

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЯ VoIP»

<b>Лектор курсу</b>			Ткаленко Оксана Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних систем та технологій		<b>Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Moodle</b>		e-mail: <a href="mailto:tkalenko-oksana888@ukr.net">tkalenko-oksana888@ukr.net</a> ; сторінка курсу в Moodle – <a href="http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=83569">http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=83569</a>	
<b>Галузь знань</b>					<b>Рівень вищої освіти</b>		бакалавр	
<b>Спеціальність</b>					<b>Семестр</b>		5	
<b>Освітня програма</b>					<b>Тип дисципліни</b>		Вибіркова (крім спеціальності 126 – Інформаційні системи та технології)	
<b>Обсяг:</b>	<b>Кредитів ECTS</b>	<b>Годин</b>	За видами занять:					
	5	150	Лекцій 18	Семінарських занять -	Практичних занять 18	Лабораторних занять 18	Самостійна підготовка 96	

### АНОТАЦІЯ КУРСУ

<b>Мета курсу:</b>	формування у студентів знань з основ передавання голосової інформації на базі інтернет-протоколу IP; придбання ряду вмінь з експлуатації, аналізу, проектування та розробки засобів реалізації систем VoIP; придбання ряду вмінь по управлінню сучасними інформаційно-комунікаційними системами на базі технології VoIP, обслуговування систем IP-телефонії; придбання ряду вмінь з конфігурування робочих станцій користувачів, здійснення організації інтерфейсів користувачів.
--------------------	---

### Компетентності відповідно до освітньої програми

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)
КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.	КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область. КС 12. Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).

### Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН4. Проводити системний аналіз об'єктів проектування та обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та способів передачі інформації в інформаційних системах та технологіях.
---

### ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи

**Розділ 1 «ОСНОВИ ПЕРЕДАВАННЯ ГОЛОСОВИХ ДАНИХ НА БАЗІ ІНТЕРНЕТ-ПРОТОКОЛУ IP»**

<p>Тема 1. <i>Технологія передавання голосової інформації з використанням протоколу IP - Voice over IP (VoIP)</i>  <b>Знати:</b> Принципи пакетного передавання мови. Види з'єднань у мережі IP-телефонії. Процес передавання голосу по IP-мережі. Обробку мовного сигналу при його передаванні у мережі VoIP.  <b>Вміти:</b> Виконувати обробку голосового сигналу у VoIP мережі. Визначати пристрої для базових з'єднань VoIP.  <b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К33, КС1, КС12  <b>Результати навчання:</b> ПР4  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 4, 5</p>	Лекція 1	5,5*	Лекція-візуалізація
	Практичне заняття 1		Усне опитування, навчальна дискусія, обговорення ситуаційного завдання
	Лабораторна робота 1		Усне опитування, навчальна дискусія, обговорення ситуаційного завдання, проведення дослідження
<p>Тема 2. <i>Архітектури систем IP-телефонії</i>  <b>Знати:</b> Архітектуру системи на базі стандарту H.323. Основні компоненти стандарту H.323. Протоколи H.323. Gatekeeper - контролер зони. Сервер управління конференціями (MCU – Multipoint Control Union). Архітектуру системи на базі проекту TIPHON.  <b>Вміти:</b> Визначати компоненти стандарту H.323. Визначати параметри управління контролером зони.  <b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К33, КС1, КС12  <b>Результати навчання:</b> ПР4  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1-5</p>	Лекція 2	5,5*	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
	Практичне заняття 2		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач з побудови блоку пакетної комутації
	Лабораторна робота 2		Обговорення ситуаційного завдання, вирішення практичного завдання, виконання налаштування
<p>Тема 3. <i>Взаємодія протоколів VoIP</i>  <b>Знати:</b> Архітектуру відкритих систем. Семирівневу модель взаємодії відкритих систем (Open Systems Interconnection, OSI). Призначення, функції рівнів моделі OSI. Принципи взаємодії об'єктів. Модель TCP/IP. Стек протоколів VoIP. Протокол RTP/RTCP.  <b>Вміти:</b> Визначати протоколи VoIP моделі OSI. Організувати взаємодію об'єктів мережі VoIP.  <b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К33, КС1, КС12  <b>Результати навчання:</b> ПР4  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 4, 5</p>	Лекція 3	5,5*	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
	Практичне заняття 3		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач з побудови мереж VoIP, організації базових з'єднань в мережах VoIP
	Лабораторна робота 3		Обговорення ситуаційного завдання, вирішення практичного завдання, виконання налаштування

<p>Тема 4. <b>Види з'єднань в мережах IP-телефонії. Принципи організації з'єднань</b></p> <p><b>Знати:</b> Організацію внутрішньостанційного з'єднання. Міжстанційні з'єднання. Міжміське (міжнародне) з'єднання. Сервери IP-телефонії. Вибір серверу IP-телефонії. Функції та можливості програмного забезпечення Asterisk, Cisco Unified Communication Manager. Типи каналів та інтерфейсів. Сучасні потреби бізнесу у сфері VoIP.</p> <p><b>Вміти:</b> Виконувати організацію внутрішньостанційного, міжстанційного та міжнародного з'єднань VoIP. Здійснювати вибір серверу IP-телефонії.</p> <p><b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К33, КС1, КС12</p> <p><b>Результати навчання:</b> ПР4</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1-5</p>	Лекція 4	5,5*	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
	Практичне заняття 4		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення технічного завдання
	Лабораторна робота 4		Обговорення ситуаційного завдання, вирішення практичного завдання, виконання налаштування
<p>Тема 5. <b>Принципи адресації в IP-мережах</b></p> <p><b>Знати:</b> MAC-адреса, IP-адреса. Структура IP-адреси. Класи IP-адрес. Класова і брезкласова адресація. Маска підмережі. Публічні та приватні IP-адреси. Категорії IP-адрес. Адреси одноадресних, широкомовних і багатоадресних розсилок. Адреси версії IPv4. Адреси версії IPv6.</p> <p><b>Вміти:</b> Призначати IP-адреси кожній одиниці активного обладнання VoIP.</p> <p><b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К33, КС1, КС12</p> <p><b>Результати навчання:</b> ПР4</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 4, 5</p>	Лекція 5	5,5*	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
	Практичне заняття 5		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення технічного завдання
	Лабораторна робота 5		Проведення модульного контролю №1 «Основи передавання голосових даних на базі інтернет-протоколу IP»
<p><b>Тема 1.</b> Технологія передавання голосової інформації з використанням протоколу IP - Voice over IP (VoIP)</p> <p><b>Тема 2.</b> Архітектури систем IP-телефонії</p> <p><b>Тема 3.</b> Архітектури систем IP-телефонії</p> <p><b>Тема 4.</b> Види з'єднань в мережах IP-телефонії. Принципи організації з'єднань</p> <p><b>Тема 5.</b> Принципи адресації в IP-мережах</p>	Самостійна робота		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стандартизація IP-телефонії.</li> <li>2. Протоколи RTP/RTCP.</li> <li>3. Характеристика стандарту H.323v2.</li> <li>4. VoIP-шлюзи.</li> <li>5. Стандарт MEGACO/H.248.</li> <li>6. Характеристика протоколу DAHD-I. 2. Протокол IAX2.</li> <li>7. Протокол PJSIP.</li> <li>8. DNS-сервер. Типи DNS-серверів.</li> <li>9. Базові принципи роботи CRM-системи. Переваги та можливості CRM-систем.</li> <li>10. Технологія NAT.</li> <li>11. Технологія PAT.</li> </ol>

**Розділ 2 «СИСТЕМИ ІР-ТЕЛЕФОНІЙ»**

<p>Тема 6. <b>Обладнання ІР-телефонії</b></p> <p><b>Знати:</b> Класифікацію обладнання ІР-телефонії. Апаратно-програмні комплекси платформи ІР-телефонії. Обладнання шлюзів ІР-телефонії. Установчі системи з функціями VoIP. Обладнання для відеоконференцій.</p> <p><b>Вміти:</b> Здійснювати вибір обладнання ІР-телефонії. Використовувати апаратні засоби систем ІР-телефонії для організації передавання голосової інформації, організації конференцзв'язку.</p> <p><b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К33, КС1, КС12</p> <p><b>Результати навчання:</b> ПР4</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1–5</p>	Лекція 6	5,5*	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
	Практичне заняття 6		Усне опитування, навчальна дискусія, придбання практичних навиків розрахунку масок і підмереж
	Лабораторна робота 6		Обговорення ситуаційного завдання, проведення дослідження
<p>Тема 7. <b>Програмне забезпечення VoIP</b></p> <p><b>Знати:</b> Аудіокодеки HD VoIP. Аналіз показників якості ІР-телефонії. Характеристики кодеків, що відповідають стандартам ITU-T. Програмне забезпечення для VoIP. Міні-АТС для Windows. VoIP АТС. ІР-АТС під операційною системою Linux. Варіанти підключення до оператора зв'язку. Характеристика та схеми застосування систем VoIP телефони в хмарних технологіях, послуга SIP Trunks.</p> <p><b>Вміти:</b> Конфігурувати VoIP-мережі. Здійснювати контроль працездатності програмного комплексу.</p> <p><b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К33, КС1, КС12</p> <p><b>Результати навчання:</b> ПР4</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 4, 5</p>	Лекція 7	5,5*	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
	Практичне заняття 7		Усне опитування, навчальна дискусія, проведення дослідження
	Лабораторна робота 7		Обговорення ситуаційного завдання, проведення дослідження
<p>Тема 8. <b>Сигналізація в мережах ІР-телефонії</b></p> <p><b>Знати:</b> Загальні принципи сигналізації в мережах ІР-телефонії. Протоколи сигналізації. Сигналізація по стандарту H.323. Протокол сигналізації RAS. Рекомендація H.245. Сигнальні повідомлення на протоколу SIP. Встановлення і завершення сеансу зв'язку по протоколу SIP. Порівняння протоколів H.323 та SIP. Міжмережна взаємодія. .</p> <p><b>Вміти:</b> Здійснювати управління викликами в мережі ІР-телефонії. Контролювати функціональну відповідність програм</p>	Лекція 8	5,5*	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
	Практичне заняття 8		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення технічного завдання

<p>вимогам клієнтів.  <b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К33, КС1, КС12  <b>Результати навчання:</b> ПР4  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1–5</p>	<p>Лабораторна робота 8</p>		<p>Обговорення ситуаційного завдання, вирішення практичного завдання, виконання налаштування</p>
<p>Тема 9. <b>Забезпечення якості VoIP</b>  <b>Знати:</b> Показники якості VoIP. Основні складові якості IP-телефонії. Категорії факторів, які впливають на якість IP-телефонії. Вплив мережі на показники якості VoIP. Джиттер. Феномен відлуння. Кодеки IP-телефонії. Забезпечення якості IP-телефонії на базі протоколу RSVP. Забезпечення якості IP-телефонії на базі протоколів RTP/RTCP. Забезпечення якості IP-телефонії на базі протоколу IPv6. Забезпечення якості IP-телефонії на базі диференційованого обслуговування. Забезпечення якості IP-телефонії на базі MPLS. Забезпечення якості IP-телефонії за допомогою механізму управління на основі правил. Служба каталогів на базі протоколу LDAP. Інформаційна безпека в мережах IP-телефонії.  <b>Вміти:</b> Оцінювати фактори, які впливають на якість VoIP мережі. Використовувати пристрої для обмеження впливу відлуння.  <b>Формування компетенцій:</b> К31, К32, К33, КС1, КС12  <b>Результати навчання:</b> ПР4  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 4, 5</p>	<p>Лекція 9</p>	<p>5,5*</p>	<p>Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів</p>
	<p>Практичне заняття 9</p>		<p>Усне опитування, навчальна дискусія, рішення технічного завдання</p>
	<p>Лабораторна робота 9</p>		<p>Проведення модульного контролю №2 «Системи IP-телефонії»</p>
<p>Тема 6. Обладнання IP-телефонії  Тема 7. Програмне забезпечення VoIP  Тема 8. Сигналізація в мережах IP-телефонії  Тема 9. Забезпечення якості VoIP.</p>	<p>Самостійна робота</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Маршрутизація повідомлень у мережах VoIP.</li> <li>2. Взаємодія вузлів з використанням протоколу IP.</li> <li>3. Апаратно-програмні комплекси фірми Cisco.</li> <li>4. Технологія ЗСХ.</li> <li>5. Система IP Office Avaya.</li> <li>6. Сигналізація по стандарту H.323.</li> <li>7. Сигналізація на основі протоколу SIP. 3. Міжсистемна взаємодія.</li> <li>8. Кодеки VoIP.</li> <li>9. Вплив мережі на показники якості IP-телефонії. Затримка накопичення, затримка обробки.</li> <li>10. Вимоги до алгоритму кодування сигналу.</li> </ol>

## МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Мультимедійний проектор; комп'ютерний клас для проведення практичних занять та лабораторних робіт; програмне забезпечення для імітаційного моделювання Cisco Packet Tracer; програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом Asterisk.

### ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. Ткаленко О.М. Технологія VoIP: навч. посібник, підготовлено для студентів вищих навчальних закладів / О.М. Ткаленко, К.П. Сторчак, О.В. Полоневич. – Київ: ДУТ, 2018. – 120 с. [http://www.dut.edu.ua/uploads/1\\_2018\\_13732656.pdf](http://www.dut.edu.ua/uploads/1_2018_13732656.pdf)
2. Сенів М.М. Безпека програм та даних: навч. посібник / М.М. Сенів, В.С. Яковина. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. – 256 с. <http://vlp.com.ua/node/15091>
3. Ткаленко О.М. Організація мережі доступу з використанням обладнання інтелектуальних мультисервісних мереж / Ткаленко О.М., Складаний П.М., Невдчина О.В. – Науково-технічний журнал “Сучасний захист інформації”. – 2017. - №1. – С.109-114. <http://journals.dut.edu.ua/index.php/dataprotect/issue/view/83>
4. Микитишин А.Г. Комп'ютерні мережі: навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / А.Г. Микитишин, М.М. Митник, П.Д. Стухляк, В.В. Пасічник. – Львів, «Магнолія 2006», 2017. – 256 с. <http://www.dut.edu.ua/ua/lib/2/category/739/view/1739>
5. Pianykh V. Ye. Electric and electronic circuit theory. Electric circuits: manual /: В.Ye. Pianykh, E.G. Aznakayev, M.S. Bidnyi. – К.: NAU, 2015. – 244 p. <https://www.routledge.com/Electrical-Circuit-Theory-and-Technology/Bird/p/book/9781138673496>

### ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- Курс передбачає роботу в колективі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконання завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів.
- Студент, який спізнився, вважається таким, що пропустив заняття з неповажної причини з виставленням 0 балів за заняття, і при цьому має право бути присутнім на занятті.
- За використання телефонів і комп'ютерних засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни студент видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.

### \*КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є набрання студентом 60 балів у сукупності за всіма темами дисципліни

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>	<i>Робота на заняттях, у т.ч.:</i>	
	• присутність на заняттях (при пропусках занять з поважних причин допускається відпрацювання пройденного матеріалу)	за кожне відвідування 0,5 бала
	• участь у експрес-опитуванні	за кожну правильну відповідь 2 бал
	• доповідь з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни (оцінка залежить від повноти розкриття теми, якості інформації, самостійності та креативності матеріалу, якості презентації і доповіді), підготовка реферату	за кожну презентацію (реферат) максимум 3 бали
	• усне опитування, тестування, рішення практичних задач	за кожну правильну відповідь 0,5 бала

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• участь у навчальній дискусії, обговоренні ситуаційного завдання</li> <li>• участь у діловій грі</li> </ul>	за кожен правильну відповідь 3 бали
		за кожен участь 1 бал
<b>РУБІЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ (МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ)</b>	Модульний контроль № 1 «ОСНОВИ ПЕРЕДАВАННЯ ГОЛОСОВИХ ДАНИХ НА БАЗІ ІНТЕРНЕТ-ПРОТОКОЛУ IP»	максимальна оцінка – 25 балів
	Модульний контроль № 2 «СИСТЕМИ IP-ТЕЛЕФОНІЇ»	максимальна оцінка – 25 балів
<b>Додаткова оцінка</b>	Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій, участь у Всеукраїнських та Міжнародних конкурсах наукових студентських робіт за спеціальністю, створення кейсів тощо.	Звільняється від заліку
<b>ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ Залік</b>	Метою заліку є контроль сформованості практичних навичок та професійних компетентностей, необхідних для виконання професійних обов'язків. Залік проходить у письмовій формі.	40 балів

**ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ**

<b>бали</b>	<b>Критерії оцінювання</b>	<b>Рівень компетентності</b>	<b>Оцінка /зачис в екзаменаційній відомості</b>
<b>90-100</b>	Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.	<b>Високий</b> Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.	Відмінно / Зараховано (А)
<b>82-89</b>	Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.	<b>Достатній</b> Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни	Добре / Зараховано (В)
<b>75-81</b>	Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях/ рішеннях/	<b>Достатній</b> Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для	Добре / Зараховано (С)

	розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.	практичного використання викликають утруднення.	
64-74	Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	<b>Середній</b> Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни	Задовільно / Зараховано (D)
60-63	Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	<b>Середній</b> Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни	Задовільно / Зараховано (E)
35-59	Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутні.	<b>Низький</b> Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не представляється
1-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі заліку.	<b>Незадовільний</b> Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) В залікову книжку не представляється