

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ПРОГРАМНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан математичного факультету

_____ С.І. Гоменюк
(підпис) (ініціали та прізвище)
«_____» _____ 2021 р.

КОМП'ЮТЕРНІ МЕРЕЖІ
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра
очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності 126 – Інформаційні системи та технології
освітньо-професійна програма «Інформаційні системи та технології»

Укладач: Горбенко В.І., кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри
програмної інженерії

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри програмної інженерії

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2021 р.
Завідувач кафедри

_____ А.О. Лісняк
(підпис) (ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
математичного факультету

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2021 р.
Голова науково-методичної ради
математичного факультету

_____ О.С. Пшенична
(підпис) (ініціали, прізвище)

Погоджено
з навчально-методичним відділом

_____ (підпис) _____ (ініціали, прізвище)

2021 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 12 Інформаційні технології	Кількість кредитів – 3	Обов’язкова	
		Цикл професійної підготовки спеціальності	
Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології	Загальна кількість годин – 90	Семестр:	
		3-й	3-й
Освітньо-професійна програма Інформаційні системи та технології	Змістових модулів – 4	Лекції	
		14 год.	–
		Лабораторні	
		28 год.	–
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 13	Самостійна робота	
		48 год.	–
		Вид підсумкового семестрового контролю: залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Комп’ютерні мережі» є засвоєння систематичних знань із базових технологій сучасних комп’ютерних мереж, систем передачі інформації, методів комутації, стандартів інформаційних та обчислювальних мереж, зокрема аналізу та моделюванню процесів та явищ в галузі інформаційних технологій.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Комп’ютерні мережі» є:

- виробити навички із принципів побудови та стандартів комп’ютерних мереж;
- ознайомитися із топологією комп’ютерних мереж;
- набути навички із застосування протоколів інформаційного обміну;
- набути навички із використання сучасних технологій комп’ютерних мереж та їх використання у локальних та глобальних мережах;
- набути навички із методів використання комп’ютерних мереж та їх технологій;
- навчитися розробці структури комп’ютерних мереж;
- навчитися використовувати програмні засоби для діагностики та адміністрування комп’ютерних мереж.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
<p>Програмні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ІК Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в області інформаційних систем та технологій, або в процесі навчання, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, які потребують застосування теорій та методів інформаційних технологій. – КЗ 2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. – КЗ 3 Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності. – КС 10 Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації. – КС 12 Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет). 	<p>Методи:</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі, алгоритми). Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником). Практичні методи (творчі завдання, контрольні, складання схем). Логічні методи (створення проблемної ситуації). Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p>
<p>Програмні результати навчання</p> <ul style="list-style-type: none"> – ПР 3 Використовувати базові знання інформатики й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп’ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп’ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об’єктно-орієнтованого програмування для розв’язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій. – ПР 4 Проводити системний аналіз об’єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях. – ПР 5 Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і 	<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований, лабораторно-практичний). Самостійно-пошукові методи (індивідуальна робота, лабораторна робота).</p> <p>Контрольні заходи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теоретичне тестування за змістовим модулем; – захист лабораторних робіт; – індивідуальне практичне розрахункове завдання (ІПРЗ); – залік.

<p>експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.</p> <p>– ПР 7 Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.</p>	
--	--

Міждисциплінарні зв'язки. Курс «Комп'ютерні мережі» є логічним продовженням курсу «Архітектура комп'ютерів». Набуті при вивченні курсу «Комп'ютерні мережі» знання необхідні для подальшого вивчення курсів «Бази даних», «Операційні системи», «Захист інформації», «Web програмування» та подальшої дослідницької діяльності в науках про інформаційні технології та інших галузях науки та техніки.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Загальні класифікації та принципи комп'ютерних мереж

Топологія мереж. Поняття «відкрита система» та її базова модель взаємодії. Рівні моделі OSI та протоколи. Типи кодування даних. Пасивне обладнання мереж. Структуровані кабельні системи (СКС). Активне обладнання мереж. Мережні адаптери. Концентратори та комутатори. Сімейство технологій Ethernet та їх стандарти. Адресація, формати кадрів та пропускна здібність. Бездротові мережі.

Змістовий модуль 2. Технології та протоколи IP-мереж

Завдання мережного рівня. Функції протоколу IP. Стандарти протоколу IP. Адресація у протоколі IPv4. Маски підмереж. Формат заголовка пакета IPv4. Контроль часу життя (TTL). Тип сервісу (QoS). Фрагментація. Алгоритми маршрутизації. Принципи маршрутизації на основі таблиць. Дистанційно-векторний алгоритм. Протоколи маршрутизації. Маршрутизатори.

Змістовий модуль 3. Протоколи транспортного рівня

TCP та UDP порти. Протокол UDP – функції і формат заголовку. Протокол TCP. Формат заголовку. Керування логічними з'єднаннями. Схема мультиплексування-де мультиплексування. Заголовок UDP. Заголовок TCP. Процедура встановлення TCP-з'єднання. Обмін даними.

Змістовий модуль 4. Протоколи прикладного рівня та мережа Інтернет

Telnet. Сучасні розширення протоколу Telnet. Режими передавання даних Telnet. FTP – File Transfer Protocol. Модель протоколу FTP. Канали обміну між клієнтом та сервером. Система доменних імен. Структура DNS. DNS-сервер. DNS-клієнт. Сучасні стандарти DNS. Відображення імен в ARPANET. Типи серверів DNS.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години					Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин	Лекційні заняття, год		Лабораторні заняття, год		о/д ф.	з/дист ф.	Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
			о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	14	10	4		6		4		4	10	14
2	18	12	4		8		6		8	10	18
3	16	10	2		8		6		5	10	15
4	12	10	4		6		2		3	10	13
Усього за змістові модулі	60	42	14		28		18		20	40	60
Підсумковий семестровий контроль залік	30						30		20	20	40
Загалом					90					100	

5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	1. Загальні класифікації та принципи комп'ютерних мереж	2	
1	2. Технології локальних мереж	2	
2	3. IP-адресація	2	
2	4. Міжмережева взаємодія	2	
3	5. Протоколи транспортного рівня	2	
4	6. Протоколи прикладного рівня	2	
4	7. Принципи організації глобальних мереж та Інтернет	2	
Разом		14	–

6. Теми лабораторних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	1. Вивчення роботи мережевих утиліт операційної системи.	2	
1	2. Аналізатор мережевих пакетів Wireshark. Захват та аналіз мережевих кадрів.	4	
2	3. Вивчення принципів IP-адресації.	4	
2	4. Вивчення структури та вмісту IP-пакетів.	4	
3	5. Протоколи UDP та TCP. Структура пакетів UDP та TCP.	4	
3	6. Маршрутизація в IP-мережах.	4	
4	7. Протокол передавання гіпертексту HTTP.	2	
4	8. Система DNS. Використання утиліти NSLOOKUP.	4	
Разом		28	–

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Самостійна робота 1	Звіт з виконання завдань самостійної роботи модулю за темою “Основи передавання інформації в комп’ютерних мережах”	Оцінюється повнота виконання завдань	4
	Лабораторна робота 1	Звіт з лабораторної роботи оформлюється за вимогами, які висуваються до оформлення курсових і кваліфікаційних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра та магістра математичного факультету.	Лабораторна робота оцінюється в 5 балів.	5
	Лабораторна робота 2	Звіт з лабораторної роботи оформлюється за вимогами, які висуваються до оформлення курсових і кваліфікаційних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра та магістра математичного факультету.	Лабораторна робота оцінюється в 5 балів.	5
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	3			14
2	Самостійна робота 2	Звіт з виконання завдань самостійної роботи модулю за темою “Формати кадрів та MAC-адресація”	Оцінюється повнота виконання завдань	5
	Лабораторна робота 3	Звіт з лабораторної роботи оформлюється за вимогами, які висуваються до оформлення курсових і кваліфікаційних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра та магістра математичного факультету.	Лабораторна робота оцінюється в 5 балів.	5
	Лабораторна робота 4	Звіт з лабораторної роботи оформлюється за вимогами, які висуваються до оформлення курсових і кваліфікаційних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра та магістра математичного факультету.	Лабораторна робота оцінюється в 5 балів.	5
	Тест	Тестування з теоретичних питань змістових модулів 1-2	Тестові питання оцінюються з урахуванням вагових коефіцієнтів. Кількість питань у тесті – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,3 бали.	3
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	4			18
3	Самостійна робота 3	Звіт з виконання завдань самостійної роботи модулю за темою “Встановлення зв’язку за допомогою UDP та TCP”	Оцінюється повнота виконання завдань	5
	Лабораторна	Звіт з лабораторної роботи	Лабораторна робота	5

	робота 5	оформлюється за вимогами, які висуваються до оформлення курсових і кваліфікаційних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра та магістра математичного факультету.	оцінюється в 5 балів.	
	Лабораторна робота 6	Звіт з лабораторної роботи оформлюється за вимогами, які висуваються до оформлення курсових і кваліфікаційних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра та магістра математичного факультету.	Лабораторна робота оцінюється в 5 балів.	5
Усього за ЗМ 3 контр. заходів	3			15
4	Лабораторна робота 7	Звіт з лабораторної роботи оформлюється за вимогами, які висуваються до оформлення курсових і кваліфікаційних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра та магістра математичного факультету.	Лабораторна робота оцінюється в 5 балів.	5
	Лабораторна робота 8	Звіт з лабораторної роботи оформлюється за вимогами, які висуваються до оформлення курсових і кваліфікаційних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра та магістра математичного факультету.	Лабораторна робота оцінюється в 5 балів.	5
	Тест	Тестування з теоретичних питань змістових модулів 3-4	Тестові питання оцінюються з урахуванням вагових коефіцієнтів. Кількість питань у тесті – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,3 бали.	3
Усього за ЗМ 4 контр. заходів	3			13
Усього за змістові модулі контр. заходів	13			60

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5

	Залік	<p>Питання для підготовки:</p> <p>Топологія мереж. Рівні моделі OSI та протоколи. Типи кодування. Пасивне та активне обладнання мереж. СКС. Мережні адаптери. Сімейство технологій Ethernet та їх стандарти. Адресація, формати кадрів та пропускну здібність. Бездротові мережі. Завдання мережного рівня. Функції протоколу IP. Стандарти протоколу IP. Адресація у протоколі IPv4. Маски підмереж. Формат заголовка пакета IPv4. Контроль часу життя (TTL). Тип сервісу (QoS). Фрагментація. Алгоритми маршрутизації. Принципи маршрутизації на основі таблиць. Дистанційно-векторний алгоритм. Протоколи маршрутизації. Маршрутизатори. TCP та UDP порти. Протокол UDP – функції і формат заголовку. Протокол TCP. Формат заголовку. Керування логічними з'єднаннями. Схема мультиплексування-де мультиплексування. Заголовок UDP. Заголовок TCP. Процедура встановлення TCP-з'єднання. Обмін даними. Telnet. Сучасні розширення протоколу Telnet. Режими передавання даних Telnet. FTP – File Transfer Protocol. Модель протоколу FTP. Канали обміну між клієнтом та сервером. Система доменних імен. Структура DNS. DNS-сервер. DNS-клієнт. Сучасні стандарти DNS. Відображення імен в ARPANET. Типи серверів DNS.</p> <p>Усна частина підсумкового контролю передбачає розгорнуту та обґрунтовану відповідь на два теоретичних питання (з письмовою фіксацією всіх відповідей) і розгорнуте розв'язання одного практичного завдання.</p> <p>У разі дистанційної форми навчання залік проходить у тестовій формі через платформу Moodle.</p>	<p>Залік проводиться в усній формі при очній формі навчання. Підсумковий контроль містить два теоретичних питання та одне практичне завдання.</p> <p>За відповіді на теоретичні питання підсумкового контролю студент може отримати до 10 балів (за розгорнуту і правильну відповідь на одне питання до 5 балів), за розв'язане правильно завдання – до 10 балів, або всього за залік можна отримати до 20 балів.</p> <p>У разі дистанційної форми навчання залік проходить у тестовій формі через платформу Moodle. Підсумковий тест складається із 20 тестових питань. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал або всього за підсумковий тест можна отримати до 20 балів.</p>	20
--	-------	--	--	----

	Практичне завдання: індивідуальне практичне розрахункове завдання (ІПРЗ)	Підсумкове практичне завдання або індивідуальне практичне розрахункове завдання (ІПРЗ) складається з комплексного завдання. Звіт по виконаному ІПРЗ оформлюється за вимогами, які висуваються до оформлення курсових і кваліфікаційних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра та магістра математичного факультету. ІПРЗ здається на заліковому тижні.	ІПРЗ складається з 2 завдань, за кожне з яких студент може отримати до 10 балів, з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи.	20
Усього за підсумковий семестровий контроль	2			40

9. Рекомендована література

Основна:

1. Тарнавський Ю.А., Кузьменко І.М. Організація комп'ютерних мереж: підручник: для студ. спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки» – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 259с.
2. Микитишин А. Г., Митник М.М., Стухляк П.Д., Пасічник В.В. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник — Львів: «Магнолія 2006», 2013. 256 с.
3. Гордєєв О.О. Комп'ютерні мережі: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів – Суми : ДВНЗ УАБС НБУ, 2011. 250 с.
4. Tanenbaum A.S., Feamster N., Wetherall D.J. Computer Networks — Harlow: Pearson, 2021. 946 p.
5. Jesin A. Packet Tracer Network Simulator. - Birmingham: PACKT, 2014. 134 p.

Додаткова:

1. Антонов В. М. Сучасні комп'ютерні мережі. Київ: «МК-Прес», 2005. 480 с.
2. Колпаков В. В., Данькевич А. О., Корж А. П., Борзенкова С. В. Промислові комп'ютерні мережі: конспект лекцій для студентів напряму підготовки «Автоматизоване управління технологічними процесами». Київ: НТУУ «КПІ», 2016. 71 с.
3. Математика: методичні вказівки до написання курсових і кваліфікаційних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра та магістра математичного факультету / Гоменюк С. І., Гребенюк С. М.,

Зіновєєв І. В., Манько Н. І.-В., Спиця О. Г., Ткаченко І. Г. Запоріжжя: ЗНУ, 2017. 52 с.

4. Kurose J.F., Ross K.W. Computer Networking: A Top-Down Approach. - New Jersey: Pearson, 2017. 824 p.
5. Odom W. Cisco CCNA Routing and Switching ICND2 200-101 Official Cert Guide. - New Jersey: Cisco Press, 2019. 800 p.
6. Olifer N, Olifer V. Computer Networks: Principles, Technologies and Protocols for Network Design. - New Jersey: Wiley, 2006. 973 p.

Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/>
2. Cisco Packet Tracer – Networking Simulation Tool. URL: <https://www.netacad.com/courses/packet-tracer>
3. Wireshark. URL: <https://www.wireshark.org/>
4. RFC. URL: <https://www.ietf.org/standards/rfcs/>
5. RFC 4960. URL: <https://www.rfc-editor.org/info/rfc4960>
6. IEEE 802 LAN/MAN Standards Committee. URL: <https://www.ieee802.org/>