

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Спеціальні розділи архітектури комп'ютерів»

Лектор курсу		Іщеряков Сергій Михайлович, кандидат технічних наук, доцент.		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Moodle		e-mail: ismismif@gmail.com ; сторінка курсу в Moodle – http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1716	
Галузь знань				Рівень вищої освіти		бакалавр	
Спеціальність				Семестр			
Освітня програма				Тип дисципліни			
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
	5	150	Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
			18	-	18	18	96
АНОТАЦІЯ КУРСУ							
Мета курсу:	формування навичок реалізації основних елементарних та складених програмних алгоритмів засобами низькорівневого програмування (асемблер) та схемотехнічними (апаратними) засобами..						
Компетентності відповідно до освітньої програми							
Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)				Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)			
<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК13. Здатність діяти на основі етичних міркувань.</p> <p>ЗК14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p>ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p>				<p>СК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.</p> <p>СК14. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.</p>			
Програмні результати навчання (ПР)							
<p>ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.</p> <p>ПР9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.</p>							

ПР13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Розділ 1 «АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ»			
<p>Тема 1. <i>Загальні принципи проектування та класифікація обчислювальних пристроїв. Класифікація обчислювальних середовищ для високопродуктивних спеціалізованих пристроїв.</i></p> <p>Знати: типи обчислювальних пристроїв та середовищ.</p> <p>Вміти: обирати спосіб реалізації обчислювального пристрою в залежності від функціоналу та особливостей завдання.</p> <p>Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6,ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК12, СК14</p> <p>Результати навчання: ПР1, ПР9, ПР13</p> <p>Рекомендовані джерела: 1-4</p>			
Заняття 1.1 Типи обчислювальних пристроїв та середовищ	Лекція 1 2 год	0,5 бали	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 1.2. Реалізація обчислювального пристрою в залежності від функціоналу та особливостей завдання.	Практичне заняття 1 2 год	2 бали	Тестування, усне опитування, навчальна дискусія, доповідь з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни
Заняття 1.3. Схемотехнічне проектування логічних схем.	Лабораторне заняття 1 2 год	1,5 бали	Реалізація програмного коду згідно індивідуального завдання.
<p>Тема 2. <i>Засоби схемотехнічного проектування обчислювальних пристроїв.</i></p> <p>Знати: синтаксис Verilog.</p> <p>Вміти: застосовувати основні конструкції Verilog для моделювання обчислювальних пристроїв.</p> <p>Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6,ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК12, СК14</p> <p>Результати навчання: ПР1, ПР9, ПР13</p> <p>Рекомендовані джерела: 1, 2, 4</p>			
Заняття 2.1 Синтаксис Verilog.	Лекція 2 2 год	0,5 бали	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 2.2. Застосування основних конструкцій Verilog для моделювання обчислювальних пристроїв.	Практичне заняття 2 2 год	2 бали	Тестування, усне опитування, навчальна дискусія, доповідь з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни.
Заняття 2.3. Схемотехнічне проектування комбінаційних та тригерних елементів.	Лабораторне заняття 2 2 год	1,5 бали	Реалізація програмного коду згідно індивідуального завдання.

Тема 3. Побудова обчислювального середовища та блоку управління АЛП на прикладі системи шифрування даних.			
Знати: принципи побудови операційних вузлів та блоку управління АЛП.			
Вміти: проектувати операційний блок та блок управління АЛП системи шифрування даних рекуррентними послідовностями.			
Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6,ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК12, СК14			
Результати навчання: ПР1, ПР9, ПР13			
Рекомендовані джерела: 1, 2, 4			
Заняття 3.1 Принципи побудови операційних вузлів та блоку управління АЛП.	Лекція 3 2 год	0,5 бали	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів. Проведення модульного контролю № 1.
Заняття 3.2. Проектування операційного блоку та блоку управління АЛП системи шифрування даних рекуррентними послідовностями.	Практичне заняття 3 2 год	2 бали	Тестування, усне опитування, навчальна дискусія, доповідь з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни.
Заняття 3.3. Схемотехнічне проектування засобами Verilog операційного блоку або блоку управління АЛП системи шифрування даних рекуррентними послідовностями.	Лабораторне заняття 3 2 год	1,5 бали	Реалізація програмного коду згідно індивідуального завдання.
Тема 4. Побудова адресної шини та шини даних системи шифрування даних.			
Знати: структури керування адресною шиною та шиною даних системи пам'яті обчислювальних пристроїв.			
Вміти: проектувати систему пам'яті пристрою шифрування даних.			
Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6,ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК12, СК14			
Результати навчання: ПР1, ПР9, ПР13			
Рекомендовані джерела: 1, 2, 4			
Заняття 4.1 Структури керування адресною шиною та шиною даних системи пам'яті обчислювальних пристроїв	Лекція 4 2 год	0,5 бали	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів. Проведення модульного контролю № 1.
Заняття 4.2. Проектування системи пам'яті пристрою шифрування даних.	Практичне заняття 4 2 год	2 бали	Тестування, усне опитування, навчальна дискусія, доповідь з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни.
Заняття 4.3. Схемотехнічне проектування засобами Verilog системи пам'яті пристрою шифрування даних рекуррентними послідовностями.	Лабораторне заняття 4 2 год	1,5 бали	Реалізація програмного коду згідно індивідуального завдання.
Самостійна робота			
Тема 1. Загальні принципи проектування та класифікація обчислювальних пристроїв. Класифікація обчислювальних середовищ для високопродуктивних спеціалізованих пристроїв.	10 год	1 бал	Детальні особливості структур ПЛІС FPGA та CPLD.
Тема 2. Засоби схемотехнічного проектування обчислювальних пристроїв.	10 год	1 бал	Встановлення IDE Verilog. API Verilog.
Тема 3. Побудова обчислювального середовища та блоку управління АЛП на прикладі системи шифрування даних.	10 год	1 бал	Номенклатура ПЛІС компанії Altera.
Тема 4. Побудова адресної шини та шини даних системи шифрування даних.	10 год	1 бал	Номенклатура ПЛІС компанії Xilinx.
Розділ 2 «МІКРОПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ»			

Тема 5. **Класифікація мікроконтролерів. Структура та система команд RISC-контролерів.**

Знати: особливості процесорів RISC-архітектури.

Вміти: визначати ефективну структуру мікроконтролера в залежності від функціоналу завдання.

Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6,ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК12, СК14

Результати навчання: ПР1, ПР9, ПР13

Рекомендовані джерела: 1, 3

Заняття 5.1 Особливості процесорів RISC-архітектури	Лекція 5 2 год	0,5 бали	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 5.2. Визначення ефективної структури мікроконтролера в залежності від функціоналу завдання	Практичне заняття 5 2 год	2 бали	Тестування, усне опитування, навчальна дискусія, доповідь з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни.
Заняття 5.3. Програмування арифметичних та логічних операцій RISC-контролерами.	Лабораторне заняття 5 2 год	1,5 бали	Реалізація програмного коду згідно індивідуального завдання.

Тема 6. **Особливості RISC-команд розгалуження.**

Знати: структуру кодів RISC-команд.

Вміти: розробляти програмні коди із складними розгалуженнями.

Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6,ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК12, СК14

Результати навчання: ПР1, ПР9, ПР13

Рекомендовані джерела: 3

Заняття 6.1 Структура кодів RISC-команд.	Лекція 6 2 год	0,5 бали	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 6.2. Розроблення структур програмних кодів із складними розгалуженнями.	Практичне заняття 6 2 год	2 бали	Тестування, усне опитування, навчальна дискусія, доповідь з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни.
Заняття 6.3. Програмування складних розгалужень.	Лабораторне заняття 6 2 год	1,5 бали	Реалізація програмного коду згідно індивідуального завдання.

Тема 7. **Побудова програмних RISC-алгоритмів формування рекуррентних послідовностей.**

Знати: особливості взаємодії регістрів оперативного призначення та регістрів пам'яті RISC-контролерів.

Вміти: на основі системи команд RISC-контролера формувати рекуррентні послідовності із заданими основою, ступенем, фазою та ключем.

Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6,ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК12, СК14

Результати навчання: ПР1, ПР9, ПР13

Рекомендовані джерела: 3

Заняття 7.1 Особливості взаємодії регістрів оперативного призначення та регістрів пам'яті RISC-контролерів.	Лекція 7 2 год	0,5 бали	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 7.2. Формування рекуррентних послідовностей із заданими основою, ступенем, фазою та ключем.	Практичне заняття 7 2 год	2 бали	Тестування, усне опитування, навчальна дискусія, доповідь з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни.

Заняття 7.3. Програмування генераторів рекуррентних послідовностей із заданими основою, ступенем, фазою та ключем	Лабораторне заняття 7 2 год	1,5 бали	Реалізація програмного коду згідно індивідуального завдання.
<p>Тема 8. Реалізація потокового читання даних RISC-контролером. Знати: систему введення даних RISC-контролера. Вміти: вводити потокові дані до пам'яті RISC-контролера. Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК12, СК14 Результати навчання: ПР1, ПР9, ПР13 Рекомендовані джерела: 3</p>			
Заняття 8.1 Система введення даних RISC-контролера	Лекція 8 2 год	0,5 бали	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 8.2. Проектування системи введення поточкових даних до пам'яті RISC-контролера.	Практичне заняття 8 2 год	2 бали	Тестування, усне опитування, навчальна дискусія, доповідь з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни.
Заняття 8.3. Програмування системи введення поточкових даних до пам'яті RISC-контролера.	Лабораторне заняття 8 2 год	1,5 бали	Реалізація програмного коду згідно індивідуального завдання.
<p>Тема 9. Побудова мікропрограмної системи потокового шифрування даних на базі RISC-контролера. Знати: алгоритми потокового шифрування даних різного розміру. Вміти: здійснювати криптографічну обробку даних згідно із заданими параметрами шифрування та розмірами цифрових відліків. Формування компетенцій: ЗК1, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, ЗК14, ЗК15, СК12, СК14 Результати навчання: ПР1, ПР9, ПР13 Рекомендовані джерела: 3</p>			
Заняття 9.1 Алгоритми потокового шифрування даних різного розміру.	Лекція 9 2 год	0,5 бали	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів. Проведення модульного контролю № 2.
Заняття 9.2. Криптографічна обробка даних згідно із заданими параметрами шифрування та розмірами цифрових відліків.	Практичне заняття 9 2 год	2 бали	Тестування, усне опитування, навчальна дискусія, доповідь з презентацією за тематикою самостійного вивчення дисципліни
Заняття 9.3. Програмування системи криптографічної обробки даних згідно із заданими параметрами шифрування та розмірами цифрових відліків.	Лабораторне заняття 9 2 год	1,5 бали	Реалізація програмного коду згідно індивідуального завдання.
Самостійна робота			
Тема 5. Класифікація мікроконтролерів. Структура та система команд RISC-контролерів	10 год	1 бал	Особливості структур та систем команд процесорів Нейманівської, Гарвардської та RISC-архітектур.
Тема 6. Особливості RISC-команд розгалуження.	10 год	1 бал	Програмування RISC-контролерів.
Тема 7. Побудова програмних RISC-алгоритмів формування рекуррентних послідовностей.	12 год	1 бал	Побудова програмних алгоритмів формування рекуррентних послідовностей контролерами фон Нейманівської та Гарвардської архітектур.

Тема 8. Реалізація потокового читання даних PIC-контролером.	12 год	1 бал	Побудова програмних алгоритмів потокового читання та обробки даних контролерами фон Нейманівської та Гарвардської архітектур.
Тема 9. Побудова мікропрограмної системи шифрування даних на базі PIC-контролера.	12 год	1 бал	Побудова програмних алгоритмів шифрування даних контролерами фон Нейманівської та Гарвардської архітектур.

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

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

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. Харрис Д.М., Харрис С.Л. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. М.: ДМК Пресс, 2019.- 356 с.
2. Романов А.Ю., Панчул Цифровой синтез. Практический курс. М.: ДМК Пресс, 2020.- 556 с.
3. Магда Ю.С. Современные микроконтроллеры. Архитектура, программирование, разработка устройств. М.: ДМК Пресс, 2016.- 224 с.
4. Кастеншмидт Ф., Реха П. ПЛИС и параллельные архитектуры для применения в аэрокосмической области. Программные ошибки и отказоустойчивое проектирование. М.: Техносфера, 2018.- 326 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 поглиблене опрацювання за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані 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. Виявлення ознак академічної недоброчесності в практичній (письмовій) роботі студента є підставою для її незарахування викладачем.
- Студент, який спізнився має право бути присутнім на занятті. Студенти мають інформувати старосту про неможливість відвідати заняття.
- Користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням є підставою для незарахування викладачем роботи студента.

КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх практичних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти Спеціальні розділи архітектури комп'ютерів.

Якщо студента не допущено до складання заліку, як такого, що не виконав індивідуальний план, йому надається час до перескладання для виконання всіх вимог допуску. Студент має право на два перескладання. При повторному перескладанні екзамену його у студента може приймати комісія, яка створюється директором ННІТ. Оцінка комісії є остаточною. У випадку отримання студентом 0 балів (неприйнятно), що тягне відрахування за невиконання навчального плану.

Оцінювання студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою і складається із двох основних оцінкових блоків і розподіляється в певних пропорціях 75 (бали напрацьовані під час вивчення дисципліни – Поточний контроль), 25 (підсумкове оцінювання - Залік):

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
	● <i>Робота на заняттях, у т.ч.:</i>	

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	●присутність на заняттях (при пропусках занять з поважних причин допускається відпрацювання пройденого матеріалу)	за кожне відвідування 0,25 бала
	●усне опитування, тестування, рішення практичних задач	за кожну правильну відповідь 0,25 бала
	●захист практичної роботи	за кожну роботу до 1,25 бали
	●захист лабораторної роботи	за кожну роботу до 1,25 бал
МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ	●Модульний контроль № 1 «АПАРАТНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ»	максимальна оцінка – 10 балів
	●Модульний контроль № 2 «МІКРОПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ»	максимальна оцінка – 10 балів
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ <i>Залік</i>	Метою заліку є контроль сформованості практичних навичок та професійних компетентностей, необхідних для виконання професійних обов'язків. Залік проходить у письмовій формі.	25 балів

Додаткова оцінка

Види навчальної роботи	Оцінювання
Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти:	
- Тези доповіді на фаховій конференції	3 бали
- Стаття у фаховому виданні	5 балів
- Стаття в іноземному рецензованому виданні	10 балів

Максимальна кількість додаткових балів, які можуть бути зараховані здобувачу освіти - 10 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, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.	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 дисципліни, яка вивчається.	Відмінно / Зараховано (А)
82-89	Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє	Достатній Забезпечує студенту самостійне	Добре / Зараховано (В)

	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.	вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни	
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 усунути 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 відсутні.	Низький 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.	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 представляється