

Затверджено
Завідувач кафедри
TCM  Віктор ЗАЙКА
« 31 » 08 2026р.

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ПРОЕКТУВАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ»**

Лектор курсу			Власов Олександр Миколайович, доктор технічних наук, професор кафедри телекомунікаційних систем та мереж		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Google Class		e-mail: o.vlasov@duikt.edu.ua сторінка курсу в Google Class – https://classroom.google.com/c/Njg1NjY3NjQ3OTM1?hl=ru&cjc=czcpmnm	
Галузь знань			G Інженерія, виробництво та будівництво		Рівень вищої освіти		Магістр	
Спеціальність			G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка		Семестр		2	
Освітня програма			Телекомунікаційні системи та мережі		Тип дисципліни		Обов'язкова	
3. Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
	5	150	18	-	36	-	96	
АНОТАЦІЯ КУРСУ								
Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі								
Освітні компоненти, які передують вивченню			Моделювання та оптимізація систем та мереж телекомунікацій, Управління телекомунікаційними системами та мережами, Синхронізація в інфокомунікаційних мережах					
Освітні компоненти для яких є базовою			Науково-дослідна практика, Переддипломна практика					
Мета курсу:	Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти системних знань і практичних навичок у галузі проектування сучасних телекомунікаційних систем та мереж, зокрема планування їх розвитку, вибору технологій та обладнання, розроблення схем організації зв'язку, проектування транспортних і мереж доступу, систем синхронізації та управління, виконання технічних і техніко-економічних розрахунків, а також розроблення проектної документації відповідно до нормативних вимог.							
Компетенції відповідно до освітньої програми								

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Фахові компетентності (ФК)
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, критичного аналізу, оцінювання, синтезу нових та комплексних наукових ідей. ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) в предметній області професійної діяльності. ЗК3. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.	ФК2. Здатність до реалізації принципів системного підходу при проведенні досліджень процесів, що протікають в системах електронних комунікацій, інфокомунікаційних мережах, радіотехнічних системах, комплексах та пристроях. ФК3. Здатність обґрунтовано обирати та ефективно застосовувати математичні методи, комп'ютерні технології моделювання, а також технічні підходи для оптимізації параметрів синхронізації, якості функціонування систем електронних комунікацій, інфокомунікаційних мереж і радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів на всіх етапах їх життєвого циклу з метою отримання техніко-економічного виграшу. ФК4. Здатність застосовувати комплексний підхід до вирішення задач забезпечення синхронізації, надійності, живучості, завадозахищеності, інформаційної безпеки та пропускну здатності систем електронних комунікацій, інфокомунікаційних мереж та радіотехнічних систем. ФК5. Здатність розробляти, вдосконалювати та використовувати сучасне програмне, апаратне та програмно-апаратне забезпечення систем електронних комунікацій, інфокомунікаційних мереж та радіотехнічних систем, комплексів, пристроїв, засобів, а також сучасні методи вимірювання часу та частоти в мережах синхронізації. ФК6. Здатність проектувати та впроваджувати високонадійні системи електронних комунікацій, інфокомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, здійснювати захист прав інтелектуальної власності на нові проєктні та інженерні рішення. ФК8. Здатність розв'язувати складні професійні завдання і проблеми на основі застосування новітніх технологій передавання, приймання і обробки інформації. ФК9. Здатність самостійно та в колективі проводити наукові дослідження, аналізувати їх результати, обґрунтовувати висновки і рекомендації та презентувати результати досліджень фахівцям і нефаківцям, ретельно аргументуючи власну позицію.
Програмні результати навчання (ПРН)	
ПРН3. Знати теоретичні основи, принципи побудови і функціонування сучасних та перспективних систем електронних комунікацій, інфокомунікаційних мереж та радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів. ПРН4. Знати і розуміти принципи та методи дослідження, проєктування, впровадження, експлуатації, модернізації сучасних та перспективних систем комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів за напрямком професійної діяльності.	

ПРН6. Вміти аналізувати напрями перспективного розвитку і новітні стандарти у сфері електронних комунікацій та радіотехніки; користуватися чинною нормативною базою та технічними регламентами глобальних інститутів стандартизації та галузевих технічних вимог з метою впровадження нових послуг телекомунікацій.

ПРН7. Вміти оцінювати і локалізувати стан проблемної ситуації на етапах проектування, впровадження, експлуатації, модернізації та дослідження сучасних та перспективних систем електронних комунікацій, інфокомунікаційних мереж, радіотехнічних систем, комплексів, технологій, пристроїв та їх компонентів, формулювати пропозиції щодо її вирішення з усуненням виявлених недоліків.

ПРН8. Знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.

ПРН9. Вміти застосовувати комплексний підхід до вирішення задач забезпечення надійності, живучості, завадозахищеності, інформаційної безпеки та пропускну здатності телекомунікаційних та радіотехнічних систем.

ПРН10. Знати теорію і практику керівництва проектами, сукупність форм і методів ефективної управлінської діяльності підприємств сфери електронних комунікацій та радіотехніки, особливостей їх функціонування та керування персоналом.

ПРН12. Володіти навичками розв'язання актуальних наукових задач в області електронних комунікацій та радіотехніки, організації та планування експерименту, обробки отриманих результатів за напрямком професійної діяльності та вміти оформити виконане дослідження відповідно до нормативних вимог.

ПРН13. Вміти зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються, використовуючи технічні засоби навчання та розроблені презентаційні матеріали.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Тема 1. Перспективи розвитку транспортної мережі зв'язку. <u>Знати:</u> методи планування розвитку телекомунікаційних систем та мереж як транспортної мережі зв'язку; <u>Вміти:</u> складати перспективні плани розвитку транспортної або корпоративної мережі; Формування компетенцій: ЗК1-3, ФК2 Програмні результати навчання: ПРН3-4 Рекомендовані джерела: 1-5, 15, 19			
Заняття 1.1 Перспективи розвитку транспортної мережі зв'язку.	Лекція 2 г.	5	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 1.2 Розробка перспективних схем розвитку магістральної транспортної мережі зв'язку.	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 1.3 Розробка перспективних схем розвитку внутрішньо-зонової або корпоративної транспортної мережі зв'язку.	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 2. Перспективи розвитку мереж доступу <u>Знати:</u> сучасні технології побудови мереж доступу; <u>Вміти:</u> інтегрувати мережі доступу у транспортні мережі, проектувати високошвидкісні мережі абонентського доступу на основі ВОЛЗ, на основі			

xDSL; Формування компетенцій: ЗК1-3, ФК3 Програмні результати навчання: ПРН3-4, ПРН6-7 Рекомендовані джерела: 1-6, 13-22			
Заняття 2.1 Перспективи розвитку мереж доступу	Лекція 2 г.	5	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 2.2 Аналіз існуючої мережі абонентського доступу.	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 2.3 Визначення номінальної довжини регенераційної ділянки	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 3. Співпраця замовника, проектного інституту та організації. Знати: особливості співпраці замовника проектного інституту та будівельної і монтажної організації; Вміти: розробляти схеми організації зв'язку, проводити розташування проміжних станцій, розраховувати траси та ділянки лінійних трактів цифрових систем передавання для різних середовищ розповсюдження сигналу; Формування компетенцій: ЗК1-3, ФК4 Програмні результати навчання: ПРН3-4, ПРН6 Рекомендовані джерела: 1, 2, 7, 8, 10, 18, 19,			
Заняття 3.1 Співпраця замовника, проектного інституту та організації.	Лекція 2 г.	5	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 3.2 Реконструкція внутрішньо-зонової транспортної мережі з використанням обладнання систем передачі плезіохронної цифрової ієрархії	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 3.3 Розрахунок капітальних затрат схем організації зв'язку.	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 4. Проект і його складові частини. Знати: проектну документацію та її складові частини, основні етапи проектування телекомунікаційних систем та мереж; Вміти: розробляти проектну документацію яка відповідає державним стандартам та нормативним документам. Формування компетенцій: ЗК1-3, ФК5 Програмні результати навчання: ПРН3-4, ПРН6-7 Рекомендовані джерела: 1-11, 13-15			
Заняття 4.1 Проект і його складові частини.	Лекція 2 г.	5	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 4.2 Проектування фрагментів магістральної мережі зв'язку з використанням обладнання систем передачі плезіохронної цифрової ієрархії	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.

Заняття 4.3 Проектування фрагментів магістральної мережі зв'язку з використанням обладнання систем передачі синхронної цифрової ієрархії	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 5. Розробка технологічного завдання на проектування і техніко-економічного обґрунтування проекту за кошторисом будівельно-монтажних робіт. Знати: принципи розробки технічного завдання та техніко-економічне обґрунтування проекту; Вміти: формулювати технічні вимоги до телекомунікаційних систем передавання, ліній передачі, транспортних мереж та складати технічне завдання на їх проектування; Формування компетенцій: ЗК1-3, ФК6 Програмні результати навчання: ПРН3-4, ПРН6-8 Рекомендовані джерела: 1-9, 14-17			
Заняття 5.1 Розробка технологічного завдання на проектування і техніко-економічного обґрунтування проекту за кошторисом будівельно-монтажних робіт.	Лекція 2 г.	5	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 5.2 Волоконно-оптичне транспортне кільце з використанням обладнання хвильового мультиплексування.	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 5.3 Побудова сигналу на виході регенератору для заданої послідовності символів.	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 6. Вибір траси, визначення рівня ієрархії мережі, розробка схеми організації зв'язку, розміщення мережних станцій та вузлів. Знати: технічні параметри обладнання системи передачі що проектується та можливості направляючих систем; Вміти: визначати різні варіанти траси магістралі, що проектується, проводити розташування проміжних станцій, розраховувати регенераційні ділянки; Формування компетенцій: ЗК1-3, ФК8 Програмні результати навчання: ПРН3-4, ПРН6-9 Рекомендовані джерела: 6-17, 20			
Заняття 6.1 Вибір траси, визначення рівня ієрархії мережі, розробка схеми організації зв'язку, розміщення мережних станцій та вузлів	Лекція 2 г.	5	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 6.2 Особливості проектування радіорелейних систем передачі	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 6.3 Розрахунок висот підвісу антен і стійкості зв'язку на РРЛ	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 7. Проектування мереж синхронізації телекомунікаційних систем та мереж. Знати: основні принципи та схеми організації синхронізації телекомунікаційних систем та мереж; Вміти: передбачати архітектуру мереж синхронізації придатну для розподілу синхросигналів в різних системах передачі; Формування компетенцій: ЗК1-3, ФК9 Програмні результати навчання: ПРН3-4, ПРН6-10			

Рекомендовані джерела: 10-15, 17-21			
Заняття 7.1 Проектування мереж синхронізації телекомунікаційних систем та мереж.	Лекція 2 г.	5	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 7.2 Проектування обладнання тактової синхронізації телекомунікаційних систем передачі	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 7.3 Проектування цифрових систем передачі PDH	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 8. Вибір технології для побудови мереж доступу. Знати: принципи проектування та сучасні технології побудови мереж доступу; Вміти: використовувати сучасне новітнє обладнання при проектуванні нових або модернізації існуючих мереж доступу; проектувати високошвидкісні мережі абонентського доступу; Формування компетенцій: ЗК1-3, ФК2-6 Програмні результати навчання: ПРН3-4, ПРН6-10, ПРН12 Рекомендовані джерела: 1-10, 13, 14, 19			
Заняття 8.1 Вибір технології для побудови мереж доступу.	Лекція 2 г.	5	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 8.2 Системи управління цифровими транспортними мережами плезіохронної цифрової ієрархії. Структурна схема цифрової системи передачі.	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 8.3 Системи управління цифровими транспортними мережами синхронної цифрової ієрархії	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 9. Розрахунок очікуваних параметрів мережі доступу. Знати: принципи проектування мереж доступу; сучасні технології побудови мереж доступу; методи розрахунку очікуваних параметрів мереж доступу; Вміти: проводити розрахунки очікуваних параметрів мереж доступу; Формування компетенцій: ЗК1-3, ФК2-6, ФК8-9 Програмні результати навчання: ПРН3-4, ПРН6-10, ПРН12-13 Рекомендовані джерела: 1, 2, 4-6, 9, 11, 15, 20-22			
Заняття 9.1 Розрахунок очікуваних параметрів мережі доступу.	Лекція 2 г.	5	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 9.2 Модернізація існуючих кабельних ліній зв'язку первинної транспортної мережі на основі технології xDSL з використанням обладнання цифрових систем передачі. Розрахунок максимальних довжин ділянок регенерації.	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 9.3 Модернізація існуючих кабельних ліній зв'язку первинної транспортної мережі на основі технології xDSL з використанням обладнання цифрових систем передачі.	Практичне заняття 2 г.		Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.

Оцінка надійності лінійного тракту ЦСП

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

- Мультимедійний проектор;
- Комп'ютерний клас для проведення практичних занять

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. Климаш М.М., Колодій Р.С. Телекомунікаційні системи передавання інформації: навч.посіб. – Львів, 2018. – 632с.
2. Горбатий І.В., Бондарев А.П. Телекомунікаційні системи та мережі. Принципи функціонування, технології та протоколи: навч.посіб. – Львів, 2016. – 336с.
3. Бурачок Р.А., Климаш М.М., Коваль Б.В. Телекомунікаційні системи передавання інформації. Методи кодування: навч.посіб. – Львів, 2015. – 476с.
4. Конахович Г.Ф., Чуприн В.М., Мачалін І.О., Ткач О.П. Експлуатація телекомунікаційних систем. Центр учбової літератури, 2014. – 372с.
5. Бортник Г.Г., Кичак В.М. Цифрова обробка сигналів в телекомунікаційних системах: підручник. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 232с.
6. Основы проектирования цифровых радиорелейных линий связи. Учебное пособие для вузов. Быховский М.А., Кирик Ю.М., Сахаров О.Ю. и др. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. – 334 с.
7. Проектирование и техническая эксплуатация цифровых телекоммуникационных систем и сетей. Учебное пособие для вузов. Гордиенко В.Н., Тверецкий М.С., Алексеев Е.Б. и др. – М.: Горячая линия-Телеком, 2012. – 392 с.
8. Кравчук С.О., Потапов В.Г., Тараненко А.Г., Ткаліч О.П., Голубничий О.Г. Системи зв'язку з рухомими об'єктами: підручник – К.: Вид-во. ПП <<Дірект Лайн>>, 2012. – 450с.
9. Бондарев А.П., Мандзій Б.А., Давіденко С.В. Пристрої цифрових систем стільникового зв'язку: навч.посіб. – Львів, 2011. – 224с.
10. Чернихівський Є.М. Математичне моделювання телекомунікаційних систем та мереж: навч.посіб. – Львів, 2011. – 272с.
11. Климаш М.М., Стрихалюк Б.М., Кайдан М.В. Теоретичні основи телекомунікаційних мереж: навч.посіб. – Львів: вид-во УАД, 2011. – 496с.
12. Бортник Г.Г., Кичак В.М., Стальченко О.В. Системи доступу: підручник. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 308с.
13. Климаш М.М., Лаврів О.А., Бак Р.І. Оптичні та радіоканали телекомунікацій: навч.посіб. – Львів, 2010. – 424с.
14. Гордиенко В.Н., Тверецкий М.С. Многоканальные телекоммуникационные системы. Учебник для вузов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. – 396 с.
15. Проектування, будівництво та експлуатація мереж широкосмугового доступу. Навчальний посібник. Балашов В.О., Барба І.Б., Корнійчук В.І. та інші. – Одеса: ОНАЗ, 2012. – 240 с.
16. Телекомунікаційні та інформаційні мережі. Підручник для ВНЗ. Воробієнко П.П., Нікітюк Л.А., Резніченко П.І. – К.: САММІТ-Книга, 2010.-708 с.
17. Розробка фрагмента транспортної мережі SDH. Самостійна робота з дисципліни “Системи передачі електрозв'язку”. – Одеса: ОНАЗ, 2010.
18. Цифрова система передавання по металевому кабелю. Методичні вказівки та завдання до курсового проекту. – Київ: ДУТ, 2016. – 30с.
19. Бірюков М.Л., Стеглов В.К., Костік Б.Я. Транспортні мережі телекомунікацій: Системи мультиплексування. Підручник. – К.: Техніка, 2005. – 312 с.
20. Семёнов Ю.В. Проектирование сетей связи следующего поколения. – СПб.: Наука и Техника, 2005. – 240 с.
21. Стеглов В.К., Беркман Л.Н. Проектування телекомунікаційних мереж: Підручник. – К.: Техніка, 2002. – 792 с.
22. Шмалько А.В. Цифровые сети связи: основы планирования и построения. – М.: Эко-Трендз, 2001. – 282 с.

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 аспірант 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 аспірант повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту плагиату аспірант отримує за завдання 0 балів.
- Аспірант, 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 аспірант видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.

КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання аспірантів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою і складається із двох основних блоків і розподіляється в певних пропорціях: 55 (бали *напрацьовані під час вивчення дисципліни*) та 45 (залік):
перший блок – бали за успішне виконання практичних занять та підготовка тез та наукових статей (55 балів);
другий блок – за підсумковий контроль – іспит (45 бали).

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	Робота на заняттях, у т.ч.:	
	• бали за успішну роботу на практичних заняттях (55 балів)	за роботу на практичному занятті - до 5 балів
Додаткова оцінка	Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій, участь у Всеукраїнських та Міжнародних конкурсах наукових студентських робіт за спеціальністю, створення кейсів тощо.	максимальна оцінка – 10 балів
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ <i>Залік</i>	Метою іспиту є контроль сформованості практичних навичок та професійних компетенцій, необхідних для виконання професійних обов'язків. Залік проходить у письмовій формі.	максимальна оцінка – 45 балів

ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ

бали	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка / запис в екзаменаційній відомості
90-100	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,	Високий 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	Відмінно / Зараховано (А)

	передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.	дисципліни, яка вивчається.	
82-89	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.	Достатній 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 (B)
75-81	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/ 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.	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	Добре / Зараховано (C)
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.	Середній 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.	Середній 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 відсутня.	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не

			<i>представляется</i>
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.	Незадовільний 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 представля- ється