

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Факультет комп'ютерних наук
Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки

УХВАЛЕНО
Вченою радою факультету
комп'ютерних наук, протокол № 4
від «03» грудня 2019 р.
Голова Вченої ради _____



Назва курсу	Комп'ютерні мережі
Викладач (-і)	доцент Бердніков Анатолій Георгійович, доцент Бикова Тетяна Володимирівна, викладач Буєвич-Сисоєв Владислав Миколайович
Профайл викладача (-ів)	
Контактний тел.	Кафедральний 707-50-22
E-mail:	a.berdnikov@karazin.ua vladbuevich1993@gmail.com
Сторінка курсу в системі дистанційного навчання	
Консультації	<i>Очні консультації:</i> розклад в університеті (на кафедрі) <i>Он лайн- консультації:</i> через e-mail

ЗМІСТ

1.	Коротка анотація до курсу	3
2.	Мета та цілі курсу	3
3.	Формат курсу	3
4.	Результати навчання	3
5.	Обсяг курсу	4
6.	Ознаки курсу	4
7.	Пререквізити	4
8.	Технічне та програмне забезпечення /обладнання	4
9.	Політики курсу	4
10.	Схема курсу	5
11.	Система оцінювання та вимоги	9
12.	Рекомендована література	12

1. Коротка анотація до курсу

Програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні мережі» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія».

Предметом вивчення навчальної дисципліни є принципи побудови комп'ютерних мереж, протоколи їх функціонування, шляхи розвитку і удосконалення, у тому числі, мереж на базі технології *CISCO*.

2. Мета та цілі курсу

Дисципліна має на меті:

Метою викладання навчальної дисципліни є дати студентам основні знання про комп'ютерні мережі, принципи і протоколи функціонування локальних і глобальних комп'ютерних мереж. Навчити основним прийомам дослідження протоколів функціонування комп'ютерних мереж. Дати практичні навички роботи з комп'ютерними мережами. Засвоїти можливості технології *CISCO*

Завдання дисципліни:

Основними завданнями вивчення дисципліни є: ознайомлення з поняттями про структуру комп'ютерних мереж, поняттями протоколу та вмістом протоколів різних рівнів; вивчення мережевих утиліт, аналізаторів і алгоритмів маршрутизації повідомлень, правил роботи з протоколами різних рівнів, що забезпечують різні фізичні середовища, освоєння принципів адресації повідомлень на прикладі устаткування, що функціонує на базі технології *CISCO*.

3. Формат курсу

В межах вивчення дисципліни студенти виконують 12 практичних завдань та 15 лабораторних робіт. Оформляють звіти з лабораторних робіт та захищають результати проведених досліджень. На протязі практичних занять здійснюється експрес-опитування у формі відповідей на короткі запитання з виставленням оцінок. По навчальній дисципліні проводиться 2 контрольні роботи. По завершенню вивчення всієї дисципліни студенти складають іспит.

4. Результати навчання

У результаті вивчення даного курсу студент повинен:

ЗНАТИ:

1. Наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних мереж;
2. Поняття про структуру комп'ютерних мереж, поняття протоколу.
3. Основні функції протоколів різних рівнів, стек протоколів, архітектуру комп'ютерних мереж.
4. Протоколи фізичного рівня, характеристику лінійних сигналів, які використовуються в комп'ютерних мережах.
5. Протоколи каналного рівня HDLC, PPP та інші.
6. Протоколи мережного рівня, методи і протоколи маршрутизації.
7. Принципи адресації в IP-мережах, принципи роботи протоколів транспортного рівня.
8. Протоколи TCP, UDP, протоколи локальних мереж, протоколи Ethernet, Token Ring, FDDI.
9. Протокол безпроводних локальних мереж; стандарт IEEE 802.11.
10. Принципи функціонування протоколів прикладного рівня; протокол передачі файлів FTP, протоколи електронної пошти, протокол HTTP.

11. Основні вимоги до устаткування *CISCO*, використовуваному в каналах передачі даних комп'ютерних мереж.

УМІТИ:

1. Користуватися мережними утилітами ОС Windows; користуватися мережними аналізаторами.
2. Проводити дослідження ефективності протоколів різних рівнів.
3. Працювати з протоколом доставки файлів FTP.
4. Працювати з протоколом електронної пошти SMTP, POP-3, IMAP – 4.
5. Працювати з протоколом HTTP.
6. Ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних мереж та їх компонентів
7. Оцінювати особливості технології *CISCO* при адресації повідомлень в каналах передачі даних.
8. Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних мереж для вирішення технічних задач.

БУТИ ОЗНАЙОМЛЕНИМ:

З сучасними напрямками розвитку комп'ютерних мереж та практичного застосування сучасного устаткування.

5. Обсяг курсу

Вид заняття	лекції	практичні заняття	лабораторні роботи	самостійна робота
К-сть годин	32	16	48	84

6. Ознаки курсу:

Рік викладання	семестр	спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний \ вибірковий
2019	6	123 «Комп'ютерна інженерія»	3	нормативний (Н)
	6	151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»	3	нормативний (Н)

7. Пререквізити

Перед вивченням курсу студенти повинні бути ознайомленими з наступними дисциплінами: теорія інформації, вища математика, теорія ймовірностей, дискретна математика.

8. Технічне та програмне забезпечення /обладнання

Лабораторні роботи та практичні заняття проводяться у спеціалізованому комп'ютерному класі на 15 робочих місць, який оснащений сучасними комп'ютерами з ліцензованою операційною системою Windows та пакетами прикладних програм MathCad, MatLab та ін.

Лабораторні роботи з тематики технології *CISCO* виконуються з використанням ліцензійного устаткування *CISCO*.

9. Політики курсу

Дотримання академічної доброчесності, формування культури чесного навчання є важливим для розвитку як всієї освіти взагалі, так і для кожного учасника академічного процесу — студента чи викладача, адже безпосередньо впливають на рівень і якість знань, які вони отримують, і на те, якими фахівцями вони стануть у майбутньому.

Через це, на практичних та лабораторних заняттях, при виконанні курсової роботи студенти виконують завдання кожен за своїм варіантом. Звіти з лабораторних робіт виконуються кожним студентом і захищаються індивідуально. За кожне заняття студенти отримують відповідну оцінку (кількість балів), які в кінці курсу формують підсумкове залікову оцінку.

10. Схема курсу

Тиж. / акад.год.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)* *лекція, ПЗ,ЛР, СРС) / Формат** **аудиторна, СРС	Матеріали	Завдання, год
Розділ 1. Загальні відомості про комп'ютерні мережі. Протоколи каналного рівня.				
Тиж. 1-2 6 год.	<p>Тема 1. Загальні відомості про комп'ютерні мережі</p> <p>Вступ. Загальні відомості про комп'ютерні мережі. Основні поняття та визначення. Класифікація комп'ютерних мереж. Архітектура комп'ютерних мереж. Еталонна модель взаємодії відкритих систем. Стандартна модель взаємодії. Задачі рівнів стандартної моделі.</p>	<i>Лекція, ПЗ1 ЛР1/ аудиторна</i>	Презентація навчальної дисципліни, конспект лекції з теми, завдання на ПЗ1 «Характеристика каналів і ліній зв'язку», завдання на ЛР1 «Дослідження стандартної моделі взаємодії відкритих систем (OSI)»	Опрацювати лекцію, літературу [1], (4 год)
Тиж. 2-3 6 год.	<p>Тема 2. Протоколи фізичного рівня.</p> <p>Задачі фізичного рівня. Основні характеристики фізичного рівня. Механічні, електричні, функціональні і процедурні характеристики. Загальні відомості про протоколи фізичного рівня. Характеристики лінійних сигналів, що використовуються в комп'ютерних мережах.</p>	<i>Лекція, ЛР2 / аудиторна</i>	Конспект лекції з теми, завдання на ЛР2 «Дослідження властивостей лінійних кодів»	Опрацювати лекцію, літературу [1,2], повторити основні визначення теорії кодування. (4 год)
Тиж. 4-5 8 год	<p>Тема 3. Протоколи каналного рівня HDLC і PPP.</p> <p>Загальні характеристики каналного рівня. Основні задачі каналного рівня. Структура кадру. Оптимізація довжини кадру і флага. Характеристика протоколів каналного рівня, які використовуються в комп'ютерних мережах. Протоколи каналного рівня HDLC і PPP.</p>	<i>Лекція, ПЗ2, ЛР3 / аудиторна</i>	Конспект лекції з теми, завдання на практичне заняття ПЗ2 «Характеристика протоколів HDLC та PPP», завдання на ЛР3 «Дослідження характеристик протоколу HDLC»	Опрацювати лекцію, літературу [1,2], повторити розрахунок вірогідності незалежних і залежних подій. (5 год)
Тиж. 6 4 год	<p>Тема 4. Методи доступу в мережу.</p> <p>Методи доступу в мережу. Керовані методи доступу. Доступ в мережу при тимчасовому та частотному розділенні. Кодове розділення каналів. Випадковий доступ в довільний момент та в дискретний момент часу. Доступ з контролем несучої.</p>	<i>Лекція, ПЗ3 / аудиторна</i>	Конспект лекції з теми, завдання на практичне заняття ПЗ3 «Методи доступу в мережу»	Опрацювати лекцію, літературу [1], повторити методи модуляції сигналів. (6 год)

Тиж. 7 4 год	Тема 5. Характеристика сімейства протоколів стандарту 802.x. Загальна характеристика сімейства протоколів стандарту 802.x. Протоколи рівнів управління доступом до середовища (MAC) і управління логічним зв'язком (LLC). Технології Ethernet (802.3), Token Ring, FDDI.	<i>Лекція, ПЗ4 / аудиторна, комп. клас</i>	Конспект лекції з теми, завдання на практичне заняття ПЗ4 «Характеристика технологій Token Ring і Ethernet».	Опрацювати лекцію, літературу [1,3], повторити основні визначення сигналів в каналах зв'язку (6 год)
Тиж. 8 2 год	Тема 6. Характеристика бездротових локальних мереж. Характеристика технологій бездротових локальних мереж. Особливості організації доступу у безпроводних мережах.	<i>Лекція / аудиторна</i>	Конспект лекції з теми	Опрацювати лекції, літературу [1], повторити склад технічних характеристик ліній зв'язку (4 год)
Тиж. 8 2 год	Контрольна робота за розділом 1	<i>ПЗ / аудиторна</i>	Варіанти завдань для контрольної роботи за розділом 1	Опрацювати лекції за розділом 1, літературу [1,2,3], (5 год)
Розділ 2. Протоколи мережевого рівня				
Тиж. 9-10 6 год	Тема 7. Загальна характеристика протоколів мережевого рівня Основні задачі мережевого рівня. Загальна характеристика протоколів мережевого рівня. Стратегії та методи маршрутизації. Класифікація протоколів маршрутизації. Функціональна модель маршрутизатора.	<i>Лекція, ЛР4 / аудиторна, комп. клас</i>	Конспект лекції з теми, завдання на ЛР4 «Дослідження алгоритмів взаємодії мереж»	Опрацювати лекцію; літературу [1]; повторити Розрахунок пропускної здатності мереж заданої структури (6 год)
Тиж. 10-11 6 год	Тема 8. Технології X.25, Frame Relay і ATM. Управління каналом на мереженому рівні. Технологія, що забезпечує передачу даних по телефонній мережі (X-25). Характеристика технології ретрансляції кадрів (Frame Relay). Алгоритми узгодження швидкостей передачі даних. Характеристика технології асинхронного режиму передачі даних (ATM).	<i>Лекція (2), ПЗ5 / аудиторна</i>	Конспект лекції з теми, завдання на практичне заняття ПЗ5 «Маршрутизація в IP мережах»	Опрацювати лекцію; літературу [1]; повторити розрахунок часу подвійного обернення сигналу для мереж заданої структури (4 год)
Тиж. 12-13 6 год	Тема 9. Адресація в IP-мережах. Принципи адресації повідомлень в мережах. Адресація в IP-мережах. Характеристика протоколу IP. Правила запису IP-адреси. Принципи побудови класової та безкласової мережевих моделей .	<i>Лекція (2), ПЗ6 / аудиторна</i>	Конспект лекції з теми, завдання на практичне заняття ПЗ6 «Адресація в IP-мережах».	Опрацювати лекцію; літературу [2]; повторити принципи кодування даних (11 год)

Тиж. 13-14 6 год	Тема 10. Протоколи транспортного і прикладного рівня. Протоколи транспортного і прикладного рівня. Протоколи TCP і UDP. Характеристика протоколу TCP. Управління потоком в протоколі TCP. Характеристика протоколу UDP.	<i>Лекції (2), ПЗ7 / аудиторна</i>	Конспект лекції з теми, завдання на практичне заняття ПЗ6 «Адресація в IP-мережах»	Опрацювати лекції; літературу [2]; повторити принципи синхронізації і фазування каналів зв'язку (6 год)
Тиж. 15-16 6 год	Тема 11. Задачі, що вирішуються верхніми рівнями еталонної моделі OSI Задачі і функції прикладного, представницького, сеансового рівнів. Задачі електронної пошти. Адресація поштових повідомлень. Моделі обробки поштових повідомлень. Протоколи електронної пошти (POP-3, HTTP, FTP).	<i>Лекція, ЛР5 / аудиторна</i>	Конспект лекції з теми, завдання на ЛР5 «Проектування і конфігурація мереж Ethernet»	Опрацювати лекцію, літературу [1], повторити розрахунок пропускної здатності мереж заданої структури (6 год)
Тиж. 16 2 год	Контрольна робота за розділом 2	<i>Контрольна робота / аудиторна</i>	Варіанти завдань для контрольної роботи	Повторити матеріал розділу 1. (5 год)
Розділ 3. Застосування рішень технології CISCO в комп'ютерних мережах				
Тиж. 1-2-3 7 год	Тема 12 (1). Методи адресації, реалізовані в технології CISCO Огляд методів адресації повідомлень. Методи перевірки з'єднань. Структура і формати мережевих адрес IPv4 і IPv6. Налаштування і тестування адресов.	<i>ЛР6(1), ЛР7(2), ЛР8(3), ЛР9(4), ЛР10(5) / аудиторна, комп. клас</i>	Завдання на ЛР6(1) «Дослідження структури IP-адресації»; Завдання на ЛР7(2) «Дослідження структур IPv4 та IPv6-адреса»; Завдання на ЛР8(3) «Освоєння методики складання мережевої карти Інтернет» Завдання на ЛР9(4) «Освоєння методики розрахунку підмереж IPv4» Завдання на ЛР10(5) «Дослідження схем адресації мережі IPv4, розділеної на підмережі»	Опрацювати літературу [4]; ознайомитись із завданнями на ЛР6(1), ЛР7(2) ЛР8(3), ЛР9(4) ЛР10(5) ЛР3, ЛР4; повторити матеріал за темами 7,8 (2 год)
Тиж. 4-5-6 6 год	Тема 13 (2). Розділення IP-сетей CISCO на підмережі Методика розділення комп'ютерної мережі на підмережі. Розрахунок підмережі на прикладі протоколу IPv4. Особливості проектування IPv6-сеті. Схеми адресації. Розробка і реалізація схеми адресації VLSM.	<i>ЛР11(6), ЛР12(7), ЛР13(8) / аудиторна, комп. клас</i>	Завдання на ЛР11(6) «Дослідження транспортного рівня»; Завдання на ЛР12(7) «Дослідження процесу трибічного квітування протоколу TCP за допомогою програми Wireshark»; Завдання на ЛР13(8) «Дослідження отриманих пакетів DNS і UDP за допомогою програми Wireshark»	Опрацювати літературу [4]; ознайомитись із завданнями на ЛР11(6), ЛР12(7), ЛР13(8); повторити матеріал за темою 10 (2 год)

Тиж. 7-8-9 6 год	<p>Тема 14 (3). Протоколи транспортного рівня, що реалізовані в технології CISCO</p> <p>Структура транспортних протоколів в технології CISCO. Обмін даними по протоколах TCP і UDP. Контроль процесу трибічного квітуння протоколу TCP. Аналіз захоплених пакетів DNS, UDP, FTP і TFTP за допомогою програми Wireshark.</p>	<p><i>LP14(9), LP15(10), LP16(11) / аудиторна, комп. клас</i></p>	<p>Завдання на LP14(9) «Дослідження отриманих пакетів FTP і TFTP за допомогою програми Wireshark»;</p> <p>Завдання на LP15(10) «Дослідження можливостей DNS-сервера»;</p> <p>Завдання на LP16(11) «Дослідження можливостей FTP-сервера»</p>	<p>Опрацювати літературу [5]; ознайомитись із завданнями на LP14(9), LP15(10), LP16(11); повторити матеріал за Темою 11; (4 год)</p>
Тиж.10-11-12 6 год	<p>Тема 15 (4). Рівень додатків, що реалізовані в технології CISCO</p> <p>Вміст протоколів і серверів прикладного рівня, що реалізовані в технології CISCO. Способи взаємодії протоколів і сервісів рівня додатків з додатками кінцевих користувачів. Сервіси IP-адресації спільного доступу до файлів. Аналіз можливостей DNS і FTP серверів.</p>	<p><i>LP17(12), LP18(13), LP19(14) / аудиторна, комп. клас</i></p>	<p>Завдання на LP17(12) «Створення невеликої мережі»;</p> <p>Завдання на LP18(13) «Освоєння методики доступу до мережевих пристроїв по протоколу SSH»;</p> <p>Завдання на LP19(14) «Дослідження процесів доступу обміну даними по протоколах Telnet і SSH за допомогою програми Wireshark»;</p>	<p>Опрацювати літературу [5]; ознайомитись із завданнями на LP17(12), LP18(13), LP19(14); повторити матеріал за Темою 10, 11 (2 год)</p>
Тиж. 13-14-15-16 6 год	<p>Тема 16 (5). Розробка комп'ютерної мережі на базі технології CISCO</p> <p>Структура проекту комп'ютерної мережі. Короткий вміст основних розділів. Вимоги до робочих характеристик мережі, пошуку і усуненню несправностей. Забезпечення мережевої безпеки, аналіз погроз безпеці. Порядок доступу до мережевих пристроїв. Аналіз сеансів зв'язку по протоколах Telnet і SSH за допомогою програми Wireshark. Оцінка затримок в роботі мережі. Збір даних про працездатність мережевих пристроїв.</p>	<p><i>LP20(15), LP21(16), LP22(17) LP23(18) / аудиторна, комп. клас</i></p>	<p>Завдання на LP20(15) «Дослідження прикладного рівня»;</p> <p>Завдання на LP21(16) «Освоєння методики пошуку і усунення неполадок в мережі»;</p> <p>Завдання на LP22(17) «Дослідження затримок в мережі»</p> <p>Завдання на LP23(18) «Освоєння методики збору відомостей про мережеві пристрої за допомогою інтерфейсу командного рядка (CLI)»</p>	<p>Опрацювати літературу [5]; ознайомитись із завданнями на LP20(15), LP21(16), LP22(17) LP23(18); повторити матеріал за Темою 12; обґрунтування структури IP-адреси (2 год),</p>

11. Система оцінювання та вимоги

Загальна система оцінювання знань студентів.

<p>Загальна система оцінювання знань з навчальної дисципліни</p>	<p>Загальне число балів, які студенти отримують при вивченні дисципліни, складаються з балів, отриманих за виконання всіх видів завдань протягом семестру плюс бали, що отримані під час іспиту.</p> <p>Згідно рішення кафедри теоретичної і прикладної системотехніки до іспиту не допускаються студенти, що не захистили звіти по лабораторних роботах, не виконали лабораторних тестів за програмою CISCO і не брали участь у виконанні контрольних робіт.</p> <p>Контроль засвоєння студентами навчального матеріалу на лекційному занятті здійснюється шляхом концентрації уваги студентів постановкою питань за раніше вивченим матеріалом, пов'язаним з тематикою лекції.</p>
---	--

	<p>Присутність студента на занятті будь-якого вигляду оцінюється в 0,4 балу. Максимальна кількість балів за присутність студента на занятті складає 13 балів.</p> <p>Максимальна кількість балів за результатами контролю поточної успішності складає 60 балів.</p> <p>Підсумковий контроль здійснюється шляхом проведення іспиту. Максимальна кількість балів за результатами іспиту складає 40 балів. Максимальна кількість балів за результатами вивчення дисципліни складає 100 балів.</p>
Оцінка знань студентів на практичних заняттях	На практичному занятті контроль знань студентів робиться методом проведення експрес-опитувань (письмово). Рівень знань, продемонстрований студентами на кожному експрес-опитуванні оцінюється 3 балами.
Оцінка знань студентів на лабораторних заняттях по розділах 1,2	На лабораторних роботах по розділах 1, 2 контроль засвоєння студентами навчального матеріалу здійснюється шляхом оцінки якості оформлення звіту і його захисту. Рівень знань, продемонстрований студентами при оформленні і захисті звітів по лабораторних роботах оцінюється максимально 5 балами.
Оцінка знань студентів на лабораторних заняттях по розділу 3	По розділу 3 контроль засвоєння студентами навчального матеріалу здійснюється при виконанні лабораторних тестів, що використовують програму міжнародної академії CISCO. Рівень знань, продемонстрований студентами при виконанні тесту по кожній темі оцінюється 4 балами.
Оцінка знань студентів за результатами контрольних робіт	По розділах 1 і 2 студенти виконують контрольні роботи, передбачені навчальним планом. Завдання на контрольну роботу включає одне теоретичне і одне практичне питання. Рівень знань, продемонстрований студентами на кожній контрольній роботі оцінюється 5 балами.
Оцінка знань оцінка студентів за результатами іспиту	Екзаменаційний квиток включає два теоретичних і одне практичне питання. Теоретичні питання оцінюються в 12 балів кожен, практичний - в 16. Максимальна кількість балів за результатами іспиту складає 40 балів.

Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота											Контрольні роботи, передбачені навчальним планом	Разом	Іспит	Сума
Розділ 1					Розділ 2									
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11				
2	2	2	2	5	3	2	2	2	4	4	10	40		
Розділ 3														
T12		T13		T14		T15		T16						
4		4		4		4		4				20		
											60	40	100	

T1, T2, T3, T4 ... – теми занять.

Вимоги до знань студентів

Критерії оцінювання знань студентів на експрес - опитування

Визначення	Кількість балів
Відповідь без помилок	3
Виконання відповіді з незначними помилками	2
Непогано, але з певною кількістю помилок, які не заважають достатньо повному висвітленню питання, відповіді	1
Неправильна відповідь, грубі помилки у відповіді, нерозуміння суті	0

питання, що викладається	
--------------------------	--

Критерії оцінювання знань студентів за виконання лабораторній роботі за розділами 1,2

Визначення	Кількість балів
Завдання по лабораторній роботі виконане самостійно в повному обсязі. Звіт оформлений акуратно відповідно до вимог методичних вказівок. При захисті звіту показано розуміння суті і змісту проведених досліджень	5
Завдання по лабораторній роботі виконане самостійно в повному обсязі. Звіт оформлений достатньо акуратно відповідно до вимог методичних вказівок. При захисті звіту були виявлені незначні помилки у знанні теоретичного матеріалу	4
Завдання по лабораторній роботі виконане в повному обсязі. Звіт оформлений достатньо акуратно, в оформленні звіту є незначні недоліки. При захисті звіту були виявлені незначні помилки у знанні теоретичного матеріалу	3
Завдання по лабораторній роботі виконане. Звіт оформлений з помилками і недоліками. При захисті звіту були виявлені помилки у знанні теоретичного матеріалу	2
Завдання по лабораторній роботі виконане. Звіт оформлений з помилками і недоліками. При захисті звіту були виявлені суттєві помилки у знанні теоретичного матеріалу	1

Критерії оцінювання знань студентів за виконання контрольних робіт

Визначення	Кількість балів
Дані повні відповіді на поставлені питання показано тверде знання навчального матеріалу, розуміння суті поставлених питань і системного підходу до їх рішення	5
У відповідях на поставлені питання показано знання навчального матеріалу, розуміння суті поставлених питань за наявності незначних помилок	4
У відповідях на поставлені питання показано достатньо знання навчального матеріалу при за наявності суттєвих помилок	3
У відповідях показано розуміння суті поставлених питань за наявності принципових помилок у теоретичних або практичних питаннях	2
У відповідях на поставлені питання показано слабкі знання навчального матеріалу при за наявності принципових помилок у теоретичних и практичних питаннях	1

Критерії оцінювання знань студентів за виконання тестів за програмою CISCO

Визначення	Кількість балів
Повна відповідь на усі питання лабораторного тіста (25 питань)	4
При виконанні лабораторного тесту відсутні відповіді від 1 до 5	3

питань	
При виконанні лабораторного тесту відсутні відповіді від 6 до 15 питань	2
При виконанні лабораторного тесту відсутні відповіді від 16 до 45 питань	1

Критерії оцінювання екзаменаційних робіт студентів

Визначення	Кількість балів
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання освітлені повністю, завдання вирішене правильно, зроблені висновки	40
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання достатньо освітлені, завдання вирішене правильно з незначними помилками, зроблені висновки	35-39
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання освітлені з помилками, завдання вирішене правильно з незначними помилками. Зроблені неповні висновки	25-34
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання освітлені з суттєвими помилками, завдання вирішене з помилками. Зроблені неповні висновки	15-24
При відповіді на екзаменаційний квиток теоретичні питання освітлені з суттєвими помилками, завдання вирішене частково або не повністю. Зроблені неповні висновки	1-14

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка для чотирирівневої шкали оцінювання (іспит)
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. 9. Література та інформаційне забезпечення

1. Ю.І. Лосев, К.М. Руккас, С.І. Шматков, Навчальний посібник «Комп'ютерні мережі», – ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013, 245.
2. Буров Є., Митник М. Комп'ютерні мережі (у 2-ох томах). – Львів, В-во «Магнолія», 2018.- 516 с
3. Комп'ютерні мережі [навчальний посібник] / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник – Львів, «Магнолія 2006», 2013. – 256 с.
4. Комп'ютерні мережі [Текст]: 2-ге оновл. і доп. вид. / Є. Буров; ред. В. Пасічник. – Л.: БаК, 2003. – 584 с.
5. Буров Є.В. Комп'ютерні мережі: Підручник / Буров Є.В., Митник М.М.; За заг. ред. Пасічника В.В. Львів: Магнолія 2019. – 204 с. (МОН України)
6. Stallings William. Computer Networking with Internet Protocols and Technology / William Stallings. — 2004. — 640 p.
7. Основи побудови локальних комп'ютерних мереж Ethernet на базі керованих комутаторів компанії Cisco : навчальний посібник. / Єфіменко А.А. – Житомир : Житомирська політехніка, 2021. – 116 с.

8. Комп'ютерні мережі: Навчальний посібник. /О. Д. Азаров, С. М. Захарченко, О. В. Кадук, М. М. Орлова, В. П. Тарасенко – Вінниця: ВНТУ, 2013.- 500 с. (МОН України)
 9. Трояновська Т. І. Побудова захищених мереж на базі обладнання компанії Cisco. // Захарченко С.М., Трояновська Т. І., Бойко О.В. Навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2017. – 133 с.
 10. Проектування та дослідження комп'ютерних мереж: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навч. за напрямом підгот. "Комп'ютерна інженерія" / А. О. Лунтовський, І. В. Мельник; "Україна", відкритий міжнародний університет розвитку людини . - К. : Ун-т "Україна", 2010. - 361 с
- 11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті. відео-лекції, інше методичне забезпечення. Режим доступу:**

1. <http://www.cisco.com>
2. <http://www.cs.wisc.edu/condor/>
3. <http://setiathome.ssl.berkeley.edu/>
4. <http://www.Distributed.net/>
5. <http://mersenne.org/>
6. <http://www.globus.org/>
7. <http://www.eu-datagrid.org/>
8. <https://www.netacad.com>
9. <http://edu-cisco.org>
10. <http://www.nbuu.gov.ua/>