
3. Перетворення коду в амплітуду імпульсу.
4. Особливості роботи послідовного дводротового інтерфейсу для мікроконтролерів сімейства AVR.
5. Параметри інтерфейсу TWI.
6. Особливості реалізацій частотомірів для мікроконтролерів сімейства AVR.
7. Можливість перетворення DTMF-сигналу в імпульсний.
8. Реалізація цифро-аналогових перетворювачів за допомогою мікроконтролера.
- 9 Цифрові потенціометри.

**Література:** основна [2,3,4,11].

## **Модуль 4. Компоненти управлінських систем і інтерфейсу комп'ютеризованого поліграфічного обладнання**

### **Тема 8. Застосування мікроконтролерів для управління електричними двигунами поліграфічного обладнання**

1. Особливості використання мікроконтролерів сімейства AVR в схемі тактового генератора.
2. Керування кроковим двигуном із дробленням кроку.
3. Управління виконавчими двигунами постійного струму.
4. Цифрове керування високошвидкісними трифазними безколекторними двигунами із кварцовою стабілізацією частоти обертання.
5. Контролер і драйвер крокових двигунів .

**Література:** основна [2,3,4,11].

## **Тема 9. Застосування послідовного інтерфейсу в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні**

1. Особливості організації аналогових виходів для мікроконтролерів AVR.
2. Особливості реалізацій функціональних вузлів інтерфейсу датчиків.
3. Апаратні засоби перешкодостійкого кодування і декодування.
4. Послідовний периферійний інтерфейс SPI: Режими передачі даних. Використовування висновку SS.
5. Огляд модуля TWI. Режими роботи модуля.
6. Послідовний дводотовий інтерфейс.
7. Функціональні вузли інтерфейсу датчиків.
8. Принципи обміну даними по шині TWI для мікроконтролерів AVR.
9. Програмне забезпечення зв'язку по каналу RS-232.
10. Схема контролера, забезпечувальний зв'язок з COM-портом комп'ютера.

**Література:** основна [1,3,5,6,11].

## **8. Контрольні запитання для самодіагностики**

### **Модуль 1. Основи комп'ютеризованого поліграфічного обладнання**

#### **Тема 1. Загальні відомості про сучасні комп'ютеризовані системи випуску друкарської продукції**

1. Стисло охарактеризуйте сучасні технології дистанційного регулювання й позиціювання.
2. Назвіть і охарактеризуйте типові системи управління на мікроконтролерах і БІС програмованої логіки.
3. Охарактеризуйте модульний принцип побудови друкарської машини.
4. Назвіть і охарактеризуйте сучасні технології дистанційного регулювання й позиціювання.
5. Стисло охарактеризуйте типові функції контролерів: управління вимірювальним ланцюгом, управління аналого-цифровим і цифро-аналоговим перетворенням.

6. Охарактеризуйте поняття: обчислювальні і тестові функції контролерів.

7. Перерахуйте і стисло охарактеризуйте види мікропроцесорів і різновиду мікроконтролерів.

8. Типові функції високоавтоматизованої системи управління процесом друку і забезпечувальних її додаткових модулів.

9. Способи представлення і перетворення цифрової інформації.

10. Назвіть способи представлення інформації в мікроконтролерах.

11. Що таке центральний процесор (процесорне ядро) і цифрові шини (внутрішні магістралі) мікроконтролера.

12. Введення – виведення бінарної цифрової інформації.

13. Поняття шини даних.

14. Особливості введення бінарної інформації за допомогою електромеханічного ключа.

15. Стисло охарактеризуйте типові мехатронні системи.

16. Енергетичні (силова) інформаційно-управляюча частини комп'ютеризованої системи.

**Література:** основна [1, 8, 10]; додаткова [13, 22, 24, 29, 32].

## **Тема 2. Управління обладнанням друку в комп'ютеризованих системах**

1. Охарактеризуйте основні тенденції розвитку мікропроцесорних систем управління.

2. Що таке дообробка локальних даних і багатопроцесорні системи.

3. Назвіть основні апаратні і програмні реалізації функцій управління.

4. Охарактеризуйте поняття: квазіпаралельні процеси управління.

5. В чому полягають особливості організації і взаємодії квазіпаралельних процесів управління?

6. Наведіть відомості про програмне забезпечення, як про процедуру управління апаратурою.

7. Поняття технічної діагностики роботи технічних пристроїв.

8. Концепції сучасних систем управління і тенденції розвитку мікропроцесорних систем управління.

9. Структурна схема інформаційно-керувальної системи, що представляє собою замкнутий контур.

10. Системно-модульні інтерфейси.

11. Системно-приладові інтерфейси.
12. Апаратні й програмні драйвери.
13. Охарактеризуйте основні програмувальні контролери.
14. Поняття системи автоматичного управління (САУ).
15. Концепції сучасних систем управління і тенденції розвитку мікропроцесорних систем управління.
16. Концепція функціонально-топологічних і програмних модулів.
17. Поняття циклів функціонування поліграфічного обладнання.
18. Особливості побудови циклограм функціонування поліграфічного обладнання.

**Література:** основна [1, 8,10], додаткова [19, 22, 24, 29, 32].

### **Тема 3. Архітектура цифрового пристрою керування й виконання мікроконтролера AVR**

1. Поясніть типову структурну схему мікроконтролера AVR.
2. Назвіть і охарактеризуйте склад і особливості серії AVR.
3. Охарактеризуйте поняття: внутрішня пам'ять, пам'ять програм, пам'ять даних.
4. Енергозалежні види пам'яті.
5. Охарактеризуйте особливості портів вводу–виводу.
6. Що таке лічильник команд і стекова пам'ять?
7. Що таке таймер? Назвіть і поясніть режими роботи таймерів.
8. Охарактеризуйте стисло вбудовані периферійні пристрої.
9. Моніторинг напруг живлення і мінімізація споживання енергії в системах з мікроконтролерами.
10. Назвіть і поясніть апаратні і програмні рішення з підвищення надійності роботи мікроконтролера.
11. Режими роботи портів вводу–виведення.
12. Оперативні запам'ятовувальні пристрої МК і система адресації регістрів.
13. Графічне зображення адресного простору ОЗУ МК.
14. Наведіть відомості про підсистему переривань МК AVR.
15. Загальний алгоритм роботи системи переривань.
16. Поняття програмно-логічної моделі модуля.
17. Організація вкладених переривань і підпрограм.

**Література:** основна [3–6], додаткова [25, 26, 30].

## **Модуль 2. Програмне забезпечення мікропроцесорної техніки, вживаної в поліграфічному обладнанні**

### **Тема 4. Початкові відомості про програмне забезпечення мікроконтролерів**

1. Охарактеризуйте основні особливості програмування мікроконтролера.
  2. Що таке призначений для користувача код програми, об'єктний і виконуваний код?
  3. Наведіть найпростіший приклад програми на Асемблері.
  3. Опис програм.
  4. Арифметичні і логічні команди. Арифметичні підпрограми.
  5. Охарактеризуйте основні особливості програмування на мові СІ.
  6. Наведіть найпростіший приклад типової програми на мові СІ.
  7. Алгоритм. Основні функціональні блоки схеми алгоритму. Побудова алгоритму.
  8. Поняття виконавця. Система приписань виконавця.
  9. Особливості мови Асемблера для AVR.
  10. Можливості мови СІ в прикладному програмному забезпеченні мікроконтролера AVR.
  11. Структура програми мовою СІ.
  12. Схеми алгоритмів організації циклів.
  13. Схема алгоритму багатоальтернативного рішення.
  14. Схема алгоритму умовного оператора if.
  15. Схема алгоритму численного вибору «switch – case».
  16. Схема алгоритму конструкції циклу do – while.
- Література:** основна [1,7,9,10,12]; додаткова [19,24,26].

### **Тема 5. Програмне забезпечення взаємодії людини з комп'ютеризованим обладнанням**

1. Стисло охарактеризуйте програмне середовище AVR Studio.
2. Поясніть призначення і особливості програмних наладчиків.
3. Що таке апаратні наладчики.
4. Для чого призначені програми-імітатори електронних пристроїв?
5. Наведіть приклади типових апаратних рішень і наладки програм.
6. Що означає поняття: усунення брязкоту контактів.

7. Організація взаємодії мікроконтролера і клавіатури.
8. Як здійснюється управління реле і пристроями з гальванічною розв'язкою входів?
9. Поясніть введення інформації в мікроконтролер із клавіатури.
10. Організація взаємодії мікроконтролера і клавіатури.
11. Назвіть і поясніть основні способи відображення інформації за допомогою напівпровідникових індикаторів.
12. Типові апаратні й програмні рішення для відображення інформації невеликої інформаційної ємності багаторазрядними напівпровідниковими семисегментними індикаторами.
13. Структурна схема керування чотирирозрядним напівпровідниковим семисегментним індикатором.
14. Типові апаратні й програмні рішення для відображення інформації великої інформаційної ємності матричними напівпровідниковими буквено - цифровими індикаторами.
15. Електрична схема некодуєчої матричної клавіатури (4x4).
16. Принцип управління матричним індикатором «по колонках».
17. Як здійснюється мультиплексне управління?

**Література:** основна [1,7,9,10]; додаткова [19,24,26].

### **Модуль 3. Реалізація функцій збору, обробки і перетворювання інформації в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні**

#### **Тема 6. Засоби відображення стану і режимів роботи обладнання**

1. Типові апаратні і програмні рішення для відображення інформації.
2. Схема процедури відображення символу.
3. LCD-функції для сполучення між програмами CI і алфавітно-цифровими модулями.
4. Програмні і апаратні засоби мікроконтролера під час відображення інформації на рідкокристалічному модулі 20Xx40 і 4x40 символів.
5. Назвіть і стисло поясніть особливості управління світлодіодами і оптронами.
6. В чому полягають особливості зміни яскравості (інтенсивності) або кольору окремих елементів складових зображення.

7. Поясніть, як здійснюється зміна тимчасової динаміки процесу відображення, формування імпульсів певної довжини, різних шкал часу.

8. Назвіть особливості використання мікроконтролерів для організації діалогових систем з участю оператора.

9. Охарактеризуйте мультиплексний режим світлодіодного семисегментного індикатора.

10. Поясніть: мікроконтролер під час відображення інформації на рідкокристалічному модулі.

11. Охарактеризуйте оптичні ефекти в рідких кристалах.

12. Поясніть принципи і особливості роботи рідкокристалічного індикатора.

**Література:** основна [1,11]; додаткова [21 – 24,32].

### **Тема 7. Мікроконтролерні системи вимірювання і перетворення інформації в поліграфічному обладнанні**

1. Основні поняття аналогово-цифрового інтерфейсу.

2. Особливості і алгоритми управління процесом аналого-цифрового перетворення.

3. Наведіть основні поняття, що характеризують способи цифро-аналогового перетворення.

4. Особливості і алгоритми управління процесом цифро-аналогового перетворення.

5. Приведіть основні поняття, що характеризують застосування мікроконтролерів для отримання інформації від датчиків.

6. Назвіть особливості управління процесом аналого-цифрового перетворення.

7. Наведіть і поясніть алгоритм аналого-цифрового перетворення.

8. Назвіть і поясніть особливості вимірювання напруг за допомогою мікроконтролера.

9. Як здійснюється масштабування результатів вимірювання і калібрування пристроїв, керованих мікроконтролером.

10. Наведіть і поясніть приклад реалізації вольтметра з світлодіодною індикацією.

11. Особливості і алгоритми управління процесом цифро-аналогового перетворення.

12. Реалізація вольтметра з індикацією на РК модулі.

13. Цифрові потенціометри.



14. Масштабування результатів вимірювання і калібрування пристроїв, керованих мікроконтролером.
15. Підсистеми управління послідовної дії.
16. Підсистеми управління у реальному часі.
17. Замкнута ПІД-система управління.

**Література:** основна [2,3,4,11]; додаткова [19,29 – 31].

## **Модуль 4. Компоненти управлінських систем і інтерфейсу комп'ютеризованого поліграфічного обладнання**

### **Тема 8. Застосування мікроконтролерів для управління електричними двигунами поліграфічного обладнання**

1. Що таке цифро-аналогове перетворення? Приведіть основні поняття.
2. Поясніть в чому полягає застосування мікроконтролерів для розосередження «інтелекту» по периферії?
3. Як здійснюється формування ШІМ – сигналів?
4. Назвіть особливості використання мікроконтролера для управління електричними двигунами.
5. Приведіть і поясніть приклад реалізації мікроконтролера для управління електричними двигунами.
6. Особливості реалізації імпульсного перетворювача напруги на основі мікроконтролера.
7. Як здійснюється управління кроковими двигунами?
8. Поясніть, як проводиться формування аналогових сигналів.
9. Формування аналогових сигналів управління, що змінюються за заданим законом для модулів виконавчих механізмів поліграфічної машини.

**Література:** основна [2,3,4,11]; додаткова [19,29 – 31].

### **Тема 9. Застосування послідовного інтерфейсу в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні**

1. Наведіть і поясніть загальні відомості про інтерфейси, які вирішують задачі підключення периферійних пристроїв до мікропроцесорів і стандартних інформаційних магістралей.

2. Перерахуйте і поясніть інтерфейсні функції.
3. Поясніть принцип передачі цифрових потоків в пристроях управління поліграфічним обладнанням.
4. Охарактеризуйте поняття: інформаційні магістралі для передачі даних.
5. Перерахуйте і поясніть способи організації системи шин.
6. Назвіть пристрої перетворення цифрових потоків в паралельний і послідовний формати.
7. Як здійснюються стандартні потоки даних уведення – виведення.
8. Що таке синхронні і асинхронні режими роботи.
9. Апаратні засоби перешкодостійкого кодування і декодування.
10. Наведіть і поясніть структуру апаратних засобів інтерфейсу.
11. Назвіть і поясніть функціональні вузли інтерфейсу датчиків.
12. Назвіть і поясніть функціональні вузли інтерфейсу виконавчих механізмів.
13. Як здійснюється сполучення стандартного і нестандартного інтерфейсів?
14. Наведіть і поясніть варіанти взаємодії вбудованого мікроконтролера.
15. Охарактеризуйте взаємодію вбудованої мікроконтролерної системи управління з системою управління верхнього рівня: офісним комп'ютером, сигнальним процесором.
16. Поясніть взаємодію з датчиками фізичних величин із послідовним виходом і зовнішніми по відношенню до мікроконтролера периферійними інтегральними схемами.
17. Який організований інтерфейс зв'язку з локальною мережею в багатопроцесорних системах?
18. Стисло охарактеризуйте послідовний канал з прийомо-передачем UART.
19. Який організований інтерфейс з SPI.
20. Як здійснюється підключення до шини I<sup>2</sup>C?
21. Перерахуйте особливості послідовного інтерфейсу RS-232.
22. Поясніть, як здійснюється взаємодія мікроконтролера з персональним комп'ютером.
23. Стандарти й протоколи послідовної передачі даних.
24. Основні показники послідовного інтерфейсу.

25. Способи організації системи шин у вбудованих багатопроцесорних системах.

26. Пристрої перетворення цифрових потоків в паралельний і послідовний формати.

27. Особливості роботи із шиною I<sup>2</sup>C.

**Література:** основна [1,3,5,6,11]; додаткова [23,30,32,33].

## **9. Індивідуально-консультативна робота**

Індивідуально-консультативна робота здійснюється за графіком індивідуально-консультативної роботи у формі індивідуальних занять, консультацій, перевірки виконання індивідуальних завдань, перевірки та захисту завдань, що винесені на поточний контроль.

Формами організації індивідуально-консультативної роботи є:

Індивідуально-консультативна робота з теоретичної частини дисципліни проводиться у вигляді:

індивідуальні консультації (запитання – відповідь);

групові консультації (розгляд типових прикладів);

Індивідуально-консультативна робота з практичної частини дисципліни проводиться у вигляді:

індивідуальні консультації (розгляд індивідуальних практичних завдань стосовно яких виникли запитання);

групові консультації (розгляд загальних питань стосовно виконання практичної і лабораторної роботи);

Індивідуально-консультативна робота для комплексної оцінки засвоєння програмного матеріалу дисципліни проводиться у вигляді:

індивідуального захисту самостійних та індивідуальних робіт;

підготовка реферату для виступу на науковому семінарі;

підготовка реферату для виступу на науковій конференції.

## **10. Методики активізації процесу навчання**

Під час викладання дисципліни "Комп'ютеризовані системи поліграфічного обладнання" для активації навчального процесу передбачено застосування сучасних навчальних технологій, таких як проблемні лекції, семінари-дискусії під час проведення лабораторних робіт, робота у ма-

лих групах. Розподіл форм та методів активізації процесу навчання наведено у табл. 4.

Таблиця 4

**Розподіл форм та методів активізації процесу навчання за темами навчальної дисципліни**

Тема	Практичне застосування навчальних технологій
Тема 1. Загальні відомості про сучасні комп'ютеризовані системи випуску друкарської продукції	Проблемна лекція з питання "Функціонально-модульний принцип компонування і побудови друкарських машин"
Тема 2. Управління обладнанням друку в комп'ютеризованих системах	Міні-лекція, семінар-дискусія з питання "Організація і взаємодія квазіпаралельних процесів управління"
Тема 3. Архітектура цифрового пристрою керування й виконання мікроконтролера AVR	Проблемна лекція з питання "Основи, апаратні і програмні рішення з підвищення надійності роботи мікроконтролера"
Тема 4. Початкові відомості про програмне забезпечення мікроконтролерів.	Проблемна лекція з питання "Особливості програмування на мові СІ"
Тема 5. Програмне забезпечення взаємодії людини з комп'ютеризованим обладнанням	Міні-лекція, семінар-дискусія з питання "Типові апаратні й програмні рішення для введення інформації"
Тема 6. Засоби відображення стану і режимів роботи обладнання	Проблемна лекція з питання "Особливості використання мікроконтролерів для організації діалогових систем з участю оператора"
Тема 7. Мікроконтролерні системи вимірювання і перетворення інформації в поліграфічному обладнанні	Міні-лекція, семінар-дискусія з питання "Вимірювання напруг за допомогою мікроконтролера"
Тема 8. Застосування мікроконтролерів для управління електричними двигунами поліграфічного обладнання	Проблемна лекція з питання "Практичні реалізації імпульсних перетворювачів напруги на основі мікроконтролера"
Тема 9. Застосування послідовного інтерфейсу в комп'ютеризованому поліграфічному обладнанні	Міні-лекція з питання "Взаємодія з датчиками фізичних величин з послідовним виходом і зовнішніми, по відношенню до мікроконтролера, периферійними інтегральними схемами"

**Проблемні лекції** – спрямовані на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома-трьома ключовими моментами, увага студентів концентрується на матеріалі, що не знайшов відображення в підручниках, використовується досвід закордонних навчальних закладів з роздачею студентам під час лекцій друкованого матеріалу та виділенням головних висновків з питань, що розглядаються. На початку лекції викладачу необхідно чітко сформулювати проблему, яку необхідно вирішити студентам. Під час викладання лекцій студентам даються питання для самостійного розмірковування. Система питань в ході лекції відіграє активізуючу роль, примушує студентів сконцентруватися і активно мислити в пошуках правильної відповіді.

**Міні-лекції** передбачають викладення навчального матеріалу за короткий проміжок годин й характеризуються значною ємністю, складністю логічних побудов, образів, доказів та узагальнень. Міні-лекції проводяться, як правило, частиною заняття-дослідження, практичного заняття, або лабораторної роботи.

На початку проведення міні-лекції викладач акцентує увагу студентів на необхідності представити викладений лекційний матеріал у структурно-логічному вигляді. Розглядаються питання, які входять до плану лекції, але викладаються спочатку стисло. Така форма проведення заняття пробуджує у студентів активність та увагу під час сприйняття матеріалу.

Проблемні лекції та міні-лекції доцільно поєднувати з такою формою активізації процесу навчання, як робота в малих групах.

**Робота в малих групах** використовується з метою активізації роботи студентів під час проведення лабораторних робіт. Це так звані групи психологічного комфорту, де кожен учасник відіграє свою особливу роль і певними своїми якостями доповнює інших. Використання цієї технології дає змогу структурувати практично-лабораторні заняття за формою і змістом, створює можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття, забезпечує формування особистісних якостей та досвіду соціального спілкування.

**Семінари-дискусії** – проводяться в межах лабораторних занять і передбачають обмін думками і поглядами учасників з приводу даної теми, а також розвивають мислення, допомагають формувати погляди і переконання, виробляють вміння формулювати думки й висловлювати

їх, вчать оцінювати пропозиції інших людей, критично підходити до власних поглядів.

## **11. Система поточного та підсумкового контролю знань студентів**

Система оцінювання знань, вмінь та навичок студентів передбачає виставлення оцінок за усіма формами проведення занять згідно з програмою навчальної дисципліни "Комп'ютеризовані системи поліграфічного обладнання".

Перевірка та оцінювання знань студентів може проводитись в наступних формах

1. Оцінювання знань студента в процесі виконання лабораторних робіт.
2. Оцінювання теоретичних знань студента під час виконання лабораторних робіт.
3. Оцінювання виконання індивідуального завдання.
4. Оцінювання виконання завдань для самостійної роботи.
5. Проведення проміжного тематичного контролю.
6. Проведення поточно-модульного контролю.
7. Проведення підсумкового письмового ПМК.

Загальна модульна оцінка складається з поточної оцінки, яку студент отримує під час виконання лабораторних робіт, оцінки теоретичних знань студента щодо виконання лабораторних робіт, оцінки за виконання індивідуального завдання і завдань для самостійної роботи.

Загальна оцінка з дисципліни визначається як середнє арифметичне модульних оцінок та оцінки за результатами підсумкового письмового ПМК.

### **Порядок поточного оцінювання знань студентів.**

Поточне оцінювання здійснюється під час виконання лабораторних робіт шляхом тестового оцінювання теоретичних знань студента і за підсумком їх виконання. В ході виконання лабораторної роботи студентами оформлюється звіт. Оцінка виставляється на підставі перевірки звіту та відповідей на контрольні запитання. Поточне оцінювання має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є:

- 1) активність та результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу; відвідування занять;
- 2) виконання та оформлення лабораторних робіт;
- 3) виконання і оформлення індивідуального практичного завдання;
- 4) виконання проміжного тематичного контролю.

### **Контроль систематичного виконання самостійної роботи, активності у виконанні лабораторних робіт.**

Оцінювання проводиться за 12-бальною шкалою за критеріями:

- 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії і практичної реалізації навчального матеріалу дисципліни;
- 2) розуміння теорії та методології проблем, що розглядаються;
- 3) ознайомлення з рекомендованою і сучасною літературою;
- 4) уміння застосовувати теоретичні знання для рішення практичних задач, для проведення конкретних розрахунків під час виконання індивідуальних завдань і в самостійній роботі;
- 5) логіка, структура, стиль і повнота викладу матеріалу в письмових роботах і звітах про виконання лабораторних робіт, вміння аналізувати отримані результати та робити висновки.

Оцінка "відмінно" ставиться за умови відповідності виконаного завдання студента або його усної відповіді до усіх п'яти зазначених критеріїв. Відсутність будь якої складової знижує оцінку на відповідну кількість балів.

Під час оцінювання виконання лабораторних робіт увага приділяється їх якості і самостійності, своєчасності здачі виконаних завдань на перевірку викладачу згідно з графіком навчального процесу.

### **Проміжний модульний контроль.**

Проміжний модульний контроль здійснюється та оцінюється за двома складовими: практичний модульний контроль і лекційний (теоретичний) модульний контроль. Оцінка за практичну складову модульного контролю виставляється за результатами оцінювання знань студента під час лабораторних робіт.

Теоретичний модульний контроль здійснюється за підсумком результатів тестування знань студентів під час проведення кожної лабораторної роботи. Тестування проводиться за допомогою відповідних комп'ютерних програм.

Проміжний модульний контроль рівня знань передбачає виявлення опанування студентом матеріалу лекційного модуля та вміння застосувати його під час виконання практичних завдань і лабораторних робіт.

### **Критерії оцінювання індивідуального навчально-дослідного завдання.**

Індивідуальне навчально-дослідне завдання оцінюється за такими критеріями:

- 1) самостійність виконання;
- 2) логічність та послідовність викладання матеріалу;
- 3) повнота розкриття теми дослідження;
- 4) обґрунтованість висновків;
- 5) наявність конкретних розрахунків або пропозицій;
- 6) якість оформлення.

### **Проведення поточно-модульного контролю.**

Модульний контроль здійснюється та оцінюється за двома складовими: практичний модульний контроль і лекційний (теоретичний) модульний контроль. Оцінка за практичну складову модульного контролю виставляється як середнє арифметичне за результатами оцінювання знань студента за підсумком виконання, оформлення і здачі практичних завдань і лабораторних робіт з кожної теми в межах модуля.

Оцінка за теоретичну складову модульного контролю виставляється як середнє арифметичне за результатами оцінювання знань студента за підсумком результатів тестування знань студентів під час проведення кожної лабораторної роботи і теоретичного експрес-опитування під час проведення кожної лабораторної роботи з кожної теми в межах модуля.

### **Проведення підсумкового модульного контролю (ПМК).**

Умовою допуску студента до підсумкового модульного контролю є позитивні оцінки з поточного модульного контролю знань.

Підсумковий модульний контроль здійснюється в письмовій формі за екзаменаційними білетами у вигляді контрольної роботи. Екзаменаційний білет складається з теоретичних і практичних завдань. Кожне завдання білета оцінюється окремо. Загальна оцінка дорівнює середній арифметичній із суми оцінок кожного завдання.

Завдання підсумкового модульного контролю оцінюється за 12-ти бальною системою відповідно до кваліфікаційних вимог до магістрів.

Відповіді студентів оцінюються за 12-бальною системою відповідно до кваліфікаційних вимог до магістрів за напрямом підготовки 0927 «Ви-



давничо-поліграфічна справа» спеціальності «Комп'ютеризовані технології та системи видавничо-поліграфічних виробництв».

Загальна оцінка за ПМК виставляється як зважена сума оцінок  $0,45 \times O_1 + 0,55 \times O_2$ . Тут  $O_1$  і  $O_2$  – оцінки за перше і за друге запитання.

### **Зразок завдання до підсумкового модульного контролю**

ХНЕУ

Шифр і назва напрямку підготовки: 0927 «Видавничо-поліграфічна справа» Семестр: 10

Навчальна дисципліна: “Комп'ютеризовані системи поліграфічного обладнання”

#### Екзаменаційний білет № 1

1. Типові функції високоавтоматизованої системи управління процесом друку і забезпечуючих її додаткових модулів.
2. Системно-модульні інтерфейси. Системно -приладові інтерфейси. Апаратні й програмні драйвери.

Затверджено на засіданні кафедри фізики і електроніки, протокол №    від «  »    2008 р.

Зав кафедри        Лапта С. І.

Викладач        Жидко Є. А.

**Оцінка 12 балів** ставиться за глибоке засвоєння програмного матеріалу, засвоєння рекомендованої літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами проведення аналізу і розрахунків елементів і пристроїв технічного забезпечення видавничих систем, вміння використовувати їх для виконання конкретних практичних завдань. Відповіді на теоретичні й практичні питання білету мають бути вірними та повними, оформлення відповіді – акуратним, логічним та послідовним.

Студент у відповідях на теоретичні питання продемонстрував глибоке і міцне засвоєння програмного матеріалу, уміння грамотно і логічно струнко висловлювати його у відповіді. У відповіді тісно пов'язані теорія і практика, помітне знайомство студента з додатковою і монографічною літературою. Уміє ілюструвати теоретичні положення прикладами.

Показані уміння відтворювати знання і певну діяльність, необхідні для майбутньої професійної діяльності. При цьому продемонстровані повнота, систематичність, глибина (усвідомлення сукупності істотних зв'язків між явищами, що вивчаються), згорненість (уміння виражати думки компактно і стисло) знань. Продемонстровані уміння виділяти суть у явищі, що вивчається, обґрунтовувати ухвалені рішення.

**Оцінка 11 балів** ставиться за глибоке засвоєння програмного матеріалу, засвоєння рекомендованої літератури, чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами проведення аналізу і розрахунків елементів і пристроїв, вміння використовувати їх для виконання конкретних практичних завдань. Відповіді на теоретичні й практичні питання білету мають бути вірними та повними, оформлення відповіді – акуратним, логічним та послідовним. Допускаються незначні випадкові погрішності, які не надають суттєвого впливу на повноту та змістовність відповіді.

Студент у відповідях на теоретичні питання продемонстрував глибоке і міцне засвоєння програмного матеріалу, уміння грамотно і логічно струнко висловлювати його у відповіді. Уміє ілюструвати теоретичні положення прикладами.

Показані уміння відтворювати знання і певну діяльність, необхідні для майбутньої професійної діяльності. При цьому має місце повнота, систематичність знань. Продемонстровані вміння виділяти суть в явищі, що вивчається, обґрунтовувати ухвалені рішення.

**Оцінка 10 балів** ставиться за повне засвоєння програмного матеріалу та рекомендованої літератури; чітке володіння понятійним апаратом, методами, методиками та інструментами проведення аналізу елементів і пристроїв технічних приладів видавничих систем, вміння використовувати їх для виконання конкретних практичних завдань. Відповіді на теоретичні і практичні питання мають бути вірними та повними, оформлення відповіді – акуратним, логічним та послідовним. Припускаються незначні випадкові погрішності й можливі незначні погрішності літературного стилю, які не надають суттєвого впливу на повноту та змістовність відповіді.

Студент у відповідях на теоретичні питання продемонстрував тверді знання і засвоєння програмного матеріалу, уміння грамотно і конкретно висловлювати його; відповідь без істотних неточностей. У відповіді має місце ілюстрація теоретичних положень прикладами.

**Оцінка 9 балів** ставиться за повне засвоєння програмного матеріалу та наявне вміння орієнтуватися в ньому, усвідомлене застосування знань для розв'язання практичних задач. Оцінка 9 балів ставиться за умови виконання всіх вимог, які передбачено для оцінки 10 балів, за наявності незначних арифметичних помилок (тобто методичний підхід до вирішення задачі є вірним, але припущені неточності в розрахунках) або не зовсім повних висновків з одержаних результатів вирішення задачі. Оформлення виконаного завдання має бути охайним.

Студент у відповідях на теоретичні питання продемонстрував знання і засвоєння програмного матеріалу, вміння висловлювати принципово важливі моменти без істотних неточностей.

**Оцінка 8 балів** ставиться за умови виконання всіх вимог, які передбачено для оцінки 9 балів, за наявності принципових арифметичних помилок або неповних висновків з одержаних результатів вирішення задачі. Оформлення виконаного завдання має бути охайним.

Студент у відповідях на теоретичні питання продемонстрував знання і засвоєння програмного матеріалу, уміння висловлювати у відповіді важливі моменти, без принципових неточностей.

**Оцінка 7 балів** ставиться за неповне висвітлення змісту теоретичних питань та недостатнє вміння застосовувати теоретичні знання для розв'язання практичних задач. Відповідь або пояснення (коментарі) неповні в принциповому відношенні. Оцінка ставиться за умови, якщо завдання в основному виконане та мету завдання досягнуто, а студент під час відповіді продемонстрував розуміння основних положень матеріалу навчальної дисципліни.

Студент у відповідях на теоретичні питання продемонстрував деякі знання і неповне засвоєння програмного матеріалу, уміння висловлювати і відповіді моменти, важливі з його погляду.

**Оцінка 6 балів** ставиться за часткове висвітлення змісту теоретичних питань та часткове вміння застосовувати теоретичні знання для розв'язання практичних задач. У відповідях є погрішності літературного стилю і погрішності оформлення. Оцінка ставиться за умови, якщо завдання частково виконане, а студент у відповіді продемонстрував розуміння основних положень матеріалу навчальної дисципліни;

Студент у відповідях на теоретичні питання продемонстрував знання загальних положень основного програмного матеріалу, але не засвоїв його деталі. Під час викладу відповіді допускаються неточності, недоста-

тньо правильні формулювання, порушується послідовність у викладі програмного матеріалу.

Показане оволодіння базисом рішення задач, але при цьому зазнає труднощі в проведенні чисельних розрахунків. Не завжди уміє користуватися зовнішньою інформацією, визначати, які факти важливі при рішенні задачі, а які ні. Уміння користуватися одиницями вимірювань не сформовані. Уміння самоконтролю не сформовані.

**Оцінка 5 балів** ставиться за часткове висвітлення змісту теоретичних питань та часткове вміння застосовувати теоретичні знання для розв'язання практичних задач. У відповідях є деякі неточності або серйозні погрішності в літературному стилі та оформленні.

Студент у відповідях на теоретичні питання продемонстрував знання деяких загальних положень основного програмного матеріалу, але не засвоїв багато його деталей. Під час викладу відповіді припускаються неточності, недостатньо правильні формулювання, порушується послідовність у викладі програмного матеріалу.

**Оцінка 4 бали** ставиться за часткове висвітлення змісту теоретичних питань та часткове вміння застосовувати теоретичні знання для розв'язання практичних задач. У запитанні 1 є серйозні неточності у відповідях; у запитанні 2 результат помилковий, хоч хід відповіді (рішення) в основному правильні.

Студент у відповідях на теоретичні питання продемонстрував знання невеликої частини загальних положень основного програмного матеріалу, не засвоїв багато його деталей. Крім незнання значної частини програмного матеріалу, за його викладу припускається істотних помилок.

**Оцінка 3 бали** ставиться за не опанування значної частини програмного матеріалу, невміння виконувати практичні завдання, розв'язувати задачі. У запитанні 1 тільки окремі фрагменти відповіді правильні; у запитанні 2 результат помилковий, серйозні помилки в ході рішення.

У студента у відповідях на теоретичні питання не виявлено знань і умінь володіння програмним матеріалом в об'ємі, необхідному для майбутньої професійної діяльності. Не знає значної частини програмного матеріалу, за його викладу припускається істотних помилок.

**Оцінка 2 бали** ставиться якщо в тексті відповіді або рішенні немає раціональної ідеї;

У відповідях на теоретичні питання виявлено невміння орієнтуватися в програмному матеріалі, відсутність знань і умінь вибору того, на що

необхідно відповідати. Під час рішення задач записує формули, що не відносяться до даного завдання.

**Оцінка 1 бал** ставиться за невиконання завдання загалом, або відповідь відсутня.

**Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни** розраховується з кількох складових, що враховує оцінки кожного виду контролю (дві оцінки за результатами поточно-модульного контролю за роботу протягом семестру та оцінка за результатами підсумкового письмового модульного контролю). Підсумкова оцінка з дисципліни згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів Університету в систему оцінювання за шкалою ECTS конвертується в підсумкову оцінку за шкалою ECTS (табл. 5).

Таблиця 5

**Переведення показників успішності знань студентів ХНЕУ  
в систему оцінювання за шкалою ECTS**

Відсоток студентів, які зазвичай успішно досягають відповідної оцінки	Оцінка за шкалою ECTS		Оцінка за бальною шкалою, що використовується в ХНЕУ	Оцінка за національною шкалою
10	відмінне виконання	<b>A</b>	12-11	відмінно
25	вище середнього рівня	<b>B</b>	10	
30	взагалі робота правильна, але з певною кількістю помилок	<b>C</b>	9-7	добре
25	непогано, але зі значною кількістю недоліків	<b>D</b>	6	задовільно
10	виконання задовольняє мінімальні критерії	<b>E</b>	5-4	
–	потрібне повторне перекладання	<b>FX</b>	3	незадовільно
–	потрібне повторне вивчення дисципліни	<b>F</b>	2-1	

## 12. Рекомендована література

### 12.1. Основна

1. Аппаратно-программное обеспечение полиграфического оборудования: Межведомственный сб. науч. тр. / Гл. ред А. С. Сидоров. – М. : МГУП, 2001. – 178с.
2. Баранов В. Н. Применение микроконтроллеров AVR: схемы, алгоритмы, программы. – М.: Изд. дом «Додэка-XXI», 2004. – 288 с.
3. Гоков А. М. Основы электротехники и электроники. Изделия аналоговой электроники и базовые логические эдементы. Учебное пособие. Ч. 3 / А. М. Гоков, Е. А.Жидко. – Харьков. Изд. ХНЭУ, 2007. – 187 с.
4. Гоков А. М. Основы электротехники и электроники. Изделия цифровой электроники и электродвигатели. Учебное пособие. Ч. 4 / А. М. Гоков, Е. А.Жидко. – Харьков. Изд. ХНЭУ, 2007. – 276 с.
5. Голубцов М. С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 288 с.
6. Гребнев В. В. Микроконтроллеры семейства AVR фирмы Amtel. М.: ИП РадиоСофт, 2002. – 176 с.
7. Друкарське устаткування: Підручник / Я. І. Чехман, В. Т. Сенкус, В. П. Дідич та ін. – Львів: УАД, 2005. – 468 с.
8. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейства Classic фирмы Amtel – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2006. – 288 с.
9. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы «ATMEL» – М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2004. – 560 с.
10. Зубков С. В. Assembler для DOS, Windows и UNIX. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ДМК, 2000. – 608 с.
11. Киппхан Гельмут Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства / Русский перевод: МГУП. – М: Springer Verlag, Heidelberg., – 2003. – 1280 с.
12. Кузьминов А. Ю. Интерфейс RS232. Связь между компьютером и микроконтроллером. – М.: Радио и связь, 2004. – 168 с.
13. Лебедев М. Б. CodeVisionAVR: Пособие для начинающих. – М.: Додэка –XXI, 2008. – 592 с.

14. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Под ред. В. П. Дьяконова. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 256 с.
15. Трамперт В. Измерение, управление и регулирование с помощью AVR-микроконтроллеров: Пер. с нем. – К.: МК-Пресс, 2006. – 208 с.
16. Трамперт В. AVR-RISC микроконтроллеры / Пер. с нем. – К.: МК-Пресс, 2006. – 464 с.
17. Шпак Ю. А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров – К.: МК-Пресс, 2006. – 400 с.
18. Ярема С. М. Видавничі поліграфічні технології та обладнання: (Загальний курс): Навч. посіб. – К.: Університет "Україна", 2003. – 320 с.

## 12.2. Додаткова

19. Белов А. В. Самоучитель по микропроцессорной технике. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Наука и Техника, 2007. – 256 с.
20. Вальпа О. Д. Полезные схемы с применением микроконтроллеров и ПЛИС (+CD). – М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2006. – 416 с.
21. Волощак І. А. Автоматизований електропривод поліграфічних машин: Підручник. / І. А. Волощак, І. Т. Стрепко. – Львів: Фенікс, 1998. – 239 с.
22. Заец Н. И. Радиоловительские конструкции на PIC-микроконтроллерах. Книга 3. – М.: СОЛОН-Пресс, 2006. – 240 с.
23. Кёниг А. Полное руководство по PIC-микроконтроллерам / Пер. с нем. – К.: МК-Пресс, 2007. – 256 с.
24. Комп'ютерні технології друкарства: Зб. наук. праць / Ред. колегія: С. М. Гунько (відп. ред.), О. П. Стецьків (заст. відп. ред.), І. Т. Стрепко та ін. – Львів, 1998. – 248 с.
25. Корнеев В. В. Современные микропроцессоры. 2-е изд. – М.: Нолидж, 2000. – 227 с.
26. Костров Б. В. Микропроцессорные системы и микроконтроллеры. / Б. В. Костров, В. Н. Ручкин. – М.: "ТсхБук", 2007. – 320 с.
27. Микроконтроллеры AVR в радиоловительской практике. – СПб.: Наука и Техника, 2007. – 352 с. – (Серия «Радиоловитель»).
28. Мортон Дж. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. / Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Додэка-XXI", 2006. – 272 с.

29. Партала О. Н. Цифровые КМОП микросхемы. Справочник. – СПб: Н и Т, 2001. – 400 с.
30. Предко М. Справочник по PIC-микроконтроллерам.: Пер. с англ. - М.: ДМК Пресс, 2002. – 512 с.
31. Старостин О. В. Зарубежные микропроцессоры и их аналоги. Справочник-каталог. – М.: РадиоСофт, 2001. – 544 с.
32. Туманов М. П. Технические средства автоматизации и управления: цифровые средства обработки информации и программное обеспечение. Учебное пособие. – М.: МГИЭМ, 2005. – 71 с.
33. Фрунзе А. В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т. 1, т. 2. – М.: ООО "ИД СКИМЕН", 2002. – 336 с.
34. Шагурин И. И. Современные микроконтроллеры и микропроцессоры Motorola. – Изд-во: Горячая Линия-Телеком, 2004. – 952 с.
35. Яценков В. С. Микроконтроллеры Microchip®. Практическое руководство. – 2-е изд. испр. и дополн. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005. – 280 с.

### **12.3. Ресурсы мережі Internet**

1. <http://www.amtel.ru/> – корпорация Amtel
2. <http://www.microchip.com/> – официальная страница компании Microchip
4. <http://www.altera.com/> – официальная страница компании Altera
5. <http://www.analog.com> – Analog Devices;
6. <http://www.ti.com> – Texas Instruments
7. <http://www.hp.com> – Hewlett Packard;
8. <http://www.toshiba.com> – TOSHIBA;
9. <http://www.hitachi.com> – Hitachi Semiconductors;
10. <http://www.Siemens.com> – Siemens;
11. <http://www.dalsemi.com> – Dallas Semiconductor;
12. <http://www.mcu.motsps.com> – Motorola;
13. <http://www.mitsubishi.com> – Mitsubishi;
14. <http://www.rumbler.ru> – пошуковий сервер;
15. <http://www.yacho.com> – пошуковий сервер;
16. <http://www.electronic product.com> – сервер Electronic products.
17. <http://www.developer.intel.com> – электронная библиотека сервера фирмы «Intel».



18. <http://www.maxim-ic.com> – MAXIM
19. <http://www.ibutton.com> – BUTTON
20. <http://www.hpinfotech.ro> – CodeVisionAVR
21. <http://www.labcenter.co.uk> – Proteus VSM
22. <http://www.hitachi.com> – HITACHI

## ЗМІСТ

Вступ .....	3
1. Кваліфікаційні вимоги до студентів .....	6
2. Тематичний план навчальної дисципліни .....	9
3. Зміст дисципліни за модулями та темами .....	11
4. Плани лекцій .....	22
5. Плани лабораторних робіт .....	25
6. Індивідуальне навчально-дослідне завдання .....	29
7. Самостійна робота студентів .....	31
8. Контрольні запитання для самодіагностики .....	35
9. Індивідуально-консультативна робота .....	43
10. Методики активізації процесу навчання .....	43
11. Система поточного та підсумкового контролю знань студентів ..	46
12. Рекомендована література .....	54

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Робоча програма  
навчальної дисципліни  
“КОМП'ЮТЕРИЗОВАНІ СИСТЕМИ ПОЛІГРАФІЧНОГО  
ОБЛАДНАННЯ”**

для студентів спеціальності  
«Видавничо-поліграфічна справа»  
усіх форм навчання

Укладачі: **Гоков Олександр Михайлович**  
**Жидко Євген Анатолійович**

Відповідальний за випуск: **Лапта С. І.**

Редактор: **Гергеша А. В.**

Коректор:

План 2009 р. Поз. № 256

Підп. до друку. Формат 60x90 1/16. Папір ТАТРА. Друк офсетний.

Розум.-друк. арк. 4.5. Обл.-вид. арк. Тир. 100 прим. Заст. № Безкоштовно.

---

*Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи*  
**Дк №481 від 13.06.2001р.**

---

Видавець і виготівник – видавництво ХДЕУ, 61001, м. Харків, ін. Леніна, 9а