

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ  
«ІРПІНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора

з навчальної роботи

Вікторія СОВА

2024 року



**НАСКРІЗНА ПРОГРАМА ПРАКТИКИ**

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

Освітньо-професійна програма Комп'ютерна інженерія

Наскрізна програма практики для студентів  
за галуззю знань 12 Інформаційні технології  
спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія  
Освітньо-професійна  
програма Комп'ютерна інженерія  
“16” серпня 2024 року

Розробники: Володимир КУМЕЙКО, викладач спеціаліст;  
Вадим ПЕЧКУРОВ, викладач фахових дисциплін, спеціаліст;  
Олександр ЯСІНСЬКИЙ, викладач фахових дисциплін, викладач  
I кваліфікаційної категорії.

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії фундаментальних дисциплін  
та комп'ютерних технологій  
Протокол від «16» серпня 2024 року № 1

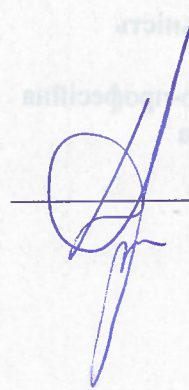
Голова циклової комісії фундаментальних дисциплін  
та комп'ютерних технологій



Емілія ДІБРІВНА

Схвалено методичною радою коледжу.  
Протокол від «16» серпня 2024 року № 1

Голова



Д. Костюк

## 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Наскрізна програма практики студентів спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія розроблена згідно з навчальним планом відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівців.

Наскрізна програма практики регламентує:

- мету, зміст і послідовність проведення практики студентів в ВСП «Ірпінський фаховий коледж НУБіП України» на визначених базах практики;
- містить рекомендації щодо видів, форм і методів контролю якості підготовки (рівень знань, уміння і навички), які студенти повинні отримувати під час проходження практики;
- підведення підсумків практики студентів.

Метою розробки Наскрісної програми практики студентів, які одержують професійну освіту, є запланована і структурована програма практичної підготовки студента у відповідних установах, організаціях та на підприємствах різних форм власності.

Зміст наскрісної програми практики включає програми всіх етапів практичного навчання (навчальну, технологічну та виробничу).

Наскрізна програма практики студентів ВСП «Ірпінський фаховий коледж НУБіП України» спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія розроблена з врахуванням «Про фахову передвищу освіту», Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України (наказ Міністерства освіти України від 08.04.1993, № 93), рекомендацій Міністерства освіти і науки України щодо проведення практики студентів ВНЗ України від 24.04.2013р., Положення про проведення практики студентів у ВСП «Ірпінський фаховий коледж НУБіП України» (Протокол №9 від 29.04.2021 р.).

Наскрізна програма практики забезпечує взаємозв'язок усіх видів практик, включає набуття студентами спеціальних компетентностей передбачених стандартом фахової передвищої освіти за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія.

Завдання навчальної практики – закріплення і поглиблення теоретичних знань, одержаних під час вивчення спеціальних дисциплін; набуття необхідних навичок із спеціальності, підготовка проходження виробничої практики.

Зміст виробничої практики визначається сучасними вимогами до підготовки фахівців у відповідності з потребами забезпечення підприємств та організацій фахівцями з інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії.

Практика студентів спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія є цілісною системою, що складається з певних структурних компонентів. Види практики їх тривалість і терміни проведення визначаються освітньо-професійною програмою та навчальним планом.

При підготовці фахівців освітньо-професійного рівня фаховий молодший бакалавр спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія, складовими практичної підготовки студентів є такі види практики:

Вид практики	Всього годин	III курс	IV курс
		5/6 сем.	7/8 сем.
<b>1. Навчальна</b>	<b>540</b>	<b>270</b>	<b>270</b>
електрорадіомонтажна	90	90/-	-
електрорадіовимірювальна	180	-/180	-
з комп'ютерної схемотехніки	90	-	90/-
з комп'ютерних систем і мереж	90	-	-/90
з системного програмування	90	-	-/90
<b>2. Виробнича</b>	<b>135</b>	<b>-</b>	<b>135</b>
<b>Всього</b>	<b>675</b>	<b>270</b>	<b>405</b>

У наскрізній програмі з кожного виду практики даються рекомендації щодо методів та форм перевірки рівня знань, умінь, навичок, яких досягли студенти.

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ПРАКТИК

1.1. Метою практик є оволодіння студентами сучасними методами, формами організації та знаряддями праці в галузі їх майбутньої професії, формування у них на базі одержаних в коледжі знань, професійних компетентностей для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних ринкових і виробничих умовах, виховання потреби систематично поновлювати свої знання, вести наукові дослідження та творчо застосовувати отримані знання в практичній діяльності.

1.2. Практика студентів передбачає безперервність та послідовність її проведення, органічне поєднання з практичними заняттями, отримання студентами достатнього обсягу практичних знань і умінь відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівців з інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії.

1.3. Завданням навчальної практики є ознайомлення студентів зі специфікою майбутньої спеціальності, здобути теоретичні знання та сформувані практичні вміння в галузі комп'ютерних систем і мереж, організації та функціонування інформаційних технологій та систем, що сприятиме ефективному використанню в майбутній професійній діяльності відповідних програмних засобів та самостійному опануванню нових програмних продуктів.

1.4. Завданням виробничої практики є закріплення та поглиблення теоретичних знань, отриманих студентами в процесі вивчення певного циклу теоретичних дисциплін, практичних навичок зі спеціальності, а також збір фактичного матеріалу для написання звіту.

## 3. НАВЧАЛЬНІ ПРАКТИКИ

### 3.1. НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ЕЛЕКТРОРАДІОМОНТАЖНА

#### Мета та завдання навчальної практики

Метою практики є закріплення теоретичних знань та отримання студентами професійних навичок з організації та виконання радіоелектромонтажних робіт.

Перелік компетентностей студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни:

#### **Загальних компетентностей (ЗК):**

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

#### **Спеціальних компетентностей (СК):**

СК2. Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп'ютерної інженерії;

СК4. Здатність брати участь у розробці системного та прикладного програмного забезпечення засобів комп'ютерної інженерії з використанням ефективних алгоритмів, сучасних методів і мов програмування;

СК6. Здатність брати участь у модернізації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії;

СК7. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи;

СК8. Здатність здійснювати організацію робочих місць з урахуванням вимог охорони праці, їх технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації;

СК10. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати прийняті рішення;

СК11. Здатність здійснювати вибір, розгортати, інтегрувати, діагностувати, адмініструвати та експлуатувати комп'ютерні системи та мережі, мережеві ресурси, сервіси та інфраструктуру організації;

СК12. Здатність створювати, впроваджувати, адмініструвати бази даних і знань з використанням сучасних методів, технологій та систем керування базами даних;

СК13. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання;

СК15. Здатність аналізувати, оптимізувати та моделювати складність архітектури комп'ютерних систем і мереж із застосуванням сучасних принципів побудови математичного, програмного, лінгвістичного, технічного та інформаційного забезпечення.

### **Очікувані результати навчання**

#### **Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН2. Знати і розуміти теоретичні положення, що лежать в основі функціонування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

ПРН6. Тестувати, діагностувати та обслуговувати апаратні та програмні засоби комп'ютерної інженерії.

ПРН7. Мати навички розробки, моделювання, тестування, діагностування та обслуговування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

ПРН8. Вміти застосовувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН11. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії для вирішення технічних задач у професійній діяльності.

ПРН12. Вміти розробляти, тестувати, впроваджувати, експлуатувати програмне забезпечення для вбудованих і розподілених систем.

### **Програма навчальної практики**

#### **Тема 1. Правила техніки безпеки при виконанні електромонтажних і радіомонтажних робіт**

Вступ. Правила техніки безпеки при виконанні електромонтажних і радіомонтажних робіт. Організація робочого місця та правила поведінки з обладнанням.

#### **Тема 2. Підготовка електрорадіомонтажного інструменту до роботи та відпрацювання навичок роботи з ним**

Основи роботи з паяльником, паяльною станцією та розхідними матеріалами.

#### **Тема 3. Матеріали для електрорадіомонтажних робіт**

Засвоєння знань про матеріали, які використовуються для електромонтажних робіт, припої, паяльні паст, каніфолі та флюси. Паяння конструкційних елементів. Види монтажу елементів.

#### **Тема 4. Елементи схем, умовні позначення на електричних схемах та правила монтажу**

Маркування. Застосування в принципових схемах резисторів, конденсаторів, котушок індуктивності та дроселів, напівпровідникових приладів: діодів, біполярних та польових транзисторів, чотирьохшарових напівпровідникових приладів, одноперехідних транзисторів, мікросхем.

#### **Тема 5. Виготовлення друкованої плати**

Засвоєння базових знань для роботи з друкованими платами. Підбір потрібних матеріалів та хімічних сполук для виготовлення плат. Розбір методів виготовлення плат.

#### **Тема 6. Електромонтажні з'єднання і монтаж елементів**

Друкований монтаж. Монтаж елементів апаратури. Варіанти навісного монтажу резисторів, конденсаторів, транзисторів та діодів різних типів, котушок індуктивності та дроселів, інтегральних мікросхем.

#### **Тема 7. Демонтаж електрорадіоелементів на друкованій платі**

Демонтаж резисторів, конденсаторів, транзисторів та діодів різних типів, котушок індуктивності та дроселів, інтегральних мікросхем.

#### **Тема 8. Індивідуальне завдання. Розробка електронного пристрою за принциповою схемою**

Розбір умовних позначення на принциповій схемі проекту. Виготовлення вузла електронного пристрою. Монтаж елементів на друкованій платі. Перевірка, регулювання, демонстрація викладачу виготовленого вузла електронного пристрою. Захист роботи.

### 1. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
<b>Тема 1.</b> Правила техніки безпеки при виконанні електромонтажних і радіомонтажних робіт	8		2			6
<b>Тема 2.</b> Підготовка електрорадіомонтажного інструменту до роботи та відпрацювання навичок роботи з ним	8		2			6
<b>Тема 3.</b> Матеріали для електромонтажних робіт	8		4			4
<b>Тема 4.</b> Елементи схем, умовні позначення на електричних схемах та правила монтажу	10		4			6
<b>Тема 5.</b> Виготовлення друкованої плати	12		6			6
<b>Тема 6.</b> Електромонтажні з'єднання і монтаж елементів	14		6			8
<b>Тема 7.</b> Демонтаж електрорадіоелементів на друкованій платі	14		6			8
<b>Тема 8.</b> Індивідуальне завдання. Розробка електронного пристрою за принциповою схемою	16		6			10
Усього годин	90		36			54

### 3.2. НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА ЕЛЕКТРОРАДІОВИМІРЮВАЛЬНА

#### Мета навчальної дисципліни

Метою проходження навчальної практики «Електрорадіовимірювальна» є закріпити знання по принципах проведення вимірів електричних сигналів і будови вимірювальних приладів, а також для придбання практичних навичок у проведенні вимірювань.

Перелік компетентностей студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни:

#### Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 3 - здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК 4 - здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК 8 - здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

#### Спеціальні компетентності (СК):

СК2 - здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп'ютерної інженерії;

СК9 - здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів;

СК10 - здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати прийняті рішення.

#### Очікувані результати навчання

#### Програмні результати навчання (РН):

РН 2 - знати і розуміти теоретичні положення, що лежать в основі функціонування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії;

РН 6 - тестувати, діагностувати та обслуговувати апаратні та програмні засоби комп'ютерної інженерії;

РН 7 - застосовувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей;

РН 8 - застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії для вирішення технічних задач у професійній діяльності;

РН 11 - ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів комп'ютерної інженерії;

РН 12 - поєднувати теорію і практику, знаходити та обґрунтовувати шляхи рішення типових задач у професійній діяльності з урахуванням виробничих інтересів.

### Програма навчальної практики

#### Тема 1. Правила техніки безпеки при роботі з вимірювальними приладами.

Загальні вимоги техніки безпеки. Правила заземлення вимірювальних приладів. Вимоги техніки безпеки при проведенні вимірів.

#### Тема 2. Вимір струму.

Принципи виміру струму в електричних колах. Вимір струму за допомогою амперметра. Вимір струму за допомогою комбінованих приладів.

#### Тема 3. Вимір напруги.

Принципи виміру напруги в електричних колах. Вимір напруги за допомогою вольтметра. Вимір напруги за допомогою комбінованих приладів.

#### Тема 4. Вимір опору.

Принципи виміру опору в електричних колах. Вимір опору за допомогою комбінованих приладів.

#### Тема 5. Перевірка конденсаторів.

Перевірка працездатності конденсаторів. Вимір параметрів конденсаторів.

#### Тема 6. Вимір параметрів напівпровідникових елементів.

Перевірка діодів. Перевірка транзисторів.

#### Тема 7. Перевірка складних електричних схем.

Методика проведення вимірів складних електричних схем. Застосування спеціалізованих приладів для проведення вимірів.

#### Тема 8. Розробка проектів в електрорадіовимірювальній практиці.

Вибір та розробка електричної схеми в середовищі моделювання SprintLayout 6.0 (Easy EDA, EAGLE). Монтаж та збірка електричної схеми. Перевірка роботи схеми на практиці.

#### Тема 9. Розробка проектів в електрорадіовимірювальній практиці.

Доопрацювання розглянутих моделей та їх подальша модернізація.

### Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин		
	денна форма		
	усього	у тому числі	
п		с.р.	
Тема 1. Правила техніки безпеки при роботі з вимірювальними приладами	6	6	
Тема 2. Вимір струму	22	6	16
Тема 3. Вимір напруги	22	6	16
Тема 4. Вимір опору	42	18	24
Тема 5. Перевірка конденсаторів	22	6	16
Тема 6. Вимір параметрів напівпровідникових елементів	22	6	16
Тема 7. Перевірка складних електричних схем	22	6	16

Тема 8. Розробка проектів в електрорадіовимірвальній практиці	16	12	4
Тема 9. Доопрацювання розглянутих моделей та їх подальша модернізація	6	6	
Усього годин	180	72	108

### **3.3. НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З КОМП'ЮТЕРНОЇ СХЕМОТЕХНІКИ**

#### **Мета навчальної дисципліни**

Метою проходження навчальної практики «Навчальна практика з комп'ютерної схемотехніки» є закріпити знання по розробці електронних цифрових приладів на мікроконтролерах, а також навчити їх методам написання і налагодження програм для мікроконтролерів на мовах програмування C і Асемблері; дати основні поняття використання середовища розробників програмного забезпечення для систем Windows (USBasp AVRDUDE, RISKIT2 і пр.та ін.).

Перелік компетентностей студентів, що формуються в результаті засвоєння дисципліни:

#### **Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК 02. – здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;

ЗК 03. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу;

ЗК 04. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.;

ЗК 05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;

ЗК 06. Здатність спілкуватися іноземною мовою;

ЗК 07. Здатність працювати в команді;

ЗК 08. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК 09. Здатність працювати самостійно та автономно.

#### **Спеціальні компетентності (СК):**

СК 2. Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп'ютерної інженерії;

СК 3. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями, прикладними та спеціалізованими комп'ютерно-інтегрованими середовищами для розробки, впровадження та обслуговування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії;

СК 6. Здатність брати участь в модернізації та реконструкції апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії, зокрема з метою підвищення їх ефективності;

СК 8. Здатність здійснювати організацію робочих місць з урахуванням вимог охорони праці, їх технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації;

СК 9. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів

СК 13. Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних систем, мереж та їх компонентів шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання;

СК 15. Здатність аналізувати, оптимізувати та моделювати складність архітектури комп'ютерних систем і мереж із застосуванням сучасних принципів побудови математичного, програмного, лінгвістичного, технічного та інформаційного забезпечення.

## **Очікувані результати навчання**

### **Програмні результати навчання (РН):**

ПРН 2. Знати і розуміти теоретичні положення, що лежать в основі функціонування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії;

ПРН 3. Знати сучасні методи та технології для розв'язання прикладних задач комп'ютерної інженерії;

ПРН 4. Знати та усвідомлювати вплив технічних рішень комп'ютерної інженерії в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті;

ПРН 6. Зберігати моральні, культурні, наукові цінності, примножувати досягнення суспільства, застосовувати і використовувати різні види та форми рухової активності для ведення здорового способу життя;

ПРН 7. Мати навички розробки, моделювання, тестування, діагностування та обслуговування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.;

ПРН 8. Вміти застосовувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей;

ПРН 9. Вміти використовувати методи аналізу та синтезу при розробці апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії

ПРН 11. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії для вирішення технічних задач у професійній діяльності;

ПРН 13. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії;

ПРН 14. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди при вирішенні технічних та організаційних задач у професійній діяльності.;

ПРН 15. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів комп'ютерної інженерії;

ПРН 16. Вміти поєднувати теорію і практику, проводити експериментальні дослідження, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення задач у професійній діяльності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів;

ПРН 17. Вміти обґрунтовувати прийняті рішення, оцінювати, оформляти та представляти результати професійної діяльності згідно діючій нормативній документації.;

ПРН 18. Вміти використовувати сучасні інтегровані середовища, методи і технології розробки, впровадження, адміністрування комп'ютерних систем та мереж, баз даних і знань;

ПРН 19. Вміти проводити інсталяцію та налаштування системного та прикладного програмного забезпечення, у тому числі програмних засобів захисту інформації з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

## **Програма навчальної практики**

**Вступ.** Загальний опис програмного забезпечення для розробки електронних пристроїв на мікроконтролерах. Створення простої схеми в середовищі моделювання Proteus.

**Тема 1.** Створення простої схеми в середовищі моделювання Proteus і на мікроконтролерах PIC16F676 PIC18F4520. Робота з програмою MPLAB.

**Тема 2.** Створення простої схеми в середовищі моделювання Proteus і на мікроконтролерах PIC16F676 PIC18F4520. Тестування розроблених моделей.

**Тема 3.** Створення простої схеми в середовищі моделювання Proteus і на мікроконтролерах ATMEGA8, ATMEGA16. Робота з програмою WinAVR, AVR Studio, CodeVision AVR.

**Тема 4.** Створення простої схеми в середовищі моделювання Proteus і на мікроконтролерах ATMEGA8, ATMEGA16. тестування розроблених моделей на реальних пристроях. Прошивка мікроконтролера.

**Тема 5.** Доопрацювання розглянутих моделей та їх подальша модернізація.

### Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин		
	усього	у тому числі	
		п	с.р.
Вступ. Загальний опис програмного забезпечення для розробки електронних пристроїв на мікроконтролерах Створення простої схеми в середовищі моделювання Proteus і на мікроконтролерах PIC16F676 PIC18F4520.	16	6	10
Тема 1. Створення простої схеми в середовищі моделювання Proteus і на мікроконтролерах PIC16F676 PIC18F4520. Налагодження пристрою на мікроконтролері. Робота із програмою MPLAB.	14	6	8
Тема 2. Створення простої схеми в середовищі моделювання Proteus і на мікроконтролерах PIC16F676 та PIC18F4520.	14	6	8
Тема 3. Створення простої схеми в середовищі моделювання Proteus і на мікроконтролерах ATMEGA8, ATMEGA16. Налагодження пристрою на мікроконтролері. Робота із програмою WinAVR, AVR Studio.	16	6	10
Тема 4. Створення простої схеми в середовищі моделювання Proteus і на мікроконтролерах ATMEGA8, ATMEGA16. Тестування розроблених моделей на реальних пристроях. Прошивка мікроконтролера.	20	6	14
Тема 5. Доопрацювання розглянутих моделей та їх подальша модернізація.	10	6	4
Усього годин	90	36	54

### 3.4. НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І МЕРЕЖ

#### Мета навчальної практики

**Мета навчальної практики** - сформувати здобуті теоретичні знання для практичного застосування в галузі комп'ютерних систем і мереж, організації та функціонування інформаційних технологій та систем, що сприятиме ефективному використанню в майбутній професійній діяльності відповідних програмних засобів та самостійному опануванню нових програмних продуктів.

Форми контролю знань включають в себе як перевірку здатності студентів у стислій конспективній формі відображати отримані знання, а також усно викладати освоєний матеріал, так і при безпосередній роботі з комп'ютером та мережевим обладнанням створювати, аналізувати і робити висновки по освоєному матеріалу.

**Навчальна практика з комп'ютерних систем і мереж** передбачає набуття здобувачами освіти програмних компетентностей, а саме:

#### Загальних компетентностей (ЗК):

- ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 7. Здатність працювати в команді.
- ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 9. Здатність працювати самостійно та автономно.

### **Спеціальних(фахових) компетентностей (СК):**

СК 2. Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп'ютерної інженерії.

СК 3. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями, прикладними та спеціалізованими комп'ютерно-інтегрованими середовищами для розробки, впровадження та обслуговування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

СК4. Здатність розробляти системне та прикладне програмне забезпечення засобів комп'ютерної інженерії з використанням ефективних алгоритмів, сучасних методів і мов програмування.

СК15. Здатність аналізувати, оптимізувати та моделювати складність архітектури комп'ютерних систем і мереж із застосуванням сучасних принципів побудови математичного, програмного, лінгвістичного, технічного та інформаційного забезпечення.

### **Очікувані результати навчання**

#### **Програмні результати навчання:**

РН2. Знати і розуміти теоретичні положення, що лежать в основі функціонування апаратних

та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

РН3. Знати сучасні методи та технології для розв'язання прикладних задач комп'ютерної інженерії.

РН7. Мати навички розробки, моделювання, тестування, діагностування та обслуговування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

РН8. Вміти застосовувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

РН9. Вміти використовувати методи аналізу та синтезу при розробці апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

РН10. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових та нестандартних рішень при розв'язуванні задач комп'ютерної інженерії.

РН11. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії для вирішення технічних задач у професійній діяльності.

РН13. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

РН14. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди при вирішенні технічних та організаційних задач у професійній діяльності.

РН15. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів комп'ютерної інженерії.

РН18. Вміти використовувати сучасні інтегровані середовища, методи і технології розробки, впровадження, адміністрування комп'ютерних систем та мереж, баз даних і знань.

РН19. Вміти проводити інсталяцію та налаштування системного та прикладного програмного забезпечення, у тому числі програмних засобів захисту інформації з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

### **Програма навчальної практики**

**Тема 1. Постановка технічного завдання на побудову комп'ютерної мережі. Визначення необхідного обладнання для побудови комп'ютерної мережі.**

Ознайомлення з поставленим технічним завданням для побудови комп'ютерної мережі. Визначення необхідного обладнання, та матеріалів для побудови комп'ютерної мережі. Складання структурної схеми мережі. Визначення застосування необхідних технологій та

протоколи для реалізації мережі. Пасивне мережеве обладнання, кабельні лотки та пластикові короби. Вимоги до серверної кімнати. Характеристики кабельних сегментів.

## **Тема 2. Вибір класу IP адрес, розбиття на підмережі філіалів підприємств**

Порядок призначення IP-адрес. Класи мереж та підмереж. Призначення IP-адрес у мережі. Розрахунок адрес мережі в залежності від кількості вузлів в мережі. Поділ мережі на підмережі. Програмне забезпечення для розрахунку та розбиття IP-адрес підмережам і хостам та визначення ширококомовних адрес при вказаних користувачем умовах.

## **Тема 3. Підготовка обладнання до налаштування, встановлення необхідного програмного забезпечення для конфігурування та драйверів для допоміжного обладнання.**

Визначення необхідного програмного забезпечення для налаштування мережевого обладнання. Здійснення комутування обладнання в відповідності до проекту мережі. Встановлення необхідного програмного забезпечення. Скидання налаштувань обладнання до заводських налаштувань.

## **Тема 4. Налаштування мережевого обладнання в відповідності до схеми мережі. Для організації локальної мережі.**

Налаштування комутаторів. Визначення необхідних команд для комутатора. Створення мереж VLAN. Створення транкових портів на комутаторі. Визначення необхідних команд для маршрутизатора. Налаштування маршрутизатора. Створення підінтерфейсів. Налаштування маршрутизації між мережами. Перевірка доступності хостів в різних мережах.

## **Тема 5. Налаштування DHCP серверів та клієнтів на маршрутизаторах філіалів.**

Визначення діапазонів статичних та динамічних адрес в кожній мережі. Визначення параметрів DHCP-сервера (час оренди адреси, шлюз по замовчанню, DNS-серверів та ін.). Визначення необхідних команд для конфігурування DHCP-сервера. Виконання конфігурування обладнання.

## **Тема 6. Налаштування NAT, маршрутів по замовчанню та доступу до мережі інтернет з підмереж підприємства.**

Визначення потреб під мереж для доступу до мережі «Інтернет». Визначення параметрів приєднання до мережі провайдера. Визначення необхідних команд конфігурування мережевого інтерфейсу для приєднання до мережі провайдера. Визначення команд для налаштування служби NAT та пере направлення портів з глобальної мережі в локальну. Виконання налаштування обладнання.

## **Тема 7. Об'єднання однорідних підмереж філіалів за допомогою GRE тунелів.**

Визначення під мереж філіалів які необхідно об'єднувати. Формування адресного простору віртуальних інтерфейсів маршрутизаторів для побудови тунелів. Визначення необхідних команд для побудови тунелів. Виконання конфігурування пристроїв, створення віртуальних інтерфейсів. Побутова маршрутизації між під мережами. Перевірка зв'язку між відповідними під мережами різних філіалів.

## **Тема 8. Налаштування ACL для організації політик доступу між мережами філіалів.**

Планування списків доступу і фільтрів портів. Складання політик доступу хостів до відповідних під мереж філіалів. Визначення необхідних команд для налаштування ACL. Налаштування обладнання та перевірка роботи правил доступа.

## **Тема 9-10. Налаштування VPN доступу для віддаленої роботи.**

Побудова схеми VPN мережі. Визначення необхідних параметрів для налаштування VPN(під мережі до яких необхідно організувати віддалений доступ, адресний простір для віддалених клієнтів). Визначення необхідних команд для налаштування VPN-сервера на маршрутизаторах. Налаштування VPN-сервера на маршрутизаторі. Налаштування VPN-клієнта для приєднання до віддаленої мережі. Перевірка роботи VPN тунелю.

### Структура навчальної практики

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
л		п	с.р.	
Тема 1. Постановка технічного завдання на побудову комп'ютерної мережі. Визначення необхідного обладнання для побудови комп'ютерної мережі..	4	-	2	2
Тема 2. Вибір класу IP адрес, розбиття на підмережі філіалів підприємств.	10	-	4	6
Тема 3. Підготовка обладнання до налаштування, встановлення необхідного програмного забезпечення для конфігурування та драйверів для допоміжного обладнання.	8	-	4	4
Тема 4. Налаштування мережевого обладнання в відповідності до схеми мережі. Для організації локальної мережі..	10	-	4	6
Тема 5. Налаштування DHCP серверів та клієнтів на маршрутизаторах філіалів..	10	-	4	6
Тема 6. Налаштування NAT, маршрутів по замовчанню та доступу до мережі інтернет з підмереж підприємства.	10	-	4	6
Тема 7. Об'єднання однорідних підмереж філіалів за допомогою GRE тунелів.	12	-	6	6
Тема 8. Налаштування ACL для організації політик доступу між мережами філіалів.	8	-	2	6
Тема 9. Налаштування VPN-сервера.	10	-	4	6
Тема 10. Налаштування VPN-клієнта.	8	-	2	6
Усього годин	90	-	36	54

### **3.5. НАВЧАЛЬНА ПРАКТИКА З СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ**

#### **Мета навчальної практики**

**Мета навчальної практики** – надати студентам практичні навички роботи у різних операційних середовищах комп'ютерних систем. У практичних роботах відображені основні для освоєння середовища розробників програмного забезпечення як для систем Microsoft DOS, Windows, так і UNIX подібних систем, таких як система LINUX.

Форми контролю включають в себе як перевірку здатності студентів у стислій конспективній формі відображати отримані знання, а також усно викладати освоєний матеріал, так і при безпосередній роботі з комп'ютером створювати, аналізувати і робити висновки по освоєному матеріалу.

**Навчальна практика з комп'ютерних систем і мереж** передбачає набуття здобувачами освіти програмних компетентностей, а саме:

#### **Загальних компетентностей (ЗК):**

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 7. Здатність працювати в команді.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 9. Здатність працювати самостійно та автономно.

### **Спеціальних (фахових) компетентностей (СК):**

СК 2. Здатність застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування апаратних, програмних та інструментальних засобів комп'ютерної інженерії.

СК 3. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями, прикладними та спеціалізованими комп'ютерно-інтегрованими середовищами для розробки, впровадження та обслуговування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

СК4. Здатність розробляти системне та прикладне програмне забезпечення засобів комп'ютерної інженерії з використанням ефективних алгоритмів, сучасних методів і мов програмування.

СК6. Здатність брати участь в модернізації та реконструкції апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

СК7. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

СК9. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

СК15. Здатність аналізувати, оптимізувати та моделювати складність архітектури комп'ютерних систем і мереж із застосуванням сучасних принципів побудови математичного, програмного, лінгвістичного, технічного та інформаційного забезпечення.

### **Очікувані результати навчання**

#### **Програмні результати навчання (РН):**

РН2. Знати і розуміти теоретичні положення, що лежать в основі функціонування апаратних

та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

РН3. Знати сучасні методи та технології для розв'язання прикладних задач комп'ютерної інженерії.

РН7. Мати навички розробки, моделювання, тестування, діагностування та обслуговування апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

РН8. Вміти застосовувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

РН9. Вміти використовувати методи аналізу та синтезу при розробці апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.

РН10. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових та нестандартних рішень при розв'язуванні задач комп'ютерної інженерії.

РН13. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

РН14. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди при вирішенні технічних та організаційних задач у професійній діяльності.

РН19. Вміти проводити інсталяцію та налаштування системного та прикладного програмного забезпечення, у тому числі програмних засобів захисту інформації з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки

### **Програма навчальної практики**

#### **Тема 1. Вступ до навчальної практики. Постановка завдання..**

Ознайомлення з програмним середовищем по написанню програм мовою C++. Ознайомлення з програмою та задачами навчальної практики. Вибір бажаного функціоналу пристрою, що буде розроблятися на навчальній практиці.

#### **Тема 2. Створення структури програми для виконання задач за розкладом.**

Визначення структури програми та основних функцій які будуть складати основу програми. Визначення необхідного періоду їх повторення. Визначення здійснення виклик даних функцій в різних потоках. Черги повідомлень. Додавання елемента в чергу. Видалення елемента з черги в порядку запису.

**Тема 3. Організація частини програми: отримання та нормалізація даних від датчика фізичної величини.**

Розробка функцій отримання та нормалізації даних від певного датчика, що був визначений. Вибір одного з протоколу та визначення місця приєднання датчика до плати Raspberry для роботи з датчиком: GPIO (General Purpose Input Output), I2C (Inter-Integrated Circuit), SPI (Serial Peripheral Interface Bus), 1-wire (One-Wire- Interface).

**Тема 4. Вибір каналу зв'язку з сервером MQTT та налагодження його.**

Вибір оптимального каналу зв'язку, визначення необхідних апаратних засобів для його організації та створення функції для реалізації зв'язку по даному каналу. Пошук бібліотек для роботи з одним з каналів зв'язку Ethernet, Serial, GPRS modem .

**Тема 5. Організація частини програми: з перевірки наявності зв'язку з сервером MQTT та мережею.**

Розгляд проблем які можуть траплятися при підтримці каналу зв'язку та з'єднання з MQTT сервером. Способи їх виявлення та усунення при роботі приладу. Методи моніторингу перевірки наявності зв'язку та необхідні бібліотеки та команди в мові C++.

**Тема 6. Організація частини програми: зв'язку з MQTT сервером та відправка за розкладом даних.**

Написання необхідних функцій для відправки нормалізованих значень від датчика з необхідною відміткою якості. Бібліотеки для роботи з MQTT сервером. Пошук безкоштовного MQTT сервера для побудови каналу зв'язку.

**Тема 7. Організація частини програми: запис у файл даних які були не отримані MQTT сервером.**

Розробка частини програми для запису у файл значень які не були відправлені на сервер, для подальшої їх відправки. Пошук або створення бібліотек (функції) для запису в файл.

**Тема 8. Організація частини програми: з синхронізації доступу до файлу з історичними даними які не були відправлені на MQTT сервер.**

Написання програми, що буде реалізувати блокування доступу до файлу з історичними даними при одночасному записі та читанні його. Семафори. Операції над семафорами. Семафорна змінна, черги процесів (дескрипторів процесів).

**Тема 9 Організація частини програми: Відправки історичних даних з локального файлу.**

Написання частини програми для моніторингу відновлення зв'язку з сервером та відправки історичних даних на сервер з файлу архіву. Пошук або створення бібліотек (функції) для читання з файлу та видалення відправленого значення.

**Тема 10 Тестування та відлагодження роботи макету.**

Проведення від лагодження та тестування програми на виконання поставленого функціоналу. Демонстрація роботи програми та її логів. Методи тестування програми, формування логів виконання програми.

**Структура навчальної практики**

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
л		п	с.р.	
Тема 1. Вступ до навчальної практики. Постановка завдання.	4	-	4	-
Тема 2. Створення структури програми для виконанням задач за розкладом.	10	-	8	2

Тема 3. Організація частини програми : отримання та нормалізація даних від датчика фізичної величини.	8	-	6	2
Тема 4. Вибір каналу зв'язку з сервером MQTT та налагодження його.	10	-	8	2
Тема 5. Організація частини програми : з перевірки наявності зв'язку з сервером MQTT та мережею.	10	-	8	2
Тема 6. Організація частини програми : зв'язку з MQTT сервером та відправка за розкладом даних.	10	-	8	2
Тема 7. Організація частини програми : запис у файл даних які були не отримані MQTT сервером.	8	-	6	2
Тема 8. Організація частини програми : з синхронізації доступу до файлу з історичними даними які не були відправлені на MQTT сервер.	10	-	8	2
Тема 9. Організація частини програми : Відправки історичних даних з локального файлу.	10	-	8	2
Тема 10. Тестування та відлагодження роботи макету.	10	-	8	2
Усього годин	90	-	72	18

## 4. ВИРОБНИЧА ПРАКТИКА

### 4.1. Загальні вимоги до організації та проведення виробничої практики

Виробнича практика для студентів денної форми здобуття освіти спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія є обов'язковим завершальним етапом навчання, що проводиться після засвоєння студентами теоретичного курсу та проходження навчальних практик відповідно до навчального плану підготовки фахового молодшого бакалавра.

Проходження студентами практики на підприємствах, в установах та організаціях (далі база практики) може проходити у очній, дистанційній чи змішаній формах.

Зміст практики визначається сучасними вимогами до підготовки фахівців у відповідності з потребами забезпечення суб'єктів господарської діяльності фахівцями з комп'ютерної інженерії.

**Метою проходження виробничої практики є** закріпити і поглибити знання, отримані за попередній час навчання в коледжі, і використовувати їх для обґрунтованого прийняття проектних рішень, набути досвіду роботи виконання передпроектного пошуку і порівняльного аналізу, при виборі найбільш прийнятих протоколів, алгоритмів та програм, прищепити знання й уміння при проектуванні систем в цілому і практично закріпити навички розробки її базових елементів – програмного, інформаційного та технічного забезпечення для комплексів автоматизованого проектування, інформаційно-пошукових систем, комп'ютерних мереж, набути досвіду в оформленні проектних і графічних матеріалів, складанні пояснювальних записок, специфікацій, відомостей на програмне забезпечення.

#### **Завданням практики є ознайомлення з:**

- 1) структурою й організацією засобів обчислювальної техніки, які пов'язані з експлуатацією комп'ютерних та телекомунікаційних систем;
- 2) специфікою окремих видів апаратних засобів, їх технологічних модифікацій;
- 3) апаратно-програмними засобами та методами підвищення продуктивності окремих компонентів і їх впливом на продуктивність комп'ютерної системи в цілому;
- 4) причинами обмеження продуктивності системи і методами налаштування ЕОМ нд. досягнення максимальних значень продуктивності;
- 5) програмними інструментальними засобами визначення технічного стану апаратури ЕОМ, засобами та методами оптимізації параметрів продуктивності та надійності обробки інформації;
- 6) питаннями перевірки працездатності обладнання ЕОМ, введенням його в експлуатацію та налаштування роботи;
- 7) питаннями тестування обладнання за допомогою програмних засобів для досягнення

оптимальних результатів налаштування; з використанням контрольно-вимірювальної апаратури при експлуатації та ремонті комп'ютерного обладнання, а також з питаннями вхідного контролю та тестування комплектуючих виробів та допоміжних матеріалів;

8) нормативною і технічною документацією, питаннями стандартизації комп'ютерних систем, мереж та периферійного обладнання;

9) нормативною і технічною документацією, питаннями стандартизації комп'ютерних систем, мереж та обладнання;

Крім того, завданням практики є придбання практичних навичок з:

1) налаштування мережних компонентів сучасних операційних систем;

2) налаштування прикладних серверів, мережних фільтрів, файрволів;

3) проведення діагностики мережних з'єднань та перевірки роботи мережних протоколів;

4) проведення комплексної діагностики та настройки серверів на базі ОС Linux і Windows;

5) питань захисту інформації від несанкціонованого доступу;

6) визначення основних параметрів систем і мереж, що оптимізуються, і вибір найбільш доцільних з них;

7) створення локальних мереж, з можливістю підключення їх між собою та до інтернету;

8) діагностики працездатності, та при необхідності ремонту комп'ютерів, обладнання зв'язку і телекомунікацій, у тому числі різноманітних модемів та допоміжного обладнання.

#### **4.2. Планування робіт із практики**

Для забезпечення якісної організації проведення практики:

- циклова комісія забезпечує розробку навчально-методичного забезпечення;

- завідувач навчально-виробничої практики готує й організовує видачу наказу на проведення виробничої практики по коледжу не пізніше ніж за місяць до її початку. У наказі вказується спеціальність, курс, академічна група, прізвища, імена та по батькові студентів, які направляються на конкретне підприємство, строки проведення.

Керівник підприємства (бази практики) видає наказ на її проведення на підприємстві, в якому призначає керівників практики, ухвалює порядок організації і проведення практики, заходи для створення необхідних умов.

#### **4.3. Вибір баз практики**

Практична підготовка студентів коледжу здійснюється шляхом проходження ними практики на підприємствах, в установах та організаціях (базах практики) згідно з укладеними угодами. Базами виробничої практики студентів спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія можуть бути підприємства і організації із сучасним рівнем розвитку інформаційних технологій.

Вибору баз практики передує робота завідувача навчально-виробничої практики та циклової комісії фундаментальних дисциплін та комп'ютерних технологій по вивченню діяльності підприємств з точки зору їх придатності для проведення практики студентів за спеціальністю, а також підсумків проведення практик за останні роки, що, в свою чергу, повинно сприяти підвищенню якості й ефективності практичної підготовки студентів.

Вибір баз практики проводиться з урахуванням спеціалізації, технічного та технологічного забезпечення виробництва. Студенти з дозволу адміністрації коледжу можуть самостійно підбирати для себе місце проходження практики. Основою для індивідуального направлення на практику є угода.

З визначеними базами практики коледж завчасно укладає угоди на її проведення. Тривалість дії угод погоджується договірними сторонами.

#### **4.4. Порядок укладання угод з підприємством на проведення практики**

Офіційною основою для проведення будь-якого виду практики студентів на підприємстві є угода. Вона укладається між коледжем і підприємством за встановленою в «Положенні про проведення практики студентів закладів вищої освіти України» типовою формою.

#### **4.5. Організація і програма виробничої практики**

Перед початком виробничої практики зі здобувачами освіти проводяться організаційні збори з виробничої практики, на яких здійснюється інструктаж з безпеки життєдіяльності на підприємстві; пояснюються завдання, зміст та порядок проходження виробничої практики на підприємстві; обов'язки, вимоги до написання і захисту звіту з виробничої практики; здійснюється закріплення здобувачів освіти за викладачами, котрі керуватимуть виробничою практикою.

#### **4.6. Розподіл студентів за базами практики й призначення її керівників**

До керівництва практикою студентів залучаються досвідчені викладачі коледжу, які брали безпосередню участь в освітньому процесі, за яким вона проводиться.

Розподіл студентів за базами практики здійснюється з урахуванням укладених угод, замовлення на підготовку спеціалістів і їх майбутнього місця роботи після закінчення навчання. Такий розподіл студентів за базами практики і призначення її керівників юридично узаконюються наказом директора коледжу.

#### **4.7. Обов'язки завідувача навчально-виробничої практики та керівника практики від закладу освіти**

Перед початком практики завідувач відділу навчально-виробничої практики та керівник практики від коледжу вирішують організаційні питання, зокрема:

- перевірка наявності оновленої робочої програми;
- забезпечення виконання навчального плану, якості проведення практики;
- забезпечення керівництва практикою досвідченими викладачами;
- укладання угод на проведення практики з підприємствами, що визначені як бази практики;
- не пізніше місяця до початку практики складається проект наказу на проведення практики і подається на підпис до директора коледжу;
- розподіл відповідно до укладених угод студентів по підприємствах – базах практики;
- за тиждень до початку практики провести інструктаж студентів-практикантів, де повідомити про мету й завдання практики, систему її звітності, з'ясувати календарний графік і порядок проходження практики та забезпечення безпеки в дорозі до бази практики, видати необхідні документи.

Під час проходження практики її керівник у тісному контакті з керівником практики від підприємства стежить за виконанням календарного графіка практики, контролює виконання здобувачами освіти внутрішнього трудового розпорядку.

##### **Керівник практики від коледжу:**

Забезпечує проведення всіх організаційних заходів перед від'їздом здобувачів освіти на практику, а саме:

- 1) контролює готовність баз практики та проводить при необхідності до прибуття студентів-практикантів підготовчі заходи;
- 2) проводить організаційні заходи перед направленням студентів на практику, в тому числі:
  - інструктаж про порядок проходження практики та охорону праці;
  - надання студентам-практикантам необхідних документів (направлення на практику, повідомлення про прибуття на практику, щоденник практики, методичні рекомендації тощо);
  - ознайомлення студентів із системою звітності за результатами практики, а саме: подання письмового звіту;
  - проведення зі студентами попереднього обговорення змісту та результатів практики тощо;
- 3) у тісному контакті з керівником практики від бази практики забезпечує високу якість її проходження згідно з програмою;
- 4) контролює забезпечення нормальних умов праці і побуту студентів на базі практики;
- 5) у складі комісії приймає диференційовані заліки з практики.

#### **4.8. Обов'язки керівника практики від підприємства**

Виконуючий загальне керівництво практикою на підприємстві:

- 1) несе особисту відповідальність за проведення практики;
- 2) організовує практику відповідно до програм практики;
- 3) призначає наказом кваліфікованих фахівців для керівництва практикою;
- 4) створює належні умови для виконання студентами програми практики;
- 5) забезпечує студентам умови безпечної праці на конкретному робочому місці;
- 6) проводить обов'язкові інструктажі з охорони праці (ввідний та на робочому місці);
- 7) надає студентам-практикантам можливість користуватися матеріально-технічними засобами та інформаційними ресурсами, необхідними для виконання програми практики;
- 8) після закінчення практики надає характеристику на кожного студента, в котрій відображає виконання програми практики, якість підготовленого ним звіту.

#### **4.9. Обов'язки студентів**

**При проходженні виробничої практики студенти зобов'язані:**

- 1) до початку практики одержати від керівника практики коледжу направлення, методичні матеріали та консультації щодо оформлення всіх документів;
- 2) своєчасно прибути на базу практики;
- 3) у повному обсязі виконувати всі завдання, передбачені програмою практики та вказівками її керівників;
- 4) вивчити і суворо дотримуватись правил охорони праці, техніки безпеки і виробничої санітарії та внутрішнього розпорядку;
- 5) нести відповідальність за виконану роботу;
- 6) своєчасно оформити звіт по проходженню практики та захистити його перед комісією.

#### **4.10. Контроль за проведенням практики**

Основною метою контролю за проведенням кожного виду практики є виявлення і усунення недоліків та надання практичної допомоги студентам при виконанні її програми.

Контроль від коледжу за якісне проведення кожного виду практики виконують:

- керівник практики від коледжу;
- завідувач відділу навчально-виробничої практики;
- заступник директора з навчальної роботи.

Кожний контролюючий вживає оперативні заходи до усунення виявлених недоліків. Про серйозні недоліки контролюючий зобов'язаний доповідати директору коледжу та керівництву підприємства.

#### **4.11. Вимоги до написання та оформлення звіту з виробничої практики**

Письмовий звіт разом з іншими документами, встановленими коледжем, подається керівнику практики від коледжу. Звіт має містити відомості про виконання студентом усіх розділів програми практики, висновки і пропозиції, список використаної літератури та ін. Оформлюється звіт за вимогами, що визначені у програмі практики. Звіт є основним документом, що свідчить про виконання студентом програми практики. Зміст звіту має розкривати компетентності студента, набуті ним у вирішенні питань, визначених метою і завданням практики.

Опрацювання окремих питань звіту має ілюструватися таблицями та формами документів. Вказані форми мають бути заповнені і подані в додатках до звіту.

Звіт з практики повинен містити:

- титульний аркуш з усіма підписами;
- зміст, де вказаний перелік розділів і тем з позначенням сторінок;
- вступ – стисло характеристику підприємства, мету і завдання практики;
- основну частину – звіт про конкретну виконану роботу протягом практики відповідно до програми та індивідуального завдання обсягом 15 – 20 сторінок;
- висновки та пропозиції з питань охорони праці на підприємстві;
- список літератури, використаної при підготовці звіту.

У процесі захисту комісія визначає та оцінює якість опрацювання та засвоєння програми практики.

Студенти, які не виконали програму виробничої практики, не здали в заклад освіти звітну документацію або не захистили її перед комісією, до складання Атестації не допускаються.

Студенту, який не виконав програму виробничої практики з поважних причин, може надаватися право проходження практики повторно при виконанні умов, визначених коледжем та базою практики.

#### 4.12. Підведення підсумків практики

Загальною формою звітності студента за практику кожного виду є письмовий звіт згідно з робочою програмою виробничої практики, який оцінює і підписує керівник практики. Звіт має містити відомості про виконання студентом усіх розділів робочої програми практики та індивідуального завдання.

Захист практики відбувається в присутності комісії, яка призначається наказом директора коледжу.

На захист подаються:

- звіт з практики;
- щоденник виробничої практики, підписаний керівниками від підприємства та коледжу;
- робочі матеріали (бланки документів і т.д.).

Підготовлений Звіт з виробничої практики, додатки з документів, подані керівнику з виробничої практики від закладу освіти на перевірку, оцінюються за балами, наведеними в таблиці.

#### Критерії оцінювання звітів з виробничої практики

Критерій, за яким оцінюється звіт	Рейтинговий бал	Бал перевірки
<b>1. Перевірка звіту:</b>	<b>70</b>	
- відповідність змісту звіту завданню та вимогам навчально-методичних рекомендацій щодо її виконання	40	
- самостійність вирішення поставленої задачі, виконання розрахунків, таблиць	20	
- використання комп'ютерних технологій	5	
- відповідність стандартам оформлення	5	
<b>2. Захист звіту, в тому числі:</b>	<b>30</b>	
- доповідь	15	
- правильність відповідей на поставлені запитання	15	
<b>Всього</b>	<b>100</b>	

За результатами перевірки керівником практики від закладу освіти, максимальний допуск до захисту Звіту з виробничої практики складає 30 балів. До уваги приймається оформлення та змістовність Звіту з виробничої практики, правильність і достовірність викладеного матеріалу, дотримання вимог і строків написання.

Після перевірки поданих керівнику Звіту та щоденника практик студент допускається до захисту Звіту з виробничої практики, про що керівник зазначає на титульному аркуші звіту.

Під час захисту звіту з виробничої практики студент доповідає про виконану роботу, підготувавши завчасно доповідь не більше 3-5-ти хвилин, та відповідає на питання членів комісії. Під час захисту необхідно виявити теоретичні знання та вміння з: розробки та використання комп'ютерних систем і мереж, інформаційних систем і технологій у різних сферах діяльності; моніторингу показників працездатності та безпечності функціонування зазначених систем, їхнього налагодження й усунення неполадок.

Оцінювання проходження виробничої практики студентами здійснюється згідно з Положенням про організацію освітнього процесу у ВСП «Ірпінський фаховий коледж НУБіП України».

При оцінюванні звіту з виробничої практики враховуються:

1. Робота на практиці (відгук керівника з практики від підприємства, результати

відвідування бази практики).

2. Ступінь розкриття питань програми практики.
3. Якість оформлення звіту з виробничої практики.
4. Оцінка керівника практики від підприємства та від закладу освіти.
5. Доповідь та відповіді на захисті звіту з практики.

Оцінка за практику заноситься в відомість успішності та в залікову книжку студента.

Студент, який не виконав програму виробничої практики, одержав негативний відгук про роботу або незадовільну оцінку на захисті Звіту, не допускається до складання Атестації.

## **Рекомендовані джерела інформації**

### **ОСНОВНА**

#### **Підручники (навчальні посібники)**

1. Азаров О.Д, Гарнага В. А., Клятченко Я. М. Комп'ютерна схемотехніка: Підручник. Вінниця : ВНТУ, 2018. 230 с.
2. Гамола О.Є., Коруд В.І. , Мадай В.С. Електротехнічний практикум: Навч. посіб. Л. : Магнолія, 2019. 194 с.
3. Колонтаєвський Ю.П. Комп'ютерна електроніка: навч. посіб. Х.: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. 157 с.
4. Комп'ютерна схемотехніка [Текст]: Конспект лекцій / уклад. Л. А. Матвійчук. Чернігів: ЧІБіП, 2017. 156 с.
5. Матвійків М.Д., Вус Б.С., Матвійків Т.М., Вус М.Д. Технологія виготовлення електронних пристроїв. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 400 с.
6. Матвієнко МП., Розен В.П. Комп'ютерна схемотехніка: навчальний посібник. К.: Видавництво Ліра-К, 2019. 264 с.
7. Матвієнко М.П. Пристрої цифрової електроніки: навчальний посібник. К.: Видавництво Ліра-К, 2021. 392 с.
8. Жураковський, Б. Ю. Комп'ютерні мережі. Частина 1. Навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 328 с.
9. Комп'ютерні мережі. Книга 1. [навчальний посібник] Львів, «Магнолія 2006», 2024. 256 с..
10. Комп'ютерні мережі. Книга 2 [навчальний посібник] Львів, «Магнолія 2006», 2024. 328 с.
11. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі. Підручник. Том перший /Є.В. Буров, М.М. Митник/ Львів: Видавництво ПП «Магнолія 2006», 2024. 333 с.
12. І.Д. Шовкун, О.В. Семеновська, Т.А. Саурова. Конспект лекцій [Електронні текстові данні (1 файл: 3317 Кбайт)]. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 147 с.
13. Основи метрології: навчальний посібник/ автори.: І.В.Солтис, О.В. Деревянчук, Чернівці: Чернівецький нац. ун-тет. 2021. 152 сМатвієнко МП., Розен В.П. Комп'ютерна схемотехніка. Навчальний посібник. К.: Видавництво Ліра-К, 2019. 264 с.
14. Матвієнко М.П. Пристрої цифрової електроніки: навчальний посібник. К.: Видавництво Ліра-К, 2021. 392 с.
15. О. С. Городецька, В. А. Гикавий, О. В. Онищук. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2017. 129 с..
16. Ю. В. Волосяк. Комп'ютерні мережі: курс лекцій/ Миколаїв: МНАУ, 2019. 203 с.
17. Жураковський, Б. Ю. Комп'ютерні мережі. Частина 1. Навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 328 с.
18. Жураковський, Б. Ю. Комп'ютерні мережі. Частина 2. Навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 372 с.
19. Сайко В.Г., Казіміренко В.Я., Літвінов Ю.М. Мережі бездротового широкосмугового доступу. Навчальний посібник. К.: ДУТ, 2015. 196 с.
20. В. М. Базилевич, Д. Б. Мехед, Ю. М. Ткач. Комп'ютерні мережі. Протоколи, технології, обладнання: навч. посіб. для студ. спец. 125 «Кібербезпека». Ніжин: ФОП Лук'яненко В.В. ТПК «Орхідея», 2018. 108 с

21. Кулаков Ю. О., Луцький Г. М. Комп'ютерні мережі. Київ: Юніор, 2013. 395 с.
22. Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В. та ін. Комп'ютерні мережі : підручник. Вінниця : ВНТУ, 2020. 378 с.
23. Фримен Э., Робсон Э. Изучаем программирование на JavaScript (Head First O'Reilly) 2015 . 235 с.
24. Лав Р., Linux. Системне програмування. 2-е изд., 2014р. 448с.
25. Рисований О.М. Системне програмування. Графічний інтерфейс користувача (GUI). Навч. посібник /О.М. Рисований. Х.: НТУ "ХП", 2018. 160 с.

## ДОПОМІЖНА

1. Лавренова Д.Л., Хлистов В.М. Основи метрології та електричних вимірювань: Навч. посіб. К.: НТУУ «КПІ», 2016. 123 с.
2. Матвієнко М.П. Пристрої цифрової електроніки: Навч. посіб. К.: Ліра-К, 2015. 392 с.
3. Жураковський, Б. Ю. Комп'ютерні мережі. Частина 1. Навчальний посібник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 328 с.
4. Жураковський, Б. Ю. Комп'ютерні мережі. Частина 2. Навчальний посібник; Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 372 с.
5. О. С. Городецька, В. А. Гикавий, О. В. Онищук. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник / Вінниця: ВНТУ, 2017. 129 с.
6. Волосюк Ю.В. Комп'ютерні мережі: курс лекцій / Миколаїв: МНАУ, 2019. 203 с.
7. Азаров О. Д., Захарченко С. М., Кадук О. В. та ін. Комп'ютерні мережі: підручник/ Вінниця: ВНТУ, 2020. 378 с.
8. Науковий журнал «Вимірювальна техніка та метрологія». ключений до переліку наукових фахових видань України, яким присвоєно категорію Б, наказ МОН України № 1301 від 15.10.2019 р.
9. Конспект лекцій з кредитного модуля «Електроніка та схемотехніка» дисципліни «Електротехніка та електроніка» для студентів напряму підготовки 6.050504 Зварювання. К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017. 211 с.
10. Галісеєв Г. Системне програмування. Університет "Україна", 2019. 113 с.
11. Бородкіна І. Л. Інженерія програмного забезпечення: посіб. для студентів ВНЗ/ І.Л.Бородкіна, Г.О. Бородкін. К.: НУБіП України, 2021. 251 с.
12. Васильєв О. Програмування на С++ в прикладах і задачах: навч. посіб. Київ: Ліра-К, 2020. 382 с.
13. Ю. А. Белов, Т. О. Карнаух, Ю. В. Коваль, А. Б. Ставровський. Вступ до програмування мовою С++. Організація обчислень: навч. посіб. К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2015. 175 с.
14. О.М. Васильєв. Характеристики Програмування С++ в прикладах і задачах. Львів: Ліра-К, 2017. 382 с.

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://politech.km.ua/view.php?scid=1&postid=17>
2. <http://electro-tex.ho.ua/praktyka/lr-1tehnika-bezpeky>
3. [http://faksu.vstu.vinnica.ua/kafs/mpa/digital/Lab\\_works/](http://faksu.vstu.vinnica.ua/kafs/mpa/digital/Lab_works/)
4. <http://www.componenta.com.ua/data/prioritet/prioritet.shtml>
5. <http://radiomaster.com.ua/index.php?newsid=539>
6. <http://radio-hobby.org/modules/news/article.php?storyid=934>
7. [http://aes.at.ua/publ/proshivka\\_pic/9-1-0-214](http://aes.at.ua/publ/proshivka_pic/9-1-0-214)
8. [https://www.youtube.com/playlist?list=PLK3ln7S\\_qhul\\_usC\\_LCRo3WmqyI\\_4uSAs](https://www.youtube.com/playlist?list=PLK3ln7S_qhul_usC_LCRo3WmqyI_4uSAs)
9. Збірник електричних схем та проектів «Радіомеханік» [Електронний ресурс]. <http://rta.ucoz.ua/publ/elektroradiovimirjuvannja/5>

10. Національний університет «Львівська політехніка» [Електронний ресурс]. <http://old.lp.edu.ua/index.php?id=4428>
11. Бібліотека навчальних матеріалів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://duan.edu.ua/study-ukr/biblioteka/15-pages/175-bezkoshtovni-elektronni-biblioteky.html>
12. National Instruments Corporation [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.ni.com/ru-ru.html>
13. Збірник електричних схем та проєктів «Радіомеханік» [Електронний ресурс]. <http://rta.ucoz.ua/publ/elektroradiovimirjuvannja/5>
14. База проєктів для реалізації NevonProject [Електронний ресурс]. <https://nevonprojects.com/microcontroller-based-projects/>
15. База проєктів для реалізації Circuitdigest [Електронний ресурс]. <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects>
16. База проєктів для реалізації Autodesk [Електронний ресурс]. <https://www.instructables.com/circuits/microcontrollers/projects/>
17. Бібліотека навчальних матеріалів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://duan.edu.ua/study-ukr/biblioteka/15-pages/175-bezkoshtovni-elektronni-biblioteky.html>
18. National Instruments Corporation [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.ni.com/ru-ru.html>
19. Збірник електричних схем та проєктів «Радіомеханік» <http://rta.ucoz.ua/publ/elektroradiovimirjuvannja/5>
20. Custom Computer Services, Inc. <http://www.ccsinfo.com/>
21. Комп'ютерна мережа. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Компютерна\\_мережа](https://uk.wikipedia.org/wiki/Компютерна_мережа).
22. Комп'ютерні мережі. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://posibnyku.vntu.edu.ua/kom\\_m/index.html](http://posibnyku.vntu.edu.ua/kom_m/index.html).
23. Компьютерные сети и современные сетевые технологии. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.lessons-tva.info/edu/einf3/inf3.html>.
24. Компьютерные сети. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://flash-library.narod.ru/Ch-Informatics/lektion/lektion9.html>.
25. Комп'ютерні мережі. 2018. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://compnet.at.ua/index/topologija\\_komp\\_39\\_juternikh\\_merezh/0-6](http://compnet.at.ua/index/topologija_komp_39_juternikh_merezh/0-6).
26. Системне програмування: особливості та приклади використання [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://foxminded.ua/systemne-prohramuvannja/>
27. Лекція системне програмування. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://youtu.be/5buy9gnVzHw?feature=shared>.
28. Що таке системне програмування? Визначення, застосування та мова. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://portalcripto.com.br/uk/%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BA/o-que-e-programacao-de-sistema-definicao-aplicacao-e-linguagem/>