

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ  
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ  
“ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ”**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Т.В.Ф. заст. директора з НВР  
**Іван БЕРЕЗІЦЬКИЙ**  
2022 р.



**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**  
**Навчального модуля**  
**“Експлуатація ПК”**  
предмету  
**“Технології”**

**Професія: 4113 «Оператор з обробки інформації та програмного забезпечення»**


***Відділення професійної підготовки***

Методична комісія викладачів і майстрів виробничого навчання професій «Оператор з обробки інформації та програмного забезпечення», «Оператор комп'ютерної верстки»

| Курс | Се-<br>местр | К-<br>сть<br>год. | Теор. | Прак. | Лаб. | Курс.<br>проект. | Самост.<br>робота. | Підс. | Ек-<br>зам. |
|------|--------------|-------------------|-------|-------|------|------------------|--------------------|-------|-------------|
| 3    | 5-6          | 70                | 70    | -     | -    | -                | -                  | -     | -           |

**Тернопіль 2022**


Робоча навчальна програма складена на основі Стандарту професійної (професійно-технічної) освіти СП(ПТ)О 4113J.62.00-63.10-2017 – професії «Оператор з обробки інформації та програмного забезпечення»


Робочу навчальну програму уклав: викладач-методист  Ігор ТХІР

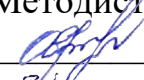
Робочу навчальну програму розглянуто і схвалено на засіданні методичної комісії викладачів і майстрів виробничого навчання професій «Оператор з обробки інформації та програмного забезпечення», «Оператор комп'ютерної верстки».

Протокол № 1 від «31» 08 2022 р.

Голова методичної комісії:  Ігор ТХІР

Погоджено  
Зав.відділенням ПП  
 Оксана КУТКО  
«31» 08 2022 рік

Погоджено  
Замовник робітничих кадрів  
 Степан Р.В.  
«31» 08 2022 рік

Погоджено  
Методист  
 Ольга ЄФІМЕЦЬ  
«31» 08 2022 рік



Схвалено науково-методичною радою ВСП «ТФК ТНТУ»  
Протокол від «31» 08 2022 року № 1

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Інформатизація суспільства і пов'язане з нею широке розповсюдження обчислювальної техніки, засобів комунікації, методів опрацювання інформації вимагають удосконалення змісту підготовки професійних робітників, оновлення складу навчальних предметів, спрямованого на гуманізацію навчального процесу і гуманітаризацію освіти.

Швидкий розвиток в останні роки технічних і програмних можливостей персональних комп'ютерів, розповсюдження нових видів інформаційних технологій створюють реальні можливості їх використання, відкриваючи перед професійно-технічною освітою якісно нові шляхи подальшого розвитку й адаптації до потреб суспільства.

Навчальна програма з предмету “Технології” для професії 4113 “Оператор з обробки інформації та програмного забезпечення” передбачає розширення і поглиблення змісту вибірково-обов'язкового курсу “Технології”, посилення його прикладної спрямованості.

Враховуючи особливу роль інформаційних технологій у підготовці кваліфікованих та конкурентоспроможних на ринку праці робітників, передбачається 2 етапи вивчення предмету “Технології”:

**1. Базовий модуль**, обсягом 35 год, де вивчається запровадження у виробництво нової техніки й технологій, становлення й розвиток ринкових відносин та нових форм господарювання, зростання обсягу знань про перетворення матеріалів, енергії й інформації в інтересах людини вимагають підвищення рівня технологічної культури підрастаючого покоління;

**2. Професійно-орієнтований модуль (спецкурс) із назвою “Експлуатація ПК”** обсягом 70 год, де вивчається запровадження комп'ютерно-інформаційних технологій відповідно до спеціалізації професії “Оператор з обробки інформації та програмного забезпечення”.

Включення до програми “Технологій” тем професійно-орієнтованого курсу (спецкурсу) має на меті сприяти досягненню учнями більш високого рівня теоретичної підготовки та практичних навичок використання засобів сучасних інформаційних технологій в професійній діяльності.

Предметом вивчення модуля є ознайомлення з сучасними методами експлуатації та обслуговування засобів обчислювальної техніки, а також розглядаються основні види відмов та збоїв, а також методи їх усунення.

Під час вивчення курсу повинні бути створені умови систематичної практичної роботи учнів на комп'ютерах за спеціально підготовленими навчальними завданнями.

Підсумкова перевірка знань учнів передбачена у вигляді заліку.

Після вивчення модуля «Експлуатація ПК» учень повинен:

**знати:** основні експлуатаційні характеристики засобів комп'ютерної техніки, основні типи помилок та несправностей, принципи побудови систем контролю та діагностики, основні способи контролю комп'ютерної техніки, види програмного контролю засобів обчислювальної техніки, види та зміст ремонтних робіт, також види сервісного обладнання, основні складові комп'ютерної мережі; основні принципи розрахунків продуктивності електричної потужності комп'ютерної системи, загальні характеристики аварійного обладнання та основні методи їх використання, принципи побудови мережі та налаштування локальної мережі;

**вміти:** оцінювати працездатність комп'ютерів по зовнішніх проявах, за допомогою спеціального обладнання та програмних засобів в порівнянні з експлуатаційним характеристикам, знаходити, локалізувати і усувати несправності, проводити основні ремонтні роботи, проводити профілактичне та поточне технічне обслуговування, користуватися довідниковою літературою і комплектами стандартів, користуватися контрольно-вимірювальною апаратурою, налаштувати й регулювати окремі блоки комп'ютера, діагностувати ПК, його модулі і системи, розбирати, збирати вузли та модулі ПК і усувати несправності, здійснювати пошук інформації, необхідної для ефективного виконання професійних завдань, знати та дотримуватись правил охорони праці і протипожежної безпеки при виконанні робіт.

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

| № з/п         | Тема   | Кількість годин |                                       |
|---------------|--|-----------------|---------------------------------------|
|               |  | Всього          | з них на лабораторно-практичні роботи |
| 1             | Тема 1. Основи технічного обслуговування комп'ютерної системи  | 4               | -                                     |
| 2             | Тема 2. Надійність експлуатації комп'ютерних систем. Основні положення діагностики                               | 4               | -                                     |
| 3             | Тема 3. Основні принципи та методи діагностики комп'ютерних інформаційних систем                                 | 8               | -                                     |
| 4             | Тема 4. Архітектура комп'ютерних систем  | 22              | -                                     |
| 5             | Тема 5. Паралельні комп'ютерні системи   | 12              | -                                     |
| 6             | Тема 6. Загальні принципи організації прискорення роботи комп'ютерних систем та забезпечення їх відмовостійкості | 8               | -                                     |
| 7             | Тема 7. Програмні засоби технічного обслуговування комп'ютерних систем   | 6               | -                                     |
| 8             | Тема 8. Корпуси системних блоків. Система охолодження комп'ютерної системи                                       | 4               | -                                     |
| 9             | Тема 9. Ведення документації по обслуговуванню комп'ютерних систем.  | 2               | -                                     |
| <b>Всього</b> |  | <b>70</b>       | <b>-</b>                              |

## ПОУРОЧНО-ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ

| № з/п   | Тема  | Кількість годин |                                       |
|---|---|-----------------|---------------------------------------|
|   |   | Всього          | з них на лабораторно-практичні роботи |
| <b>Тема 1. Основи технічного обслуговування комп'ютерної системи</b>                      |   | <b>4</b>        | <b>-</b>                              |
| 1   | Правила охорони праці під час експлуатації та обслуговування                                      | 2               | -                                     |
| 2   | Основи технічного обслуговування комп'ютерної системи   | 2               | -                                     |
| <b>Тема 2. Надійність експлуатації комп'ютерних систем. Основні положення діагностики</b> |   | <b>4</b>        | <b>-</b>                              |
| 1   | Основні поняття надійності пристроїв. Фактори що впливають на надійність комп'ютерних систем.     | 2               | -                                     |
| 2   | Принципи опису надійності інформаційних систем. Розрахунок надійності та кількісні характеристики | 2               | -                                     |
| <b>Тема 3. Основні принципи та методи діагностики комп'ютерних інформаційних систем</b>   |   | <b>8</b>        | <b>-</b>                              |

|   |   |           |   |
|---|---|-----------|---|
| 1   | Основні положення діагностики   | 2         | - |
| 2   | Характеристика методів діагностування.  | 2         | - |
| 3   | Алгоритми пошуку дефектів інформаційних комп'ютерних систем                         | 2         | - |
| 4   | Характеристика засобів діагностування.  | 2         | - |
| <b>Тема 4. Архітектура комп'ютерних систем</b>  |   | <b>22</b> | - |
| 1   | Організація персонального комп'ютера.   | 2         | - |
| 2   | Функціонування процесора.   | 2         | - |
| 3   | Розгін процесорів та діагностування помилок в роботі процесора.                     | 2         | - |
| 4   | Настроювання параметрів конфігурації в CMOS Setup utility.                          | 2         | - |
| 5   | Організація оперативної пам'яті комп'ютера.   | 2         | - |
| 6   | Архітектура сучасних материнських плат. Системна логіка                             | 2         | - |
| 7   | Зовнішні запам'ятовуючі пристрої  | 2         | - |
| 8   | Контролери, адаптери та їх інтерфейси   | 2         | - |
| 9   | Зборка та розборка ПК   | 2         | - |
| 10  | Профілактичне чищення ПК.   | 2         | - |
| 11  | Вимоги до компонентів комп'ютерних систем   | 2         | - |
| <b>Тема 5. Паралельні комп'ютерні системи</b>   |   | <b>12</b> | - |
| 1   | Рівні паралелізму. Класифікація архітектур комп'ютерних систем                      | 2         | - |
| 2   | Обчислювальні системи класу SIMD.   | 2         | - |
| 3   | Комп'ютерні системи класу MIMD  | 2         | - |
| 4   | Архітектура потокових обчислювальних систем   | 2         | - |
| 5   | Багатомашинні та багатопроцесорні комп'ютерні системи. Сучасні суперкомп'ютери      | 2         | - |
| 6   | Архітектура нейрокомп'ютерів  | 2         | - |
| <b>Тема 6. Загальні принципи організації прискорення роботи комп'ютерних систем та забезпечення їх відмовостійкості</b> |   | <b>8</b>  | - |
| 1   | Методи та способи досягнення високої продуктивності комп'ютерних систем             | 2         | - |
| 2   | Показники продуктивності комп'ютерних систем. Ефективність комп'ютерної системи.    | 2         | - |
| 3   | Розрахунок максимальної електричної потужності комп'ютерної системи.                | 2         | - |
| 4   | Вибір аварійного обладнання та забезпечення відмовостійкості систем електроживлення | 2         | - |
| <b>Тема 7. Програмні засоби технічного обслуговування комп'ютерних систем</b>   |   | <b>6</b>  | - |
| 1   | Діагностика за допомогою BIOS.  | 2         | - |
| 2   | Діагностика за допомогою вбудованого програмного забезпечення                       | 2         | - |

|   |   |          |          |
|---|---|----------|----------|
| 3   | Діагностика за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. | 2        | -        |
| <b>Тема 8. Корпуси системних блоків. Система охолодження комп'ютерної системи</b> |   | <b>4</b> | <b>-</b> |
| 1   | Корпуси системних блоків та їх параметри.                           | 2        | -        |
| 2   | Система охолодження системного блоку                                | 2        | -        |
| <b>Тема 9. Ведення документації по обслуговуванню комп'ютерних систем</b>         |   | <b>2</b> | <b>-</b> |
| 1   | Ведення документації по обслуговуванню комп'ютерних систем          | 2        | -        |

## ЗМІСТ ПРЕДМЕТУ

### **Тема 1. Основи технічного обслуговування комп'ютерної системи**

Вимоги до приміщень. Вимоги до освітлення приміщень з ЕОМ. Вимоги до мікроклімату. Вимоги електробезпеки. Вимоги до обладнання. Вимоги до організації робочих місць з обслуговування, ремонту та налогодження ЕОМ. Вимоги безпеки під час експлуатації ЕОМ. Вимоги безпеки під час обслуговування, ремонту та налогодження ЕОМ. Режим роботи та відпочинку.

Облік обладнання комп'ютерних систем. Категорювання обладнання комп'ютерної системи. Списання обладнання комп'ютерної системи. Загальні положення про технічне обслуговування. Особливості технічного обслуговування комп'ютерних систем. Періодичність профілактичного обслуговування. Організація профілактичних робіт

### **Тема 2. Надійність експлуатації комп'ютерних систем. Основні положення діагностики.**

Основні поняття надійності пристроїв. Відмова та її види. Фактори що впливають на надійність ЕОМ та комп'ютерних систем. Принципи опису надійності інформаційних систем. Надійність програмного забезпечення. Надійність організаційного забезпечення. Надійність комп'ютерних систем, як сукупності функцій. Взаємоз'язок надійності і інших властивостей системи.

Основні показники надійності комп'ютерних систем. Розрахунок надійності інформаційних систем. Розрахунок надійності систем регулювання. Розрахунок надійності систем без врахування відновлення. Розрахунок надійності резервованих систем. Розрахунок надійності систем з врахуванням відновлення.

### **Тема 3. Основні принципи та методи діагностики комп'ютерних інформаційних систем**

Основні положення діагностики. Технічна діагностика. Поняття дефекту. Поняття діагнозу. Нероботоздатний та роботохдатний стан. Об'єкт діагностування. Особливості дагностування.

Характеристика методів діагностування. Умови роботоздатності. Ступінь роботоздатності. Методи контроль роботоздатності комп'ютерних систем. Методи виявлення дефектів.

Алгоритми пошуку дефектів інформаційних комп'ютерних систем. Алгоритм послідовного пошуку дефектів. Алгоритм діагностування. Метод, заснований на показниках надійності. Метод логічного аналізу об'єкта діагностування. Інформаційний метод. Метод, заснований на аналізі чутливостей функцій передачі. Метод, заснований на аналізі таблиць станів.

Засоби технічного діагностування. Характеристика людини оператора. Програмне забезпечення процесів діагностування. Тестове діагностування вузлів, блоків і пристроїв комп'ютерної інформаційної системи.

### **Тема 4. Архітектура комп'ютерних систем**

Процесори персональних комп'ютерів. Пам'ять персонального комп'ютера. Мікросхема BIOS. Системні пристрої. Засоби інтерфейсу користувача. Зовнішня пам'ять. Системна магістраль. Інші інтерфейси комп'ютера.



Функціонування процесора. Регістри процесора. Система команд процесора. Адресація операндів. Швидкодія процесора. Розрядність процесора. Технологія виготовлення процесора. Процесори виробництва Intel, AMD та інших альтернативних виробників. Покоління процесорів. Основні характеристики процесора. Кеш-пам'ять, організація її роботи. Основні архітектури кеш-пам'яті. Структура засобів кешування пам'яті.

Розгін процесора і безпеки цього процесу. Напруги живлення процесорів. Нагрів і охолодження процесорів. Помилки в роботі процесора. Основні причини порушень у роботі процесора. Основні засоби діагностування помилок в роботі процесора.

Настроювання параметрів конфігурації в CMOS Setup utility. Меню AVARD BIOS. Стандартні властивості, додаткові, інтегрована периферія, встановлення параметрів енергоспоживання, конфігурація PnP/PCI, системний монітор, параметри користувача. Меню AMI BIOS: головне, додаткове, HW-монітор, завантаження, безпека.

Типи пам'яті. Організація статичної, динамічної та синхродинамічної пам'яті. Організація мікросхем пам'яті. Модулі пам'яті. Конструкція мікросхем і модулів пам'яті. Швидкодія пам'яті. Контроль парності і коди корекції помилок. Методи підвищення швидкодії запам'ятовуючих пристроїв. Поняття віртуальної пам'яті. Сторінкова організація пам'яті. Сегментно-сторінкова організація пам'яті.

Набори мікросхем системної логіки. Мостова та Hub-архітектура. Роз'єми системної плати. Типи, призначення і функціонування шин. Шина пам'яті. Типи шин вводу-виводу. Роз'єми шин та їх модифікації. Вибір системної плати з урахуванням оптимального співвідношення швидкодії її компонентів. Форм-фактор материнських плат.

Способи зберігання інформації на магнітних носіях. Накопичувачі на жорстких магнітних дисках. Основні компоненти та характеристики накопичувачів на жорстких магнітних дисках. Принципи роботи накопичувачів на жорсткому магнітному диску. Флеш-пам'ять. Принципи роботи флеш-пам'яті. Типи пристроїв флеш-пам'яті. Пристрої зчитування інформації з карток флеш-пам'яті. Оптичні носії. Технології запису компакт-дисків. Принципи роботи пристроїв CD/DVD. Стандарти запису. Стандарти перезаписуючих пристроїв і компакт-дисків. Інтерфейси IDE для різних системних шин. Інтерфейс ATA. Стандарти ATA, їх характеристика. Функції ATA. Інтерфейс ATAPI. Інтерфейс малих комп'ютерних систем SCSI. Призначення роз'ємів та кабелів SCSI. Кабелі і роз'єми однопровідної шини SCSI. Масив RAID. Інтерфейс SATA та інші інтерфейси. Порівняльна характеристика інтерфейсів.

Типи та інтерфейси контролерів та адаптерів. Відеоадаптери. Стандарти відеоадаптерів. Основні типи графічних режимів комп'ютерних відеоадаптерів. Компоненти відеосистеми. Звуковий контролер та його архітектура. Цифрово-аналоговий та аналогов-цифровий перетворювачі. AC'97 та GD Audio кодеки. Мережеві контролери та їх різновиди.

Зборка та розборка ПК. Підготовка до роботи. Захист від електростатичного розряду. Запис параметрів конфігурації. Встановлення системної плати.

Встановлення процесора. Встановлення модулів пам'яті. Кріплення системної плати в корпусі. Підключення живлення. Встановлення накопичувачів.

Профілактичне чищення ЕОМ. Правила чищення корпусу ПК. Профілактичне чищення дисководів. Чищення накопичувачів на оптичних дисках. Правила очищення клавіатури від пилу та сміття. Профілактичне чищення миші та ручних сканерів. Профілактичне обслуговування моніторів. Технічне обслуговування матричних, струменевих та лазерних принтерів.

Вимоги до компонентів комп'ютерних систем. Відношення «вартість/продуктивність». Масштабуємість комп'ютерних систем. Надійність та відмовостійкість комп'ютерних систем. Сумісність та мобільність програмного забезпечення.

## **Тема 5. Паралельні комп'ютерні системи**

Рівні паралелізму. Паралелізм рівня програм. Паралелізм рівня завдання. Класифікація архітектур комп'ютерних систем.

Обчислювальні системи класу SIMD (ОКМД). Векторні і векторно–конвеєрні комп'ютерні системи. Матричні комп'ютерні системи. Комп'ютерні системи з систолічною структурою. Обчислювальні системи з командними словами надвеликої довжини (VLIW).

Комп'ютерні системи класу MIMD (МКМД). Загальні відомості про обчислювальні системи класу MIMD. Симетричні мультипроцесорні системи (SMP). Системи з масовою паралельною обробкою (MPP). Кластерні обчислювальні системи.

Архітектура потокових обчислювальних систем. Багатомашинні та багатопроцесорні комп'ютерні системи. Багатомашинна ОС. Багатопроцесорна ОС. Сучасні суперкомп'ютери.

Архітектура нейрокомп'ютерів. Визначення поняття "нейрокомп'ютер". Архітектурні особливості й апаратне забезпечення нейрокомп'ютерів. Нейрокомп'ютерні мережі.

## **Тема 6. Загальні принципи організації прискорення роботи комп'ютерних систем та забезпечення їх відмовостійкості.**

Методи досягнення високої продуктивності комп'ютерних систем. Способи вдосконалення архітектур комп'ютерних систем. Принцип суміщення операцій.

Показники продуктивності комп'ютерних систем. Ефективність комп'ютерної системи. Визначення пікової та реальної продуктивності комп'ютерних систем, способи їх оцінки.

Розрахунок максимальної електричної потужності комп'ютерної системи. Розрахунок продуктивності та ефективності. Розрахунок надійності характеристик комп'ютера. Структури систем гарантованого енергозбереження. Децентралізована структура. централізована структура. Комбінована структура. Вибір обладнання. Характеристики відмовостійких систем. Принципи побудови та принципи усунення несправності.

Класифікація центрів обробки даних. Рівні надійності. Шляхи розподілу електроживлення та охолодження. Забезпечення відмовостійкості на різні

шлюзи. Загальна характеристика HARD. Режими синхронизації: SYNC, NEARSYNC, ASYNC.

### **Тема 7. Програмні засоби технічного обслуговування комп'ютерних систем.**

Діагностика за допомогою BIOS. Тестові повідомлення. Усунення несправностей найважливіших компонентів. Материнська плата. Вінчестер. CD ROM. Інтерфейси. Відеокарта. Звукова карта. Типові помилки SCSI-пристроїв.

Діагностика за допомогою вбудованого програмного забезпечення. Вбудовані діагностичні програми операційної системи Windows 10. Оцінювання продуктивності у Дипсетчері завдань. Програма MSInfo32. Засіб перевірки оперативної пам'яті. Засіб перевірки носіїв інформації. Очистка диска. Дефрагментація диска.

Діагностика за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. Програмні засоби діагностики комп'ютерних систем в цілому та окремих підсистем ПК: CHECKIT, PC Tools Pro, Norton Utilities, SySoft Sandra, MSD, Landmark Test, Core Test, EVEREST, Alkohol-120%, MEMTEST, PT. Утиліти діагностування фізичних і логічних помилок жорсткого диску та його продуктивності. Відновлення розділів, жорстких дисків та окремих файлів. Створення резервних копій.

### **Тема 8. Корпуси системних блоків. Система охолодження комп'ютерної системи**

Параметри корпусів системних блоків. Типи та форм-фактори корпусів. Основні матеріали корпусів. Кількість вдсіків. Розташування блока живлення. Легкість встановлення компонентів в корпус. Виробники корпусів. Розташування компонентів у системному блоці і роз'ємів на зовнішніх панелях. Блоки живлення та їх типи. Основні характеристик блоків живлення. Методика тестування блоків живлення. Роз'єми та кабелі блоків живлення.

Система охолодження системного блоку. Природне охолодження. Пасивний спосіб охолодження. Активний спосіб охолодження. Нестандартні способи охолодження. Водний (гідралічний) спосіб охолодження. Азотне охолодження.

### **Тема 9. Ведення документації по обслуговуванню комп'ютерних систем**

Ведення документації системного адміністратора. Мережі та сервери. Архітектура мережі. Схема доступу до Інтернет. Інформація про сервери. Опис сервісів і їх конфігураційних файлів. Антивіруси і центри оновлень. Системи резервного копіювання

### Критерії оцінювання знань:

| Бали | Знає   | Бали | Уміє  |
|------|--|------|---|
| 1    | Учень має незначні базові загальні знання, що необхідні для вмикання комп'ютера, використання маніпуляторів керування введенням інформації та клавіатури, завантаження програм, розпізнавання екранного інтерфейсу ОС під прямим керівництвом у структурованому середовищі. Знання потребують структурованої підтримки. Без присвоєння кваліфікації. | 1    | Учень має незначні базові загальні навички і здатний виконувати прості завдання по вмиканню комп'ютера, маніпулятором миша та клавіатурою, під прямим керівництвом у структурованому середовищі. Навички потребують структурованої підтримки. Без присвоєння кваліфікації.  |
| 2    | Учень має базові знання, що необхідні для роботи з апаратним забезпеченням комп'ютера. Знає клавіатурну розкладку та призначення функціональних, спеціальних та інших клавіш. Знання потребують структурованої підтримки. Без присвоєння кваліфікації.   | 2    | Учень має базові навички і здатний виконувати прості операції з апаратним забезпеченням комп'ютера. Працює з клавіатурою з усіма групами клавіш, під прямим керівництвом у структурованому середовищі. Навички потребують структурованої підтримки. Без присвоєння кваліфікації.  |
| 3    | Учень має базові знання, що необхідні для роботи з основними пристроями комп'ютерної системи, пристроями зберігання та відображення інформації. Знання потребують структурованої підтримки. Без присвоєння кваліфікації.   | 3    | Учень має базові навички і здатний виконувати операції з основними пристроями системного блоку, пристроями зберігання та відображення інформації. Навички потребують структурованої підтримки. Без присвоєння кваліфікації.   |
| 4    | Учень має обмежений обсяг знань, що не обхідні для керування сканером, принтером та маніпуляторами керування курсором, знає основні складові системного блоку, застосовує знання під керівництвом у контрольованому середовищі. Несе часткову відповідальність за своє навчання.   | 4    | Учень має обмежений обсяг навичок і здатний виконувати завдання щодо пристроями введення-виведення інформації та носіями інформації, застосовує навички під керівництвом у контрольованому середовищі. Навички дозволяють реалізувати компетенції загального характеру. Несе часткову відповідальність за свої навички.                             |
| 5    | Учень має обмежений обсяг знань, що не обхідні для застосування пристроїв введення-виведення інформації, носіїв інформації, знає загальні принципи їх функціонування, орієнтується в призначенні та розташуванні пристроїв системного блоку, засвоює знання під керівництвом у контрольованому середовищі. Знання відповідають компетенціям, які є   | 5    | Учень має обмежений обсяг навичок компетенцій, які є в основному загальними за характером, що необхідні для практичного використання пристроїв введення-виведення інформації, носіїв інформації, вміє підключати зовнішні пристрої засвоює навички під керівництвом у конкретному середовищі. Навички дозволяють реалізувати компетенції загального |

| Бали | Знає   | Бали | Уміє  |
|------|--|------|---|
|      | загальними за характером. Несе часткову відповідальність за своє навчання.   |      | характеру. Несе часткову відповідальність за свої навички.  |
| 6    | Учень має обмежений обсяг конкретних знань і більш широкі компетенції, які є конкретними за характером, що необхідні для обслуговування апаратного забезпечення комп'ютерної системи, засвоює знання під керівництвом у контрольованому середовищі. Знання відповідають більш широким компетенціям, які є конкретними за характером. Несе відповідальність за своє знання. | 6    | Учень має достатній обсяг конкретних навичок, що необхідні для обслуговування апаратного забезпечення комп'ютерної системи, застосовує навички під керівництвом у контрольованому середовищі. Навички дозволяють реалізовувати більш широкі компетенції конкретного характеру. Несе відповідальність за своє навчання.          |
| 7    | Учень має загальні базові теоретичні та практичні знання, що необхідні для обслуговування апаратного забезпечення комп'ютерної інформаційної системи, знає загальні принципи роботи пристроїв та їх класифікацію. Знання відповідають конкретному аспекту роботи та навчання. Відповідає за своє власне навчання.  | 7    | Учень має загальні практичні навички щодо обслуговування апаратного забезпечення комп'ютерних інформаційних систем, здатний виконувати діагностику та заміну окремих компонентів, здатний виконувати завдання під керівництвом. Має обмежений досвід практики у конкретному аспекті роботи. Відповідає за своє власне навчання. |
| 8    | Учень має широкі загальні знання, базові теоретичні та практичні знання, що необхідні для обслуговування апаратного забезпечення комп'ютерної інформаційної системи, детально знає принципи роботи пристроїв, їх класифікацію та основні технічні характеристики. Знання відповідають конкретному аспекту роботи та навчання. Відповідає за своє власне навчання.          | 8    | Учень має конкретні практичні навички щодо обслуговування апаратного забезпечення комп'ютерної інформаційної системи, визначається також здатність виконати практичні завдання під керівництвом. Має досвід практики у конкретному аспекті роботи. Відповідає за своє власне навчання.  |
| 9    | Учень має більш широкі загальні знання, базові теоретичні та практичні знання, що необхідні для обслуговування апаратного забезпечення комп'ютерної інформаційної системи, детально знає принципи роботи пристроїв, їх класифікацію та технічні характеристики. Знання відповідають конкретному аспекту роботи та навчання. Відповідає за своє власне навчання.            | 9    | Учень має конкретні практичні навички, що необхідні для роботи обслуговування апаратного забезпечення комп'ютерної інформаційної системи, визначається здатність самостійно виконувати практичні завдання під керівництвом. Має досвід практики у конкретному аспекті роботи. Відповідає за своє власне навчання.               |

| Бали | Знає   | Бали | Уміє  |
|------|--|------|---|
| 10   | Учень має конкретні, теоретичні та практичні знання, що необхідні для обслуговування апаратного забезпечення комп'ютерної інформаційної системи, детально знає принципи роботи пристроїв, їх класифікацію та технічні характеристики, визначається також здатність застосовувати спеціальні знання і вирішувати проблеми незалежно. Здатен до самокерування при навчанні.            | 10   | Учень має конкретні практичні навички, що необхідні для роботи обслуговування апаратного забезпечення комп'ютерної інформаційної системи, визначається здатність застосовувати знання, навички і компетенції і вирішувати проблеми незалежно.   |
| 11   | Учень має значні конкретні знання, теоретичні та практичні знання, що необхідні для обслуговування апаратного забезпечення комп'ютерної інформаційної системи, детально знає принципи роботи пристроїв, їх класифікацію та технічні характеристики. Спеціальні знання дозволяють вирішувати проблеми незалежно. Визначається здатність до самокерування при навчанні.                | 11   | Учень має значні конкретні практичні навички, що необхідні для роботи обслуговування апаратного забезпечення комп'ютерної інформаційної системи та в комп'ютерній мережі. Визначається також здатність застосовувати спеціальні знання, навички і компетенції і вирішувати проблеми незалежно. Має практичний досвід роботи, як у простих, так і виняткових ситуаціях.  |
| 12   | Учень має значні конкретні практичні та теоретичні знання, що необхідні для обслуговування апаратного забезпечення комп'ютерної інформаційної системи, детально знає принципи роботи пристроїв, їх класифікацію та технічні характеристики. Спеціальні знання дозволяють вирішувати проблеми незалежно. Здатний до самокерування при навчанні та розв'язання нестандартних ситуацій. | 12   | Учень має значні конкретні практичні знання, що необхідні для роботи обслуговування апаратного забезпечення комп'ютерної інформаційної системи. Визначається також здатність застосовувати спеціальні знання, навички і компетенції і вирішувати проблеми незалежно, а також розв'язувати нестандартні ситуації. Здатний до самокерування і має практичний досвід роботи, як у простих, так і виняткових ситуаціях. |

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Архитектура компьютерных систем и сетей: учеб. пособие / Т.П. Барановская, В.И. Лойко, М.И. Семенов, А.И. Трубилин; Под ред. В.И. Лойко. - М.: Финансы и статистика, 2003. – 256 с.
2. Вонг А. Оптимизация BIOS. Полный справочник по всем параметрам BIOS и их настройкам. — СПб.: “ДМК Пресс”, 2011. —173с.
3. Газаров А. Устранение неисправностей и ремонт ПК своими руками на 100% — СПб.: “Питер”, 2011. — 274с.
4. Данилов П. Модернизация ПК. Краткие инструкции для новичков — СПб.: “Аквариум-принт”, 2015. — 280с.
5. Жуховцев М. Д., Прокди Р. Г., Финкова М. А. «Глюки», сбои и ошибки компьютера. Решаем проблемы сами. — М.: “Наука и техника”, 2013. — 240с.
6. Карпов Б.И. Оптимизация и разгон компьютера. Анатомия П.К., СПб: "Питер", 2005, 176 стр.
7. Колисниченко Д. Компьютер. Большой самоучитель по ремонту, сборке и модернизации. — К.: “Диалектика”, 2016. — 780с
8. Колисниченко О., Шоргин М., Лазерные принтеры. Взгляд на принтер изнутри. — СПб.: “ВНУ”, 2014. — 272с.
9. Локазюк В. М., Савченко Ю. Г. Надійність, контроль, діагностика і модернізація ПК: Посібник. — К.: ВЦ «Академія», 2004. - 376 с.
10. Мюллер Скот. Модернизация и ремонт серверов. — К.: “Вильямс”, 2014. — 976с
11. Мюллер Скот. Модернизация и ремонт ПК. 22-е издание — К.: “Вильямс”, 2017. – 1072с
12. Рожко Г. Опорний конспект з предмету “Засоби комп’ютерних інформаційних систем“ . Тернопіль: Технічний коледж ТНТУ, 2017. — 68 с.
13. Серегин А. Устройство компьютера. Шаг за шагом. — М.: “Эксмо-Пресс”, 2011. — 368с
14. Степаненко О. Практическая сборка и наладка персонального компьютера (ПК). Самоучитель, — К.: “Вильямс”, 2015. — 336с.

15. Степаненко О. Сканеры и сканирование. Краткое руководство. — К.: “Вильямс”, 2015. — 278с.
16. Столингс В. Структурная организация и архитектура компьютерных систем. — М.: Вильямс, 2002. — 896 с.
17. Схемотехника электронных систем: в 3 кн. Кн.3. Микропроцессоры и микроконтроллеры: учебник /В.И. Бойко, А.М. Гуржий, В.Я. Жуйков и др. — СПб.:БХВ — Петербург, 2004. — 455 с.
18. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. 6-е изд. — СПб.: “Питер”, 2013. — 816с.
19. Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник. — Житомир : ЖДТУ, 2018. — 383 с.
20. Томпсон Б., Томпсон Р. Ремонт и модернизация ПК. — СПб.: “Питер”, 2016. — 780с.
21. Тхір І.Л., Калушка В.П., Юзьків А.В. Посібник користувача ПК. Третє видання. — Тернопіль: “Підручники та посібники”, 2006. — 1024с.
22. Уоссермен Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика. —М.: Мир, 1992. — 184 с.
23. Чистяков В.Д. Анатомия ПК. Все о компьютерном железе. — М.: НТ Пресс, 2007. — 160 с.
24. <http://edu.tk.te.ua/kis/>