

**Інформаційний пакет освітніх компонент навчального плану
освітньо-професійної програми "Телекомунікаційні системи та мережі"**

(назва)

Освітнього рівня магістр з телекомунікацій та радіотехніки

Спеціальності 172 Телекомунікації та радіотехніка

Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації

1. Назва освітньої компоненти Моделювання та оптимізація телекомунікаційних систем та мереж

(назва дисципліни)

2. Тип основна

3. Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінар	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
	6	180	36		36		108
4. Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі							
Освітні компоненти, які передують вивченню	1. Розділи математики: -функції та графіки; -диференційне та інтегральне обчислювання; -комплексні числа, -гармонічний аналіз; -основи теорії імовірності та математичної статистики. 2. Фізика. 3. Теорія електричних кіл. 4. Теорія електрозв'язку.						
Освітні компоненти для яких є базовою							
5. Компетенції відповідно до ОПП та вимог роботодавців:							
Компетенції відповідно до ООП							
Знати				Вміти			
1. Фундаментальні знання з сучасних телекомунікацій та інформатики.				1. Розв'язувати задачі скалярного синтезу та оптимізації систем і			

	пристроїв зв'язку та задачі векторного (багатокритеріального) синтезу і оптимізації систем та пристроїв зв'язку.
2. Володіння теоретичними основами побудови систем управління мережами телекомунікацій, пошуку оптимальних варіантів побудови мереж і систем телекомунікацій.	2. Володіти навичками розробки математичних моделей систем і процесів, які максимально адекватно відображають їх роботу або функціонування в реальних умовах та їх оптимізації.
3. Основні закономірності функціонування телекомунікаційних мереж	3. Вміти розробляти та тестувати імітаційні математичні моделі, використовуючи мову імітаційного моделювання; проектувати моделюючі алгоритми, використовуючи методи сумісної роботи аналітичних та імітаційних компонентів; використовувати математичні методи оптимізації з метою одержання найкращих характеристики функціонування засобів та систем.

Компетенції відповідно до вимог роботодавців

1. Основні характеристики і параметри телекомунікаційних мереж	1. Використовувати методи моделювання систем та пристроїв зв'язку.
2. Основні моделі, які акцентовані на побудову телекомунікаційних мереж і типові процеси, що протікають у них.	2. Робити розрахунок і оцінку якості обслуговування телекомунікаційних мереж.
3. Принципи організаційно-технічної побудови телекомунікаційних мереж.	3. Проводити планування і розрахунок параметрів телекомунікаційних мереж для забезпечення необхідної якості надання послуг.
4. Основні методи і методики розрахунку та оцінки параметрів телекомунікаційних мереж і їх складових	4. Використовувати механізми розподілу ресурсів мережі та запобігання перевантаження мережі для забезпечення необхідного рівня якості надання послуг.

6. Результати навчання відповідно до ОПП

1. Здатність застосовувати набуті теоретичні знання на практиці при розв'язуванні задач проектування і оптимізації мереж, систем та пристроїв телекомунікацій.
2. Здатність до застосування процесів синхронізації на телекомунікаційних мережах різних рівнів, аналізувати параметри систем та здійснювати їх розрахунок в інтересах сучасних мереж зв'язку України та мереж наступного покоління.

7. План вивчення освітньої компоненти

Змістовний розділ	Вид заняття	Тема	Знати	Вміти	План заняття	Лекція, методична розробка
Розділ 1	Лекція 1	Мета і задачі курсу. Основні поняття і визначення.	Поняття математичного синтезу, інженерного синтезу, параметрів та систем.	Формулювати задачі синтезу, накладати обмеження на параметри та формувати сукупності	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.p	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.p

				вихідних даних	hp?id=29868	
Лекція 2	Проектування телекомунікаційних систем. Параметри систем.	Етапи проектування, їхні особливості та параметри.		Визначати етапи проектування відповідно до поставленої задачі. Визначати основні параметри та обґрунтовувати вихідні дані.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29869	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29869
Лекція 3	Математичні основи оптимальних систем.	Основні поняття та визначення теорії автоматичного керування.		Застосовувати критерії оптимальності, рівняння Ейлера та принципи максимуму для розв'язання поставленої задачі.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29896	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29896
Лекція 4	Скалярний синтез систем.	Характеристики задач та методів скалярного синтезу структури системи. Синтез структури на основі теорії статистичних рішень.		Застосовувати теорії статистичних рішень при неповних апріорних даних, скалярний дискретний вибір та дискретний вибір системи.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29870	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29870
Лекція 5	Методи оптимізації великих систем управління.	Основні задачі лінійного проектування та лінійного програмування з обмеженими нерівностями.		Застосовувати симплекс-метод, табличний алгоритм заміни довільних та базисних змінних.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=49545	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=49545
Лекція 6	Ігрові системи автоматичного управління.	Основні поняття та визначення, наближені методи розв'язання ігор.		Знаходити нижню та верхню ціну гри, характерну сідлову точку платіжної матриці. Використовувати ітераційні процедури наближеного розв'язання нескінчених ігор.	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1117/new/kontrol.pdf	http://dl.dut.edu.ua/file.php/1117/new/kontrol.pdf
Лекція 7	Чисельні методи	Основні методи і методики		Основні ітераційні	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29868	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29868

		відшукування екстремумів	розрахунку та оцінки параметрів телекомунікаційних мереж і їх складових.	процедури та етапи пошуку екстремумів функції.	ut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29872	du.ua/mod/resource/view.php?id=29872
Лекція 8		Результуюча цільова функція	Основні поняттями і їх визначення, означення та характеристики мінімаксного методу у вигляді спеціальної результуючої цільової функції,	Застосовувати при розв'язанні задач об'єктивні методи, методи мінімаксні і послідовних поступок, модифіковані мінімаксні критерії.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29876	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29876
Лекція 9		Умови існування і види екстремумів функцій однієї змінної.	Необхідні та достатні умови існування екстремумів.	Застосовувати чисельні методи для знаходження екстремумів заданої функції.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29877	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29877
Лекція 10		Методи моделювання.	Класифікації методів моделювання., їх переваги та недоліки та сфери застосування.	Застосовувати різні методи моделювання систем та мереж в залежності від конкретної умови задачі.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29881	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29881
Лекція 11		Математичні методи моделювання. Імітаційне моделювання	Сутність імітаційного моделювання та його загальну характеристику. Методи математичного моделювання.	Моделювати рівномірнорозподілену випадкову величину, одиничну подію, спільні незалежні події та спільні залежні події.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29884	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29884
Лекція 12		Адаптивні пристрої та системи.	Зв'язну мережу з гнучкою інфраструктурою, яка сприяє підвищенню безпеки і продуктивності, при цьому зменшуючи складність інфраструктури.	Аналізувати та будувати мережі, використовуючи адаптивні пристрої.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29888	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29888

Лекція 13	Методи відшукування екстремумів функцій однієї змінної.	Чисельні методи пошуку екстремумів.	Застосовувати метод найшвидшого спуску. Знаходити умовний екстремум.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29890	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29890
Лекція 14	Векторний синтез систем.	Особливості векторного синтезу порівняно зі скалярним, основні його методи.	Застосовувати метод векторного синтезу при розв'язанні поставленої задачі при неможливості або недоцільності використання скалярного методу.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29892	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29892
Лекція 15	Методи векторного синтезу систем. Результуючий показник якості.	Знати методи векторного синтезу та критерії їх використання.	Застосовувати мінімакні методи, методи послідовних поступок та методів експертних оцінок.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29895	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29895
Лекція 16	Загальні відношення під час синтезу за показниками якості.	Властивості оптимальної поверхні та області визначення робочої поверхні.	Застосовувати метод робочих характеристик для трьох показників та ваговий метод для багатьох показників якості.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29863	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=29863
Лекція 17	Імітаційне моделювання пристроїв систем зв'язку.	Імітаційне моделювання фазової синхронізації.	Застосовувати алгоритми моделювання елементів цифрових СФС та цифрових підстроювальних генераторів.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=49549	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=49549
Лекція 18	Елементи матричного числення і лінійної алгебри.	Числові матриці, визначники та правила їх обчислення. Правила диференціювання матриць.	Обчислювати визначник за допомогою: - зниження його порядку; - зведення його до трикутного вигляду.	http://dl.dut.edu.ua/mod/quiz/attempt.php?id=29901	http://dl.dut.edu.ua/mod/quiz/attempt.php?id=29901

					id=29901	
Практичне заняття 1	Амплітудний спектр періодичного сигналу.	Спектри найпростіших періодичних сигналів. Поняття спектру, амплітуди та періодичного сигналу.	Використовувати формулу амплітуди спектру періодичного сигналу та досліджувати її.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85458	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85458	
Практичне заняття 2	Фазовий спектр періодичного сигналу	Поняття спектру, фази та періодичного сигналу.	Використовувати формулу фази спектру періодичного сигналу та досліджувати її.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85459	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85459	
Практичне заняття 3	Синтез періодичного уніполярного імпульсного сигналу.	Поняття спектру, імпульсного сигналу та уніполярності сигналу.	Розрахувати то побудувати спектр уніполярного імпульсного сигналу.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85468	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85468	
Практичне заняття 4	Ітераційний метод оптимізації пошуку інтервалу невизначеності екстремуму функції однієї змінної. Метод виключення інтервалів. Максимізація функції. Початкова точка зліва	Поняття ітерації, алгоритм пошуку інтервалу невизначеності та максимізацію функції при умові знаходження початкової точки зліва.	Знаходити екстремуми цільової функції на даному проміжку, застосовуючи початкове значення та значення кроку.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85472	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85472	
Практичне заняття 5	Ітераційний метод оптимізації пошуку інтервалу невизначеності екстремуму функції однієї змінної. Метод виключення інтервалів. Максимізація функції. Початкова точка справа.	Поняття ітерації, алгоритм пошуку інтервалу невизначеності та максимізацію функції при умові знаходження початкової точки справа.	Знаходити екстремуми цільової функції на даному проміжку, застосовуючи початкове значення та значення кроку.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85473	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85473	
Практичне	Ітераційний метод	Поняття ітерації, алгоритм	Знаходити екстремуми	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85473	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85473	

заняття 6	оптимізації пошуку інтервалу невизначеності екстремуму функції однієї змінної. Метод виключення інтервалів. Мінімізація функції. Початкова точка зліва.	пошуку інтервалу невизначеності та мінімізацію функції при умові знаходження початкової точки зліва.	цільової функції на даному проміжку, застосовуючи початкове значення та значення кроку.	ut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85474	du.ua/mod/resource/view.php?id=85474
Практичне заняття 7	Ітераційний метод оптимізації пошуку інтервалу невизначеності екстремуму функції однієї змінної. Метод виключення інтервалів. Мінімізація функції. Початкова точка справа.	Поняття ітерації, алгоритм пошуку інтервалу невизначеності та мінімізацію функції при умові знаходження початкової точки справа.	Знаходити екстремуми цільової функції на даному проміжку, застосовуючи початкове значення та значення кроку.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85475	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85475
Практичне заняття 8	Оптимізація частоти дискретизації сигналів мовного каналу.	Способи та методи оптимізації частоти каналів, дискретизацію сигналів мовного каналу. Поняття ітераційних алгоритмів.	Складати ітераційні алгоритми вибору частоти модуляції сигналів.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85476	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85476
Практичне заняття 9	Оптимізація частоти дискретизації сигналів мовного каналу першого класу.	Методику розрахунку оцінки частоти основного тону мовного сигналу на основі мінімуму коефіцієнтів кореляції.	Використовувати ітераційні алгоритми знаходження частоти дискретизації реальних сигналів в системах контролю і управління без використання поняття граничної частоти.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85477	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85477
Практичне заняття 10	Оптимізація частоти дискретизації для спектру частот 60...2044 кГц.	Метод перетворення частоти, заснований на явищі розмноження спектра безперервного сигналу при його дискретизації.	Застосовувати імітаційне моделювання процесів. Вибір середовища для побудови комп'ютерної моделі.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85482	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85482
Практичне	Метод поділу інтервалу	Етапи методу поділу відрізка	Знаходити значення	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85482	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85482

заняття 11	навіл.	навіл та алгоритм його використання.	функції, порівнювати значення зі значеннями на кінцях відрізка. Застосувати метод хорд.	ut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85487	du.ua/mod/resource/view.php?id=85487
Практичне заняття 12	Пошук екстремумів функції.	Необхідні та достатні умови екстремуму, правила знаходження похідних.	Знаходити похідні першого та другого порядків, розв'язувати нерівності аналітично та графічно.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85487	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85487
Практичне заняття 13	Метод перерізів.	Відшукування екстремумів цільових функцій декількох змінних $f(x_0, x_1, \dots, x_n)$, метод почергового пошуку по кожній змінній.	Знаходити визначені інтеграли кількох змінних, середньоквадратичну похибку та визначати вид отриманого результату.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85493	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85493
Практичне заняття 14	Скалярний дискретний вибір. Застосування теорії ігор.	Призначення та принципи дії ігрових систем управління.	Використовувати алгоритми ігрових систем управління.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85494	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85494
Практичне заняття 15	Методи об'єднання векторних критеріїв оптимальності.	Основні методи векторного синтезу: критерій переваги, мінімакний, послідовних поступок та інші.	Використовувати умови і обмеження для максимізування або мінімізування для знаходження єдиного заданого критеріального показника.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85498	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85498
Практичне заняття 16	Математичні моделі систем.	Мету оптимізації, кількість та склад критеріїв оптимізації.	Формалізувати завдання оптимізації, аналізувати та виділяти існуючі властивості пристрою та будувати математичний опис.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85499	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85499

Практичне заняття 17	Моделювання та дослідження І-регулятора.	Інтегруючий регулятор, його передавальну функцію та формулу, за якій вона знаходиться.	Застосовувати інтегральний закон, обчислювати передавальні функції та будувати області параметрів налаштування даного регулятора.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85503	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85503
Практичне заняття 18	Моделювання та дослідження PID-регулятора.	Пропорційно-інтегрально-диференційний регулятор та методи його налаштування.	Застосовувати пропорційно-інтегро-диференційний закон, обчислювати передавальні функції та будувати області параметрів налаштування даного регулятора.	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85504	http://dl.dut.edu.ua/mod/resource/view.php?id=85504
Самостійна робота	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проектування зовнішнє і внутрішнє. Вихідні параметри системи. 2. Скалярний синтез систем. Застосування скалярного синтезу систем. 3. Визначення цільових функцій та функцій зв'язку. 4. Основні види екстремуму цільової функції 5. Методи, які засновані на введенні результуючого показника якості. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Етапи моделювання систем та мереж. 2. Принципи скалярного синтезу систем.. 3. Ознаки ефективності системи, основні критерії ефективності. 4. Задачі глобальної та локальної оптимізації та задачі оптимізації з неявними функціями. 5. Знати основні методи та види цільових функцій. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Створювати математичні моделі відповідно до умови задачі, застосовуючи критерії проектування. 2. Застосовувати теорію статистичних рішень при неповних апріорних даних. Застосовувати метод скалярного дискретного вибору. 3. Вибирати вид критерію, виходячи з цільового завдання системи, його фізичний зміст та загальноприйняті фізичні одиниці вимірювання. 4. Створювати вектор незалежних компонентів, знаходити множину допустимих значень та 		

				простір оптимізації. 5. Застосовувати об'єктивні та суб'єктивні методи для проектування систем.		
8. Мова вивчення освітньої компоненти						
(українська, англійська, розділи, що викладаються англійською мовою)						
українська						
9. Інформаційне забезпечення освітньої компоненти						
Рекомендовані джерела та інші навчальні ресурси: вказати підручники, навчальні посібники не пізніше 2010 року видання, які є у нас у бібліотеці державно; електронні ресурси, посилання, електронна бібліотека ДУТ, іншомовні джерела						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Толубко В.Б., Беркман Л.Н. Методи оптимізації: підручник для студентів вищих навч. закладів за напрямом «Телекомунікації». – ДУТ, 2016. – 442 с. 2. Стеклов В. К., Беркман Л. Н., Кільчицький Є. В. Оптимізація та моделювання пристроїв і систем зв'язку. Київ, «Техніка», 2004-576 с. 3. Стеклов В.К., Беркман Л.Н. Проектування телекомунікаційних мереж. Київ, «Техніка». 2002-792 с. 4. М.М. Балан. «Методи пошуку точки екстремуму всередині заданого інтервалу: методичні вказівки до проведення практичного заняття з дисципліни "Методи оптимізації".». - 2004. Або [Інтернет ресурс]. – Режим доступу: http://www.dut.edu.ua/ua/lib/3/category/732/view/495 5. Тарбаєв Сергій Іванович, Домрачева Катерина Олексіївна, Заїка Віктор Федорович, Трємбовецький Максим Петрович. «Проектування інфокомунікаційних мереж». - 2019. Або [Інтернет ресурс]. – Режим доступу: http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/1150/view/1721 6. Захарченко М.В., Горохов С.М., Балан М.М., Гаджієв М.М., Корчинський В.В., Ложковський А.Г.. «Математичні основи оптимізації телекомунікаційних систем». - 2010. Або [Інтернет ресурс]. – Режим доступу: http://www.dut.edu.ua/ua/lib/3/category/732/view/494 7. Проектирование телекоммуникационных сетей_учебное пособие. Часть 1. Модуль 4.1.pdf 						
10. Методи оцінювання, підсумкові звітності за освітньою компонентою						
(заліки, екзамени, курсові проекти, тестування)						
<p>При вивченні навчальної дисципліни враховується комплексний системний підхід до оволодіння студентами знань, які дають можливість своєчасно адаптуватися до глибоких змін в техніці зв'язку, зростаючого потоку інформації, новітніх науково-технічних досягнень в галузі інформаційно-комунікаційних технологій.</p> <p>Навчальна дисципліна має загальний характер і спрямована на використання набутих навиків студентами під час вивчення фахових дисциплін для розробки курсових, дипломних робіт (проектів), розрахунково-графічних робіт, а також виконання наукових експериментів та моделювання.</p> <p>Підготовка до модульного контролю спирається на використання навчальної програми з дисципліни, а також кваліфікаційних занять відповідного виду контролю. Підсумок модульного контролю враховує індивідуальні здібності, оригінальний підхід до виконання курсової роботи, участь на практичних заняттях, індивідуальне виконання кваліфікаційного завдання згідно фонду відповідного Модуля.</p> <p>Відповідь студента повинна бути стислою і вичерпною за змістом. Він зобов'язаний показати уміння правильно формулювати основні поняття, положення, методи, розуміння процесів передавання інформації в заданій системі зв'язку, що лежать в основі побудови телекомунікаційних мереж за відповідною технологією, здатність оперувати ними при викладенні матеріалу, а також уміння виявити творчі</p>						

здібності, вести дискусію, відстоювати свої погляди.

Критерієм оцінювання є системність загально-професійних знань, умінь, навичок, яка:

по-перше, відображає єдність оволодіння змістовно-процесуальною і мотиваційно-ціннісною сторонами професійної діяльності;

по-друге, відображає взаємозв'язок знань, умінь, навичок (знання – теоретична основа умінь, уміння – форма функціонування знань, навички – високорозвинені уміння);

по-третє, об'єднує в собі різні характеристики якості знань і умінь (повнота, усвідомленість, дієвість);

по-четверте, відображає динамічність знань і умінь (їх застосування у найрізноманітніших умовах);

по-п'яте, показує єдність і взаємозв'язок пізнавальної і практичної діяльності студентів (в процесі яких формуються загально-професійні знання, уміння, навички) і її характер.

Формування знань, умінь і навичок здійснюється в основному в процесі діяльності (пізнавальної і практичної), їх якість перебуває у прямій залежності від характеру діяльності. Можна виділити 4 рівні загально-професійних знань, умінь і навичок студентів: репродуктивний, репродуктивно-творчий, творчо-репродуктивний, творчий.

Репродуктивний рівень характеризується діяльністю (пізнавальною і практичною) відтворюючого характеру: відтворення основних теоретичних положень, опис фактів на основі емоційного сприймання без глибокого розуміння зв'язків, що існують між ними, виникнення інтересу до нових фактів та їх пояснення, виконання окремих дій згідно зразка, слабка кореляція практичних дій з теоретичними знаннями.

Репродуктивно-творчий рівень характеризується засвоєнням основних ідей і понять, теоретичним осмисленням та аналізом окремих фактів і явищ, деяких функцій та способів діяльності соціолога, умінням підтверджувати теоретичні положення фактами практичної діяльності, виконання частково-пошукових практичних дій в типових ситуаціях.

Творчо-репродуктивний рівень характеризується осмисленням основних ідей, умінням встановлювати внутрішньодисциплінарні зв'язки, систематизувати факти, теоретично осмислювати систему методів і прийомів, окремих дій власної професійної діяльності, застосовувати теоретичні знання при розв'язанні типових завдань, розвитком інтересу до самостійного пошуку ефективних шляхів розв'язання професійних завдань, свідомим оволодінням системою взаємозв'язаних дій, самостійним визначенням власної діяльності з врахуванням конкретних умов, виконанням практичних дій в нестандартних ситуаціях.

Творчий рівень характеризується глибоким осмисленням міжпредметних понять, умінням теоретично аналізувати факти, явища, аналізувати та проектувати способи своєї професійної діяльності, застосовувати теоретичні знання в нових ситуаціях, знаходити творчі розв'язки практичних задач, шукати інноваційні способи роботи тощо.

Умовою допуску до заліку та іспиту є позитивні оцінки поточного контролю.

За умов кредитно-модульної системи організації навчального процесу до підсумкового контролю допускають студентів, які набрали в сумі за всіма змістовими модулями більше 30 % балів від загальної кількості з дисципліни (або більше 50 % балів з поточного контролю за всіма змістовими модулями).

Іспит здійснюється в письмовій формі за підсумковим тестовим завданням, що дає можливість здійснити оцінювання знань студента з усієї дисципліни.

Залікові відповіді оцінюються за 4-х бальною системою за національною шкалою, тестові завдання – за 100 бальною системою оцінювання за шкалою ECTS. В обох випадках оцінки згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів перекладаються у відповідну систему оцінювання (таблиця 1)

- оцінка **“відмінно”** виставляється, коли студент виявляє глибокі і всебічні знання з курсу, рекомендованої літератури, аргументовано і логічно викладає навчальний матеріал, При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу.
- оцінка **“добре”** виставляється, коли студент твердо знає предмет, рекомендовану літературу, аргументовано викладає матеріал, вміє застосовувати теоретичні знання для аналізу успішного працевлаштування.
- оцінка **“задовільно”** виставляється, коли студент в основному знає предмет, рекомендовану літературу і вміє застосовувати отримані знання для аналізу успішного працевлаштування.
- оцінка **“незадовільно”** виставляється, коли студент не засвоїв зміст навчальної дисципліни.

11. Матеріально-технічне забезпечення освітньої компоненти

1. Персональні комп'ютери.

2. Інтегроване середовище *MathCad 15.*

Інформаційний пакет освітньої компоненти, яка викладається англійською мовою, додатково розміщується на сторінці кафедри на англійській мові