

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Комп'ютерних систем та мереж

(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Ректор (перший проректор)

« » 20 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППВВ 01 Проектування комп'ютерних мереж

(код і назва навчальної дисципліни)

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) «Комп'ютерні системи та мережі»,
«Спеціалізовані комп'ютерні системи»

(назва освітньої програми (спеціалізації))

інститут, факультет Інформатики та радіоелектроніки, Комп'ютерних
наук та технологій

(назва інституту, факультету)

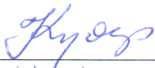
мова навчання українська

Робоча програма Проектування комп'ютерних мереж для студентів
(назва навчальної дисципліни)
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»
освітня програма (спеціалізація) «Комп'ютерні системи та мережі»,
«Спеціалізовані комп'ютерні системи»
„20” серпня 2019 року - ____ с.

Розробники: к.т.н., доцент каф. КСМ Киричек Т.Г.
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Комп'ютерні системи та мережі»

Протокол від “21” серпня 2019 року № 1

“21” серпня 2019 року Завідувач кафедри  (Р.К. Кудерметов)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією Комп'ютерних наук та технологій факультету
(інституту) за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія»
(код, назва)

Протокол від “23” серпня 2019 року № 1

“23” серпня 2019 року Голова  (М.М. Касьян)
(підпис) (прізвище та ініціали)

© НУ «Запорізька політехніка»,
27 серпня 2019 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань <u>12 «Інформаційні технології»</u> (шифр і найменування)	Вибіркова	
Модулів – 2	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація): <u>123 Комп'ютерна інженерія (Комп'ютерні системи та мережі, Спеціалізовані комп'ютерні системи)</u> (код і найменування)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 8		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ - _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 180		1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: 4 (9 сем.) самостійної роботи студента – 8 (9 сем.)	Освітній ступінь: магістр	Лекції	
		30 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		30 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		120 год.	168 год.
		Індивідуальне завдання: курсовий проект	
		Вид контролю: залік	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33% до 67%

для заочної форми навчання – 7% до 93%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: Оволодіння теоретичними та практичними знаннями, методами та етапами проектування, розробки, функціонування, адміністрування та захисту глобальних і корпоративних комп'ютерних мереж та мереж рівня підприємства.

Завдання: Отримання професійних знань та практичних навичок з питань проектування та розробки мережевої інфраструктури та структурованої кабельної системи, узагальнення, закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань зі спеціальності; використання цих знань для обґрунтованого прийняття проектних рішень та для вирішення конкретних задач при реалізації транспортних послуг в технологіях глобальних комп'ютерних мереж. Отримання практичних знань з організації доступу до мережі Internet. Узагальнення, закріплення та поглиблення теоретичних і практичних знань зі спеціальності. Використання цих знань для обґрунтованого прийняття проектних рішень і для вирішення конкретних задач, практичне закріплення навичок проектування та розробки комп'ютерних мереж рівня масштабу підприємства. Одержання практичних навичок розробки об'єднаних комп'ютерних мереж (КМ) та аналіз їх функціонування у сучасному середовищі. Вміння проектувати та адмініструвати, як локальні і об'єднані мережі рівня масштабу підприємства, так і корпоративні, глобальні мережі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати:

загальні компетентності:

– здатність, на підставі відповідного обсягу знань, критично оцінювати і прогнозувати: стан та перспективи розвитку технологій проектування комп'ютерних мереж; загальні етапи і принципи проектування мережної інфраструктури та стандарти при проектуванні структурованих кабельних систем - Z2;

– здатність розуміти та виконувати норми законодавства при впровадженні основних транспортних технологій глобальних мереж і реалізації стратегії підключення до Інтернету - Z5;

– здатність: реалізовувати, налаштовувати та використовувати технології VPN різних типів та архітектури; застосовувати платформу IPSec, стратегії реалізації віддаленого доступу та архітектуру VoIP мереж; реалізовувати загальні моделі глобальної та корпоративної мережної взаємодії, інфраструктуру і принципи технології MPLS, основи технології Carrier Ethernet;

– здатність досліджувати, моделювати, проектувати, обчислювати та вдосконалювати створення і експлуатацію комп'ютерних мереж рівня підприємства, корпоративних та глобальних мереж;

– здатність володіти сучасною методологією обґрунтування рішень і вибору стратегій діяльності: з принципів розробки та впровадження; управління стратегією захисту і видами архівації резервного копіювання; системного адміністрування корпоративних та глобальних комп'ютерних мереж - Z7;

фахові компетентності:

– здатність проектувати комп'ютерні мережі усіх рівнів складності та класифікацій, проводити вибір їх компонентів згідно з вимогами та умовами

експлуатації - P1;

– здатність розробляти пропозиції щодо основних напрямків проекту дослідження та розробки об'єднаних комп'ютерних мереж, використовуючи вимоги державних та міжнародних стандартів та забезпечуючи відповідність проекту умовам технічного завдання - P2;

– здатність вибирати системи для моделювання комп'ютерних мереж, проводити аналіз досліджуваної мережі з метою отримання попередньої оцінки очікуваних результатів моделювання, налагоджувати моделі мереж та аналізувати результати моделювання - P4;

– здатність проводити оперативний контроль за функціонуванням апаратних засобів комп'ютерних мереж, користуватися технічною документацією та аналізувати роботу пристроїв мережі при їх експлуатації та обслуговуванні - P6;

– здатність адмініструвати комп'ютерну мережу, встановлювати права доступу користувачів мережі, застосовувати стратегію маршрутизації і віддаленого доступу, реалізовувати підключення до мережі Інтернет та інфраструктуру безпеки, використовуючи технологію VPN - P8;

– здатність формувати задачі дослідження комп'ютерних мереж та уміння виконувати аналітичний огляд з використанням Інтернет-ресурсів - P12;

– володіння методами моделювання комп'ютерних мереж з використанням спеціалізованих програмних засобів Cisco Packet Tracer та GNS3 - P15;

– здатність планувати та реалізовувати архітектуру VoIP мережі, вибирати протоколи IP-телефонії, застосовувати принципи технології MPLS та Ethernet операторського класу та управляти політиками IPSec;

– здатність розробити стратегію архівації і відновлення;

очікувані програмні результати навчання:

– знання і розуміння основних положень, що лежать в основі функціонування глобальних комп'ютерних мереж;

– дослідження, узагальнення, закріплення та поглиблення теоретичних і практичних знань зі спеціальності;

– отримання знань для обґрунтованого прийняття проектних рішень і вирішення конкретних задач, практичне закріплення навичок проектування та розробки комп'ютерних мереж рівня масштабу підприємства;

– вміння проектувати та адмініструвати, як локальні і об'єднані мережі рівня масштабу підприємства, так і корпоративні, глобальні мережі;

– отримання практичних знань з організації доступу до мережі Internet;

– оволодіння теоретичними та практичними знаннями, необхідними для проектування, створення і експлуатації комп'ютерних мереж.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Проектування мережевої інфраструктури.

Тема 1. Фактори впливу на реалізацію плану мережі:

- порівняльні характеристики глобальних і локальних мереж;
- методи забезпечення надмірності;
- фактори, які впливають на мережеву модель;

- типові схеми застосування комутаторів.

Тема 2. Планування і реалізація мережевої інфраструктури:

- планування мережевої інфраструктури;
- фізична та логічна інфраструктури;
- планування топології мережі;
- поетапна реалізація плану мереж;
- розміщення хостів і серверів;
- підтримка мережевої інфраструктури.

Змістовий модуль 2. Стандарти та принципи проектування СКС.

Тема 1. Стандарти структурованих кабельних систем:

- компоненти та підсистеми СКС;
- технічні приміщення;
- розподільні пункти СКС;
- розміщення кросових;
- вибір типу комутаційного обладнання;
- варіанти встановлення розеток;
- принципи адміністрування СКС.

Тема 2. Проектування кабельної системи:

- рекомендації з прокладання кабелів;
- категорії кабелів і роз'ємів СКС;
- кабельні канали;
- кабельні траси підсистем магістралей;
- етапи маркування;
- варіанти побудови підсистем СКС;
- основні види робіт з монтажу.

Змістовий модуль 3. Технології глобальних мереж, транспортні послуги.

Тема 1. Транспортні послуги глобальних мереж:

- доступ до Інтернету;
- багатопарова мережа оператора зв'язку;
- техніка віртуальних каналів;
- виділені канали;
- чиста IP-мережа;
- віртуальні приватні мережі.

Тема 2. Технології віртуальних каналів:

- віртуальні канали Frame Relay;
- формат кадру;
- тунелювання трафіку;
- техніка просування кадрів; параметри якості обслуговування;
- асинхронний режим передачі;
- фізичний рівень АТМ;
- формат комірки та заголовка комірки АТМ;
- рівні ієрархії швидкостей SDH;

- класи трафіку;
- застосування АТМ-інтерфейсів;
- АТМ-комутатор;
- принцип АТМ-мультиплексування.

Тема 3. Чиста ІР-мережа:

- PPP - сімейство протоколів;
- формат кадру в протоколі PPP, алгоритм встановлення з'єднань;
- формат заголовка LCP-пакета;
- Multilink інкапсуляція;
- протокол HDLC;
- високорівневе управління лінією зв'язку;
- двоточкові з'єднання;
- з'єднання з одним джерелом і кількома приймачами.

Тема 4. Технологія VPN:

- схема VPN-тунелю;
- концепція віртуальних приватних мереж;
- варіанти побудови VPN;
- моделі VPN: оверлейна (накладена) і однорангова;
- технології розмежування трафіку;
- технології та протоколи шифрування;
- класифікація VPN рішень.

Змістовий модуль 4. Схеми віддаленого доступу.

Тема 1. Технології комутованого доступу:

- типи клієнтів і абонентських закінчень;
- проблеми останньої милі;
- мультиплексування інформації на абонентському закінченні;
- режими віддаленого вузла та віддаленого управління і протокол telnet;
- комутований аналоговий доступ, модеми;
- комутований доступ через мережу ISDN;
- стек протоколів ISDN;
- використання мережі ISDN для передачі даних.

Тема 2. Технології віддаленого доступу:

- технологія ADSL;
- особливості ADSL-модемів;
- доступ через мережі CATV;
- бездротовий доступ.

Змістовий модуль 5. Технологія VoIP. Протоколи та інтерфейси.

Тема 1. Стандарти та протоколи VoIP:

- протоколи VoIP;
- ТфОП та її компоненти;
- стек протоколів транспорту сигналізації;
- протокол передачі з керуванням потоком;
- протокол маршрутизації телефонії по ІР;

- протоколи RTP/UDP/IP;
- механізм управління обслуговуванням викликів.

Тема 2. Стандарт H.323. Протоколи ініціювання сеансів:

- основні елементи мережі стандарту H.323;
- протокол RAS;
- сигнальний канал H.225.0 та керуючий канал H.245;
- протокол ініціювання сеансів;
- основні компоненти SIP;
- сигнальні повідомлення;
- протокол MEGACO.

Тема 3. Кодеки і інтерфейси IP-телефонії:

- якість передачі в мережах VoIP;
- середня експертна оцінка MOS;
- компресія голосового сигналу;
- кодеки IP-телефонії;
- поєднання портів FXO і FXS.

Змістовий модуль 6. Технологія MPLS.

Тема 1. Принципи технології MPLS:

- багатопротокольність технології MPLS;
- пограничний маршрутизатор, архітектура;
- таблиці просування в технології MPLS;
- путі комутації по мітках LSP;
- граничні комутуючі по мітках маршрутизатори LER;
- клас еквівалентності просування FEC;
- таблиці FTN;
- заголовок MPLS та стек міток;
- з'єднання двох MPLS-доменів.

Тема 2. Інжиніринг трафіку MPLS. Протокол розподілу міток LDP:

- сигнальний протокол розподілу міток;
- автоматичне створення шляхів;
- прискорена MPLS-комутація;
- формат LDP-запитання мітки;
- незалежний режим керування розподілом;
- моніторинг стану шляхів LSP;
- тестування стану шляхів LSP;
- трасировка шляхів LSP;
- інжиніринг трафіку MPLS.

Змістовий модуль 7. Carrier Ethernet.

Тема 1. Технологія Carrier Ethernet:

- глобальна послуга Ethernet;
- Ethernet поверх MPLS;
- стандартизація Ethernet як послуги;
- типи з'єднань та послуг.

Тема 2. Технологія EoMPLS. Псевдоканали:

- послуги VPLS та VPWS;
- псевдо канали, як логічні транспортні сполучення;
- організація віртуального приватного каналу Ethernet;
- інкапсуляція Ethernet поверх MPLS;
- організація послуги VPLS;
- віртуальний комутатор.

Тема 3. Ethernet поверх Ethernet:

- поділ адресних просторів користувачів і провайдера;
- маршрутизація, інжиніринг трафіку і відмовостійкість;
- функції експлуатації, адміністрування та обслуговування;
- протокол CFM;
- протокол моніторингу якості з'єднань Y.1731;
- інтерфейс локального управління Ethernet;
- формат кадру 802.1ah;
- дворівнева ієрархія з'єднань;
- магістральні мости провайдера;
- технологія PBB TE.

Змістовий модуль 8. Мережеві служби та мережева безпека.**Тема 1. Інформаційна безпека. Засоби реалізації:**

- основні поняття інформаційної безпеки;
- типи і приклади атак;
- перехоплення і перенаправлення трафіку;
- шкідливі програми;
- спам;
- класифікація методів захисту;
- фізичні засоби захисту.

Тема 2. Принципи системного адміністрування:

- серверні операційні системи;
- локальна та групова політика;
- аутентифікація, авторизації, аудит;
- антивірусний захист;
- мережеві екрани;
- проксі-сервери;
- системи виявлення вторгнень;
- політика резервного копіювання.

Тема 3. Протоколи захищеного каналу:

- протокол IPSec;
- структура заголовка протоколу AH;
- заголовок ESP;
- шифрування;
- безпечна асоціація в IPSec;
- погодження параметрів у протоколі ESP;

- схема шлюз-шлюз в тунельному режимі;
- схема хост-шлюз при віддаленому доступі;
- база даних політики безпеки.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усь ого	у тому числі					усь го	у тому числі				
		л	п	лаб	ін. з	с.р.		л	п	лаб	ін. з	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Проектування мережевої інфраструктури.												
Тема 1. Фактори впливу на реалізацію плану мережі	8	1		1		6	8	0,25		0,25		7,5
Тема 2. Планування і реалізація мережевої інфраструктури	8	1		1		6	8	0,25		0,25		7,5
Разом за змістовим модулем 1	16	2		2		12	16	0,5		0,5		15
Змістовий модуль 2. Стандарти та принципи проектування СКС.												
Тема 1. Стандарти структурованих кабельних систем	8	1		1		6	8	0,25		0,25		7,5
Тема 2. Проектування кабельної системи	8	1		1		6	8	0,25		0,25		7,5
Разом за змістовим модулем 2	16	2		2		12	16	0,5		0,5		15
Змістовий модуль 3. Технології глобальних мереж, транспортні послуги.												
Тема 1. Транспортні послуги глобальних мереж	8	1		1		6	8	0,25		0,25		7,5
Тема 2. Технології віртуал. каналів	8	2		2		4	8	0,25		0,25		7,5
Тема 3. Чиста IP-мережа	8	1		1		6	8	0,25		0,25		7,5
Тема 4. Технологія VPN	8	2		2		4	8	0,25		0,25		7,5
Разом за змістовим модулем 3	32	6		6		20	32	1		1		30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 4. Схеми віддаленого доступу.												
Тема 1. Технології комутованого доступу	12	2		2		8	12	0,5		0,5		11
Тема 2 Технології віддаленого доступу	14	3		3		8	14	0,5		0,5		13
Разом за змістовим модулем 4	26	5		5		16	26	1		1		24
Усього годин М1	90	15		15		60	90	3		3		84
Модуль 2												
Змістовий модуль 5. Технологія VoIP. Протоколи та інтерфейси.												
Тема 1. Стандарти та протоколи VoIP	8	1		1		6	8	0,25		0,25		7,5
Тема 2 Стандарт H.323. Протоколи SIP та MEGACO	8	1		1		6	8	0,25		0,25		7,5
Тема 3. Кодеки і інтерфейси IP-телефонії	8	1		1		6	8	0,25		0,25		7,5
Разом за змістовим модулем 5	24	3		3		18	24	0,75		0,75		22,5
Змістовий модуль 6. Технологія MPLS.												
Тема 1 Принципи технології MPLS	9	2		2		5	9	0,25		0,25		8,5
Тема 2. Інжиніринг трафіку MPLS. Протокол розподілу міток LDP	9	2		2		5	9	0,25		0,25		8,5
Разом за змістовим модулем 6	18	4		4		10	18	0,5		0,5		17
Змістовий модуль 7. Carrier Ethernet.												
Тема 1. Технологія Carrier Ethernet	8	1		1		6	8	0,25		0,25		7,5
Тема 2. Технологія EoMPLS. Псевдоканали	8	1		1		6	8	0,25		0,25		7,5
Тема 3. Ethernet поверх Ethernet	8	1		1		6	8	0,25		0,25		7,5
Разом за змістовим модулем 7	24	3		3		18	24	0,75		0,75		22,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 8. Мережеві служби та мережева безпека.												
Тема 1. Інформаційна безпека. Засоби реалізації	8	2		1		5	8	0,25		0,25		7,5
Тема 2. Принципи системного адміністрування	8	1		2		5	8	0,25		0,25		7,5
Тема 3. Протоколи захищеного каналу	8	2		2		4	8	0,5		0,5		7
Разом за змістовим модулем 8	24	5		5		14	24	1		1		22
Усього годин М2	90	15		15		60	90	3		3		84
Усього годин (іспит, курс.р.)	180	30		30		120	180	6		6		168

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	-

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	-

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Програмування TCP-сокетів та UDP-сокетів	2
2	Розробка простого web-сервера	2
3	Тунель IPv6	3
4	Служба терміналів	3
5	Використання тунелю VPN GRE	3
6	Тунель VPN IPSec	3
7	Бездротова мережа на базі маршрутизатора з вбудованою точкою доступу	2
8	Безпека при роботі в бездротовій мережі	2
9	Отримання системної інформації з серверу	2
10	Списки контролю доступу ACL1\2	4
11	Frame relay - конфігурування з підключенням WiFi	4
	Разом	30

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Програмування TCP та UDP -сокетів	4
2	Служба терміналів. Принципи роботи	4

3	Поетапна реалізація плану мереж. Розміщення хостів і серверів	4
4	Підсистеми СКС. Технічні приміщення. Принципи адміністрування СКС	8
5	Віддалений доступ до мережі з використанням VPN	4
6	Технологія Frame Relay. Конфігурування ір-тунелю	4
7	Принципи технології MPLS. Шляхи комутації по мітках.	4
8	Принципи адресації. Технології використання масок різної довжини. Протокол адресації IPv6.	8
9	Вибір типу комутаційного обладнання	4
10	Технологія EoMPLS. Псевдоканали	4
11	Комутований доступ	6
12	Технологія ADSL	6
13	Побудова бездротової мережі з точками доступу в режимах wds і wds with ap	4
14	Бездротова мережа на базі маршрутизатора з вбудованою точкою доступу	4
15	Архітектура мережі VoIP	4
16	Кодеки і інтерфейси IP-телефонії	6
17	Адміністрування операційної системи Windows Server 2008	6
18	Методи забезпечення інформаційної безпеки. Види атак	6
19	Протоколи захищеного каналу	6
20	Волоконно-оптичні світловоди та кабелі. Характеристики.	4
21	Нерознімні з'єднання оптичних волокон	4
22	Волоконно-оптичні розгалужувачі	4
23	Джерела випромінювання. Передавальні оптоелектронні модулі	3
24	Фотоприймачі. Приймальні оптоелектронні модулі	3
25	Оптичні тестери. Вимірювання загасання	3
26	Оптичні мультисервісні мережі типу pon	3
	Разом	120

Самостійна робота для студентів денної форми навчання включає підготовку до проходження контролю з кожного змістового модуля і виконання 2 контрольних робіт у 9-му семестрі. Для студентів заочної форми навчання заплановано додаткове виконання письмової контрольної роботи (згідно закріпленого за кожним студентом варіанту) у кожному семестрі.

Робота над курсовим проектом є частиною самостійної роботи для магістрів усіх форми навчання, включає моделювання об'єднаної мережі підприємства та підготовку за матеріалами моделювання (згідно теми проекту) пояснювальної записки на курсовий проект. Нижче наведено етапи виконання проекту.

9. Курсовий проект

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Отримання технічного завдання	2
2	Аналіз технічного завдання (структури підприємства, розрахунок об'єму загального трафіку та швидкості каналів)	3
3	Побудова моделі об'єднаної мережі	3
4	Аналіз технологій організації LAN та WAN мереж	3
5	Розробка структурної схеми об'єднаної мережі підприємства	3
6	Вибір мережного, серверного і клієнтського обладнання	3
7	Монтаж мережі. Об'єднання ЛОМ та віддалених сегментів	2
8	Налаштування обладнання LAN та WAN мереж підприємства	2
9	Організація віддаленого доступу до мережі	2
10	Призначення IP-адрес	2
11	Призначення DNS-імен	2
12	Вибір та налаштування протоколів маршрутизації	2
13	Налаштування маршрутизаторів, підключення до Інтернет	2
14	Забезпечення мережевої безпеки	2
15	Оформлення графічного матеріалу	4
16	Оформлення ПЗ	8
	Разом	45

10. Методи навчання

Під час викладання даного курсу використовуються наступні методи навчання:

- розповідь – описова форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – розкриття суті певного явища, процесу, технології;
- бесіда – усвідомлення нових понять за допомогою діалогу;
- ілюстрація – розкриття технологій і процесів через їх символічне зображення (рисунок, схеми, графіки);
- практична робота – для використання набутих знань у розв'язанні практичних і лабораторних завдань;
- аналітичний метод – шляхом мислення або практичного розкладу цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак;
- індуктивний метод – для вивчення понять від одиничного до загального;
- дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;
- проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.

11. Очікувані результати навчання з дисципліни

- знання і розуміння основних положень, що лежать в основі функціонування глобальних комп'ютерних мереж;
- дослідження, узагальнення, закріплення та поглиблення теоретичних і практичних знань зі спеціальності;

- отримання знань для обґрунтованого прийняття проектних рішень і вирішення конкретних задач, практичне закріплення навичок проектування та розробки комп'ютерних мереж рівня масштабу підприємства;
- вміння проектувати та адмініструвати, як локальні і об'єднані мережі рівня масштабу підприємства, так і корпоративні, глобальні мережі;
- отримання практичних знань з організації доступу до мережі Internet;
- оволодіння теоретичними та практичними знаннями, необхідними для проектування, створення і експлуатації комп'ютерних мереж.

12. Засоби оцінювання

Кожен змістовний модуль оцінюється за **100-бальною** шкалою.

Під час контролю у **9-му семестрі** враховуються наступні види робіт:

- активність студента на лабораторному занятті оцінюється до 2 балів (всього 10 лабораторних робіт по 2 бали = **20 балів**);
- захист лабораторних робіт оцінюється до 2 балів (всього 10 лабораторних робіт по 2 бали = **20 балів**);
- самостійна робота – до **20 балів**;
- контрольні роботи – до **20 балів** (2 контрольні по 10 балів = 20 балів);
- аудиторна робота – до **20 балів**.

Підсумковий контроль у 9-му семестрі визначається як сукупне значення двох контролів за перший (1, 2, 3 та 4 змістовні) та другий (5, 6, 7 та 8 змістовні) модулі (максимально – 100 балів) та зараховується при проведенні заліку за схемою: 60% балів – оцінка за відповіді на заліку (3 питання по 20 балів) + 40% балів за підсумковий контроль (60 підсумкових балів дорівнює 24 балам заліку).

Поточне тестування та самостійна робота 9 семестр								Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4	Змістовий модуль 5	Змістовий модуль 6	Змістовий модуль 7	Змістовий модуль 8	100
T1, T2	T1, T2	T1, T2, T3, T4	T1, T2	T1, T2, T3	T1, T2	T1, T2, T3	T1, T2, T3	100
10	10	20	10	10	10	15	15	

T1, T2 ... T14 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного	не зараховано з можливістю повторного

		складання	складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни "Проектування комп'ютерних мереж" для магістрів спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія", освітні програми "Спеціалізовані комп'ютерні системи" та «Комп'ютерні системи та мережі», усіх форм навчання / Укл. Г.Г.Киричек. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017.– 46 с.

2. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни "Проектування комп'ютерних мереж" для магістрів спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія", освітні програми "Спеціалізовані комп'ютерні системи" та «Комп'ютерні системи та мережі», заочної форми навчання / Укл. Г.Г. Киричек. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017.– 38 с.

3. Методичні вказівки до виконання самостійних та практичних робіт з дисципліни "Проектування комп'ютерних мереж" для магістрів спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія", усіх форм навчання. Частина 1 / Укл. Г.Г. Киричек, М.П. Проскурін, О.В. Щекотіхін. – Запоріжжя: НУ«Запорізька політехніка», 2019. – 62 с.

4. Методичні вказівки до практичних та самостійних робіт з дисципліни "Проектування комп'ютерних мереж" для магістрів спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія", освітні програми "Спеціалізовані комп'ютерні системи" та «Комп'ютерні системи та мережі», усіх форм навчання. Частина 2 / Укл. Г.Г.Киричек, М.П.Проскурін, О.В.Щекотіхін.– Запоріжжя: НУ«Запорізька політехніка», 2020. – 54 с.

5. Методичні вказівки до виконання практичних та самостійних робіт з дисципліни "Проектування комп'ютерних мереж" для магістрів спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія", освітні програми "Спеціалізовані комп'ютерні системи" та «Комп'ютерні системи та мережі», усіх форм навчання. Частина 3 / Укл. Г.Г. Киричек, М.П. Проскурін, С.Ю. Скрупський, О.В. Щекотіхін. – Запоріжжя: НУ«Запорізька політехніка», 2020. – 42 с.

6. Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни "Проектування комп'ютерних мереж" для магістрів спеціальності 123 "Комп'ютерна інженерія", освітні програми "Спеціалізовані комп'ютерні системи" та «Комп'ютерні системи та мережі», усіх форм навчання. / Укл. Г.Г. Киричек, – Запоріжжя: НУ«Запорізька політехніка», 2020. – 42 с.

7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Проектування комп'ютерних мереж" для магістрів спеціальності "Комп'ютерна інженерія", освітні програми "Спеціалізовані комп'ютерні системи" та «Комп'ютерні системи та мережі», усіх форм навчання. Розробка додатків у середовищі Java. Частина 1 / Укл. Г.Г. Киричек, С.Ю. Скрупський - Запоріжжя: ЗНТУ, 2018.- 38 с.

8. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Проектування комп’ютерних мереж” для магістрів спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія”, освітні програми “Спеціалізовані комп’ютерні системи” та «Комп’ютерні системи та мережі», усіх форм навчання.. Служба терміналів. Віртуальна приватна мережа / Укл.: Г.Г. Киричек. – Запоріжжя: НУ«Запорізька політехніка», 2020. – 42 с.

9. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Проектування комп’ютерних мереж” для студентів спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія”, освітні програми “Спеціалізовані комп’ютерні системи” та «Комп’ютерні системи та мережі», усіх форм навчання. Моделювання мереж в середовищі Packet Tracer. WiFi. Тунель Frame Relay / Укл. Г.Г.Киричек, С.Ю.Скрупський. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 38 с.

10. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Проектування комп’ютерних мереж” для студентів спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія”, освітні програми “Спеціалізовані комп’ютерні системи” та «Комп’ютерні системи та мережі», усіх форм навчання. Моделювання мереж в середовищі Packet Tracer. Технологія IPv6 / Укл. Г.Г. Киричек, – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 30 с.

11. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Проектування комп’ютерних мереж” для студентів спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія”, освітні програми “Спеціалізовані комп’ютерні системи” та «Комп’ютерні системи та мережі», усіх форм навчання. Моделювання мереж в середовищі Packet Tracer. Технологія VPN / Укл. Г.Г. Киричек, – Запоріжжя: ЗНТУ, 2016. – 30 с.

12. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Проектування комп’ютерних мереж” для студентів спеціальності 123 “Комп’ютерна інженерія”, освітні програми “Спеціалізовані комп’ютерні системи” та «Комп’ютерні системи та мережі», усіх форм навчання. Моделювання мереж в середовищі Packet Tracer. Побудова GRE тунелю через IPSec / Укл. Г.Г. Киричек, – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. – 30 с.

14. Рекомендована література

Базова

1. Таненбаум Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум, Д.Уэзеролл. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2012. – 960 с.

2. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. // Учебник для вузов. – 5-е изд. – СПб.: Питер, 2016. – 992 с.: ил.

3. Моримото Р. Microsoft Windows Server 2008 R2. Полное руководство / Р. Моримото, М.Ноэл, О.Драуби, Р.Мистри, К.Амарис // Пер. с англ. – М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2011. – 1456с.

4. Палмер М. Проектирование и внедрение компьютерных сетей / М. Палмер, Р. Синклер. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 752с.; ил.

5. Одом, Уэнделл. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT/CCNA ICND1 100-101 / У. Одом. – акад.

изд.: Пер. с англ. – М.; ООО “И. Д. Вильямс”, 2015. – 912 с. – ISBN 978-5-8459-1906-9.

6. Одом, Уэнделл. Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICND2 200-101: маршрутизация и коммутация / У. Одом. – акад. изд.: Пер. с англ. – М.; ООО “И. Д. Вильямс”, 2015. – 736 с. – ISBN 978-5-8459-1907-6.

Допоміжна

1. Колисниченко Д.Н. Беспроводная сеть дома и в офисе / Д.Н. Колисниченко. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 480с.; ил.

2. Куроуз, Дж. Компьютерные сети / Дж. Куроуз, К. Росс.- 2-е изд. – СПб.: Питер, 2004. – 765 с.: ил. – ISBN 5-8046-0093-1

3. Спортак, Марк. Компьютерные сети и сетевые технологии; Пер. с англ. / Марк Спортак, Френк Паппас и др. – СПб.: ООО «Диа-СофтЮП», 2005. – 736 с.

4. Нортроп Т. Проектирование сетевой инфраструктуры Windows Server 2008. Учеб. курс Microsoft / Т.Нортроп, Дж.К.Макин // Пер. с англ. – М.:Изд-во «Русская Редакция», 2009. – 592 с.

5. Пролетарский А.В. Беспроводные сети Wi-Fi / А.В. Пролетарский, И.В. Баскаков, Д.Н. Чирков. – М.: Интернет-Университет Информационных технологий, 2007. – 178 с.

6. Закер Крэйг. Планирование и поддержка сетевой инфраструктуры Microsoft Windows Server 2003. Учебный курс MCSE / Закер Крэйг. // Пер. с англ. – М.: Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 2005. – 544с.: ил.

15. Інформаційні ресурси

1. Интернет университет информационных технологий: <http://www.intuit.ru>

2. Семенов Ю.А. Telecommunication technologies - телекоммуникационные технологии: <http://book.itep.ru/>

3. Курс лекций. Сети ЭВМ и средства телекоммуникаций: <http://supervideoman.narod.ru/s9/index.htm>

4. Учебный центр «Специалист»: <http://www.specialist.ru/center/>

5. Компьютерные сети: <http://network.xsp.ru/index.php>