



# МЕРЕЖНІ ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ сімейства Windows

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>17 Електроніка та телекомунікації</i>
Спеціальність	<i>172 Телекомунікації та радіотехніка</i>
Освітня програма	<i>Інформаційно-комунікаційні технології</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/заочна/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ЕКТС</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік</i>
Розклад занять	
Мова викладання	<i>Українська/Англійська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: кандидат технічних наук, Алексєєв Микола Олександрович, nick@its.kpi.ua, alieksieiev.mykola@lll.kpi.ua Практичні/Лабораторні: Алексєєв Микола Олександрович</i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://classroom.google.com/u/3/c/MTUyNzU1NzQ4MTI5">https://classroom.google.com/u/3/c/MTUyNzU1NzQ4MTI5</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

##### 1.1. Цілі дисципліни

Метою навчальної дисципліни є:

- *підготовка фахівця, який має базові компетенції, що засновані на системи знань в області сучасних мережних операційних систем;*
- *формування у студентів вмінь та навичок проводити пошук, збір, систематизацію (класифікацію) інформаційних ресурсів у сфері мережних операційних систем для їх подальшої аналітичної обробки;*
- *формування у студентів вмінь та навичок працювати з мережними операційними системами, які використовуються у складі телекомунікаційних систем та мереж;*
- *формування та розвиток загальних і професійних компетенцій з впровадження та застосування мережних операційних систем;*
- *формування інтуїції та ерудиції, гнучкості мислення, творчої самостійності у питаннях застосування мережних операційних систем, виховання у студентів прикладної інженерної культури.*

##### 1.2. Предмет навчальної дисципліни

Вивчення дисципліни направлене на ознайомлення з основними принципами побудови операційних систем (ОС), їхнього функціонування, питаннями планування задач ті взаємодії

процесів, що виконуються в мультизадачних операційних системах. При цьому звертається увага у бік найбільш розповсюджених операційних систем і середовищ, що використовуються в сучасних телекомунікаційних мережах та суміжних областях знань.

Дисципліна є предметом інформатики, що включає зв'язки з основами інформатики, прикладного програмування і спрямована на засвоєння студентами навичок роботи із сучасним програмним забезпеченням мережних операційних систем.

### **1.3. Компетентності**

- *Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1);*
- *Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК7);*
- *Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми (ЗК8);*
- *Здатність здійснювати проектування архітектури програмних засобів інформаційно-телекомунікаційних мереж відповідно до технічного завдання з використанням можливостей сучасних мережних операційних систем а також і самостійно створених програмних засобів автоматизації процесів (ФК3, ФК4, ФК15);*
- *Здатність до критичного аналізу одержаних результатів, їх узагальнення, постановки цілі та вибору шляхів подальших досліджень, володіння культурою мислення.*

### **1.4. Програмні результати навчання**

*Засвоєння дисципліни сприятиме отриманню студентами наступних можливостей:*

- *Спілкуватись з професійних питань, включаючи усну та письмову комунікацію державною мовою та однією з поширених європейських мов (ПРН 9).*
- *Мати навички оцінювання, інтерпретації та синтезу інформації і даних (ПРН 1, ПРН 2, ПРН 3, ПРН5).*
- *Самостійно отримувати знання з різномірних та різноформатних інформаційних ресурсів для подальшого проектування, реалізації та супроводу сервіс-орієнтованих інформаційних систем, а також застосовувати їх на практиці.*
- *Самостійно отримувати знання про методи і засоби організації робочих процесів в предметній області для надання інформаційних послуг в розподіленому телекомунікаційному середовищі.*
- *Самостійно використовувати отриманні теоретичні знання щодо підходів до адміністрування телекомунікаційних систем та мереж, засобів аналізу і керування мережами; основних принципів організації керування мережами зв'язку новітнього покоління та ресурсами корпоративних мереж.*
- *Самостійно використовувати отриманні теоретичні знання та практичні навички щодо встановлення, налаштування та використання сучасних мережних операційних систем, їх базових та додаткових компонентів, утиліт, допоміжних засобів адміністрування ОС.*
- *Самостійно налаштовувати операційні системи для використання їх у телекомунікаційному середовищі, а також для вирішення типових задач, що у своїй діяльності вирішують сучасні телекомунікаційні компанії.*

*Також пройдений матеріал стане основою для подальшого удосконалення знань та навичок роботи з технологіями адміністрування інформаційно-комунікаційних мереж, а також знань та навичок зі створення та застосування систем адміністрування інформаційних середовищ великого розміру, корпоративних мереж, ЦОД, у т. ч. із використанням хмарних технологій.*

## 2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення дисципліни ґрунтується на знанні студентами відомостей, передбачених навчальним планом курсів інформатики та програмування. Навчальними дисциплінами, що забезпечують вивчення дисципліни, є інформатика, інформаційне забезпечення телекомунікаційних систем-1, програмне забезпечення створення баз даних, мережні технології.

## 3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Вступ, основні поняття

Тема 2. Управління задачами та пам'яттю в ОС.

Тема 3. Управління вводом/виводом

Тема 4. Файлові системи

Тема 5. Інтерфейси прикладного програмування

Тема 6. Проектування паралельних взаємодіючих обчислювальних процесів

Тема 7. Проблема тупиків та методи боротьби з ними

Тема 8. Сучасні ОС.

## 4. Навчальні матеріали та ресурси

### Базова література

1. М.О. Алексєєв. Електронний конспект лекцій з дисципліни.
2. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. 4-е изд. -СПб.: Питер, 2015. - 1120 с.
3. Лав Р. Linux. Системное программирование. 2-е изд. -СПб.: Питер, 2014. - 448 с.

### Допоміжна література.

1. В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. Сетевые операционные системы. Учебник для вузов. Издательство: Питер, 2009 г., 672 стр.
2. Торчинский Ф.И. UNIX. Практическое пособие администратора. – СПб: Символ-Плюс, 2003. – 352с.
3. Кулаков Ю. А., Омелянский С. В. Компьютерные сети. Выбор, установка, администрирование.
4. Армстронг Дж. Секреты Unix

## Навчальний контент

## 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

### 5.1. Структура кредитного модуля

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні (комп'ютерний практикум)	СРС
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Вступ, основні поняття	2	4	4	4	2
Тема 2. Управління задачами та пам'яттю в ОС.	2	4	4	4	2
Тема 3. Управління вводом/виводом		4	4	4	2

Тема 4.Файлові системи		4	4	4	2
Модульна контрольна робота 1	6				
Тема 5.Інтерфейси прикладного програмування		2	4	4	2
Тема 6.Проектування паралельних взаємодіючих обчислювальних процесів		2	4	4	2
Тема 7.Проблема тупиків та методи боротьби з ними		3	4	4	2
Тема 8.Сучасні ОС.		4	8	8	2
Домашня контрольна робота 1	16				
Модульна контрольна робота 2	6				
Підготовка до заліку	14				
<i>Залік</i>	4				36
<b>Всього годин</b>	<b>118</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

## 5.2. Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1.	<p><b>Функції й архітектура систем керування мережами. Стандарти систем керування. Моніторинг і аналіз локальних мереж.</b></p> <p><u>Основні питання:</u>  Функціональні групи завдань керування  Багаторівнева вистава завдань керування  Архітектури систем керування мережами  Стандартизуємі елементи системи керування  Стандарти систем керування на основі протоколу SNMP  Стандарти керування OSI  Класифікація засобів моніторингу й аналізу  Аналізатори протоколів  Мережні аналізатори  Кабельні сканери й тестери  Багатофункціональні портативні прилади моніторингу  Моніторинг локальних мереж на основі комутаторів</p> <p><u>Дидактичні засоби:</u> Слайди презентації за темою заняття. Навчально-методичні матеріали за темою заняття.</p> <p><u>Основна література:</u> Л.1.</p> <p><u>Завдання на СРС:</u> Повторити матеріал лекції.</p>
2.	<p><b>Структура і основні поняття обчислювальної системи.</b></p> <p><u>Основні питання:</u>  Структура обчислювальної системи.  Поняття операційної системи.  Поняття операційного середовища.  Поняття обчислювального процесу та ресурсу.</p> <p><u>Дидактичні засоби:</u> Слайди презентації за темою заняття. Навчально-методичні матеріали за темою заняття.</p> <p><u>Основна література:</u> Л.1. с. 22–37</p> <p><u>Завдання на СРС:</u> Повторити матеріал заняття.</p>

3.	<p>Основні поняття, концепції ОС.  <u>Основні питання:</u>          Основні види ресурсів.          Системні виклики.          Переривання.          Файли.          Процеси, треди.  <u>Дидактичні засоби:</u> Слайди презентації за темою заняття. Навчально-методичні матеріали за темою заняття.  <u>Основна література:</u> Л.1, Л.2.  <u>Завдання на СРС:</u> Повторити матеріал заняття.</p>
4.	<p><b>Архітектурні особливості ОС.</b>  <u>Основні питання:</u>          Ядро          Монолітне ядро          Багаторівневі системи          Віртуальні машини          Мікроядерна архітектура          Змішані системи          Класифікації операційних систем (ОС).  <u>Дидактичні засоби:</u> Слайди презентації за темою заняття. Навчально-методичні матеріали за темою заняття.  <u>Основна література:</u> Л.1.  <u>Завдання на СРС:</u> Повторити матеріал заняття</p>
5.	<p><b>Архітектура ОС</b>  <u>Основні питання:</u>          Основні принципи побудови ОС.          Мікроядерні ОС.          Монолітні ОС.          Вимоги, що пред'являються до ОС реального часу.  <u>Дидактичні засоби:</u> Слайди презентації за темою заняття. Навчально-методичні матеріали за темою заняття.  <u>Основна література:</u> Л.1. с. 191-205  <u>Завдання на СРС:</u> Повторити матеріал заняття.</p>
6.	<p><b>Задачі, процеси, треди</b>  <u>Основні питання:</u>          Терміни – програма, задача, процес, тред.          Стани процесів          Діаграма станів процесів.          Операції над процесами          Process Control Block, контекст процесу          Одноразові та багаторазові операції, переключення контексту   <u>Дидактичні засоби:</u> Слайди презентації за темою заняття. Навчально-методичні матеріали за темою заняття.  <u>Основна література:</u> Л.1.  <u>Завдання на СРС:</u> Повторити матеріал заняття.</p>
7.	<p><b>Управління задачами та пам'яттю в ОС</b>  <u>Основні питання:</u>          Планування та диспетчеризація процесів та задач.          Пам'ять та відображення, віртуальний адресний простір.          Просте неперервне розподілення та розподілення з перекриттям (оверлейні структури)</p>

	<p>Розподілення динамічними та статистичними розділами.  Сегментна, сторінкова та сегментно-сторінкова організація пам'яті  Розподілення оперативної пам'яті у сучасних ОС для ПК.  <u>Дидактичні засоби:</u> Слайди презентації за темою заняття. Навчально-методичні матеріали за темою заняття.  <u>Основна література:</u> Л.1.  <u>Завдання на СРС:</u> Повторити матеріал заняття.</p>
8.	<p><b>Управління вводом/виводом</b>  <u>Основні питання:</u>  Основні поняття та концепції організації вводу/виводу в ОС.  Режими управління вводом/виводом.  Закріплення пристроїв, загальні пристрої вводу/виводу  Основні системні таблиці вводу/виводу.  Синхронний та асинхронний ввід/вивід.  Кешування операцій вводу/виводу при роботі з накопичувачами на магнітних дисках.  <u>Дидактичні засоби:</u> Слайди презентації за темою заняття. Навчально-методичні матеріали за темою заняття.  <u>Основна література:</u> Л.1. с. 129-146.  <u>Завдання на СРС:</u> Повторити матеріал заняття</p>
9.	<p><b>Файлові системи</b>  <u>Основні питання:</u>  Функції файлової системи ОС та ієрархія даних.  Структура магнітного диску (розбиття дисків на розділи).  Файлова система FAT.  Файлова система HPFS.  Файлова система NTFS (New Technology File System).  <u>Дидактичні засоби:</u> Слайди презентації за темою заняття. Навчально-методичні матеріали за темою заняття.  <u>Основна література:</u> Л.1. с. 146-188  <u>Завдання на СРС:</u> Повторити матеріал заняття.</p>
10.	<p><b>Інтерфейси прикладного програмування</b>  <u>Основні питання:</u>  Принципи побудови інтерфейсів ОС.  Інтерфейс прикладного програмування.  Платформено-незалежний інтерфейс POSIX.  Приклади програмування в різних API ОС.  <u>Дидактичні засоби:</u> Слайди презентації за темою заняття. Навчально-методичні матеріали за темою заняття.  <u>Основна література:</u> Л.1. с. 205-219  <u>Завдання на СРС:</u> Повторити матеріал заняття</p>
11.	<p><b>Проектування паралельних взаємодіючих обчислювальних процесів</b>  <u>Основні питання:</u>  Незалежні та взаємодіючі обчислювальні процеси.  Засоби синхронізації та зв'язку при проектуванні взаємодіючих обчислювальних процесів.  Монітори Хоара.  Поштові скриньки.  Конвеєри та черги повідомлень.  Приклади створення паралельних взаємодіючих обчислювальних процесів.  <u>Дидактичні засоби:</u> Слайди презентації за темою заняття. Навчально-методичні матеріали за темою заняття.  <u>Основна література:</u> Л.1. с. 253-267  <u>Завдання на СРС:</u> Повторити матеріал заняття</p>

12.	<p><b>Проблема тупиків та методи боротьби з ними</b>  <u>Основні питання:</u>  Поняття тупикової ситуації при виконанні паралельних обчислювальних процесів.  Приклади тупикових ситуацій та причини їх виникнення  Формальні моделі для вивчення проблеми тупикових ситуацій.  Методи боротьби з тупиками.  <u>Дидактичні засоби:</u> Слайди презентації за темою заняття. Навчально-методичні матеріали за темою заняття.  <u>Основна література:</u> Л.1. с 205-219  <u>Завдання на СРС:</u> Повторити матеріал заняття</p>
13.	<p><b>Сучасні ОС. Сімейство операційних систем UNIX.</b>  <u>Основні питання:</u>  Загальна характеристика сімейства ОС UNIX, особливості архітектури сімейства ОС UNIX.  Основні поняття системи UNIX та її функціонування  Файлова система.  Міжпроцесні комунікації в UNIX.  Операційна система Linux  Мережева ОС реального часу QNX.  <u>Дидактичні засоби:</u> Слайди презентації за темою заняття. Навчально-методичні матеріали за темою заняття.  <u>Основна література:</u> Л.1. с 301-325  <u>Завдання на СРС:</u> Повторити матеріал заняття</p>
14.	<p><b>Сучасні ОС. Сімейство операційних систем Windows</b>  <u>Основні питання:</u>  Загальна характеристика сімейства ОС Windows, особливості архітектури сімейства ОС Windows.  Основні поняття системи Windows та її функціонування  Файлова система.  Міжпроцесні комунікації в Windows.    <u>Дидактичні засоби:</u> Слайди презентації за темою заняття. Навчально-методичні матеріали за темою заняття.  <u>Основна література:</u> Л.1. с 301-325  <u>Завдання на СРС:</u> Повторити матеріал заняття</p>

### 5.3. Лабораторні заняття

Основні завдання циклу лабораторних занять полягають у формуванні основних практичних навичок роботи із сучасними операційними системам, а також спеціалізованим програмним забезпеченням.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Створення лаборатонного середовища <i>Віртуалізація, загальні відомості про UNIX системи, встановлення ОС на вибір: FreeBSD 8 / Arch Linux / Ubuntu Server</i>	4
2	Знайомство з обраною ОС (FreeBSD, Arch Linux, Ubuntu Server) <i>Командний інтерпретатор, основні команди та навігація по файловій системі, файли, стандартні команди та утиліти</i>	4
3	Обробка тексту	4

	<i>Текстові редактори, основи налаштування системи, конфігураційні файли, обробка тексту</i>	
4	Програмування у середовищі обраної ОС Програмування на shell, Сі та Пайтон	4
5	Базове адміністрування ОС <i>Користувачі, групи та права доступу, встановлення програм, автоматизація завдань</i>	4
6	Робота в мережі <i>Налаштування параметрів TCP/IP для мережевих інтерфейсів. Побудова мережі, Отримання та призначення IP-адрес, Конфігурування параметрів TCP/IP, Конфігурування мережних інтерфейсів Ethernet, Конфігурування мережних інтерфейсів утилітою ifconfig, Діагностика мережі</i>	8

#### 5.4. Практичні заняття

Основні завдання циклу практичних занять полягають у формуванні розширених практичних навичок роботи із сучасними операційними системам, а також спеціалізованим програмним забезпеченням.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість ауд. годин
1	Взаємодія між користувачами. <i>Команди w, finger, last, ac</i>	6
2	Налаштування роботи с поштою і пересилання інформації <i>uusr, uustat, uux, uuchk. Розсилка пошти користувачами</i>	6
3	Встановлення програм: Midnight Commander.	6
4	Налаштування, компіляція та встановлення ядра користувача	6
5	Встановлення і налаштування веб-серверу («lamp»)	12

#### 5.5. Самостійна робота студента

*Самостійна робота студента передбачає поглиблення знань з теоретичного курсу за матеріалами лекцій, самопідготовку до практичних та лабораторних занять.*

#### 6. Контрольні роботи

У відповідності з навчальним планом в кредитному модулі передбачено модульну контрольну роботу (МКР).

Мета МКР – перевірка ступеня засвоєння студентами навчального матеріалу, викладеного на лекціях, а також, перевірка практичних навичок, яких вони набувають на практичних заняттях.

МКР проводиться по мірі засвоєння студентами навчального матеріалу.

Результати виконання МКР враховуються при рейтинговій оцінці успішності студентів, а також при семестровому контролі.

МКР ділиться на дві одноденні контрольні роботи та проводиться на лекційних заняттях після вивчення теми 2 та теми 3.

Результати виконання МКР враховуються при рейтинговій оцінці успішності студентів, а також при семестровій атестації.



## 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекції проводяться з використанням наочних засобів представлення матеріалу та з використанням методичних матеріалів, доступ до яких наявний у здобувачів вищої освіти. Студенти отримують всі матеріали через e-mail, кампус чи telegram-групу.

Здобувачі вищої освіти залучаються до обговорення лекційного матеріалу та задають питання, щодо його сутності.

На практичних заняттях застосовуються форми індивідуальної та колективної роботи (командна робота, парна робота) для реалізації завдань викладача на набуття навичок самостійної практичної роботи.

Під час вивчення курсу застосовуються стратегії активного і колективного навчання, які визначаються наступними методами і технологіями:

- методи проблемного навчання (проблемний виклад, частково-пошуковий (евристична бесіда) і дослідницький метод);
- особистісно-орієнтовані (розвиваючі) технології, засновані на активних формах і методах навчання («мозковий штурм», «аналіз ситуацій» тощо);
- інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи здобувачів вищої освіти (електронні презентації, застосування на основі комп'ютерних і мультимедійних засобів практичних завдань (тести), доповнення традиційних навчальних занять засобами взаємодії на основі мережевих комунікаційних можливостей (програмні засоби, мобільні додатки тощо).

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Головна частина рейтингу студента формується через активну участь у практичних заняттях та отримання результатів модульної контрольної роботи.

Вид контролю	Спосіб контролю
Поточний контроль	Частина 1. Перевірка підготовки до практичних занять (експрес-опитування, тестування, обговорення правових кейсів) Частина 2. Перевірка виконання практичних занять відповідно до розкладу занять, модульні контрольні роботи
Календарний контроль	Проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу
Семестровий контроль	Залік

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

### 1. Лабораторні роботи

За кожну лабораторну студент може отримати максимум 8 балів, тобто за всі  $6 \cdot 8 = 48$  балів.

Критерії оцінювання:

#### а) Підготовка до роботи:

- повністю підготовлений – 2 бали;

- не повністю підготовлений – 1 бал;
- не підготовлений – 0 балів.

**б) Виконання роботи:**

- повністю виконані всі етапи роботи – 3 бали;
- виконані не всі етапи і/або хоча б один етап роботи виконаний не повністю – 2 бал;
- робота не виконана або виконана невірно – 0 балів.

**в) Захист роботи:**

- звіт по роботі оформлений відповідно до вимог і при захисті отримані відповіді на всі питання – 3 бали;
- звіт по роботі не оформлений відповідно до вимог і/або при захисті отримані відповіді не на всі питання – 2 бали;
- звіт по роботі не оформлений і/або при захисті не зміг відповісти ні на одне питання – 0 балів.

**2. Модульний контроль**

Ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи  $5 \cdot 2 = 10$  балів.

**Оцінювання відповіді на питання:**

- повна відповідь на питання – 5 бали;
- неповна відповідь на питання – 2-4 бал;
- відсутність відповіді на питання – 0 балів.

**3. Штрафні та заохочувальні бали:**

- за недопуск до лабораторних робіт у зв'язку з незадовільним вхідним контролем – (-1) бал;
  - за захищення лабораторної роботи с запізненням – (-2) бали за кожне заняття затримки;
- за участь у факультетській олімпіаді по дисципліні, модернізації лабораторних робіт, виконання завдань по вдосконаленню дидактичних матеріалів по дисципліні надається від 5 до 10 заохочувальних балів.

**Розрахунок шкали (R) рейтингу:**

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру становить:

$$R = 60 + 20 = 80 \text{ балів.}$$

Вона нормується з розрахунку того, що вкінці повинно вийти 100 балів. Тобто  $R_n = 100$ .

Рейтингова оцінка студента  $RD$  з кредитного модуля формується як сума всіх рейтингових балів  $r_k$ , а також заохочувальних/ штрафних балів  $r_s$ .

$$RD = \sum_k r_k + \sum_s r_s$$

Студенти, які набрали протягом семестру кількість балів  $RD_n \geq 0,6R_n = 60$  балів, мають можливість:

- отримати залікову оцінку «автоматом» відповідно до набраного рейтингу, переведеного в оцінку згідно з таблицею;
- виконувати залікову роботу з метою підвищення оцінки;
- у разі отримання оцінки, більшої ніж «автоматом» з рейтингу, студент отримує оцінку за результатами контрольної роботи;
- у разі отримання оцінки меншої ніж «автоматом» з рейтингу, попередній рейтинг студента з дисципліни скасовується і він отримує оцінку тільки за результатами залікової контрольної роботи.

Студенти, які набрали протягом семестру рейтинг з кредитного модуля менше балів  $0,6R_n = 60$  балів, зобов'язані виконувати залікову контрольну роботу.

Значення рейтингу з кредитного модулю	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
95...100	<b>A</b>	зараховано
85...94	<b>B</b>	
75..84	<b>C</b>	
65..74	<b>D</b>	
60...64	<b>E</b>	
40...59	<b>F<sub>x</sub></b>	не зараховано
$r_c < 40$ або не виконані інші умови допуску до заліку	<b>F</b>	не допущений

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцентом кафедри, кандидатом технічних наук, Алексєєвим Миколою Олександровичем

**Ухвалено** кафедрою ІТТ (протокол № 13 від 24.05.2024 р.)

**Погоджено** Методичною комісією НН ІТС (протокол № 4 від 13.06.2024 р.)