

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «DEVOPS»

Лектор курсу			Довженко Тимур Павлович, кандидат технічних наук.		Контактна інформація лектора (e-mail), код курсу на Google Workspace for Education		e-mail: t.dovzhenko@duikt.edu.ua; код курсу на Google Workspace for Education – https://classroom.google.com/c/NzY2MDkwMDA0MjQ4?cjc=y2pmzazg	
Галузь знань			F «Інформаційні технології»		Рівень вищої освіти		магістр	
Спеціальність			F2 Інженерія програмного забезпечення		Семестр		1	
Освітня програма			Інженерія програмного забезпечення		Тип дисципліни		Обов’язкова	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
	6	180	36	-	36	-	108	
АНОТАЦІЯ КУРСУ								
Взаємозв’язок у структурно-логічній схемі								
Освітні компоненти, які передують вивченню			Базова					
Освітні компоненти для яких є базовою			1. Побудова SDN мереж, 2. Крайні практики організації ІБ					
Мета курсу:	формування компетентностей щодо процесу швидкого розгортання, супроводу, моніторингу та загальної автоматизації створення програмного забезпечення							
Компетентності відповідно до освітньої програми								
Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)					Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)			
ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК02. Здатність спілкуватися іноземною мовою як усно, так і письмово. ЗК05. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК06. Здатність працювати в команді.					СК01. Здатність аналізувати предметні області, формувати, класифікувати вимоги до програмного забезпечення. СК02. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або прикладні проекти у сфері інженерії програмного забезпечення. СК03. Здатність проєктувати архітектуру програмного забезпечення, моделювати процеси функціонування окремих підсистем і модулів. СК05. Здатність розробляти, аналізувати та застосовувати специфікації, стандарти, правила і рекомендації в сфері інженерії програмного забезпечення. СК06. Здатність ефективно керувати фінансовими, людськими, технічними та іншими проєктними ресурсами у сфері інженерії програмного забезпечення. СК09. Здатність забезпечувати якість програмного забезпечення. СК11. Здатність використовувати та впроваджувати засоби керування обчислювальними та мережевими ресурсами, в тому числі, з використанням хмарних сервісів та технологій.			

	СК12. Здатність проектувати та реалізовувати засоби захисту інформації у відповідності з політикою безпеки інформаційної системи.
Програмні результати навчання (ПР)	
ПР07. Аналізувати, оцінювати і застосовувати на системному рівні сучасні програмні та апаратні платформи для розв’язання складних задач інженерії програмного забезпечення. ПР08. Розробляти і модифікувати архітектуру програмного забезпечення для реалізації вимог замовника. РН09. Обґрунтовано вибирати парадигми і мови програмування для розроблення програмного забезпечення; застосовувати на практиці сучасні засоби розроблення програмного забезпечення. РН11. Забезпечувати якість на всіх стадіях життєвого циклу програмного забезпечення, у тому числі з використанням релевантних моделей та методів оцінювання, а також засобів автоматизованого тестування і верифікації програмного забезпечення. РН13. Конфігурувати програмне забезпечення, керувати його змінами та розробленням програмної документації на всіх етапах життєвого циклу. ПР15. Здійснювати реінжиніринг програмного забезпечення відповідно до вимог замовника. РН16. Планувати, організовувати та здійснювати тестування, верифікацію та валідацію програмного забезпечення. РН21. Проектувати та реалізовувати засоби захисту інформації у відповідності з політикою безпеки інформаційної системи. РН22. Використовувати та впроваджувати засоби керування обчислювальними та мережевими ресурсами, в тому числі, з використанням хмарних сервісів та технологій.	

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ			
Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Розділ 1. DevOps та автоматизація практики інструменти скрипти			
Тема 1. DevOps у бізнесі та відмінність від розробки і адміністрування <u>Рекомендовані джерела:</u> 1,2,5			
Заняття 1.1 DevOps як підхід до швидкої доставки змін Agile Scrum Kanban як робочий контекст команди	Лекція 1 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 1.2. Практика DevOps мислення та перший службовий скрипт devops doctor для перевірки середовища	Практичне заняття 1 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 2. Основи Python для DevOps та автоматизація роботи з файлами і файловою системою <u>Рекомендовані джерела:</u> 6,1,4			
Заняття 2.1 Базовий Python для DevOps структура проекту віртуальні середовища винятки логування робота з файлами	Лекція 2 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування

Заняття 2.2. Практика автоматизації файлова інвентаризація бекап збір логів по даті та формування звіту	Практичне заняття 2 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь, тестування
Тема 3. Командний рядок та мережеві основи для діагностики і автоматизації <u>Рекомендовані джерела:</u> 6,4,1			
Заняття 3.1 Командний рядок процеси права пайпи фільтрація даних та базові мережеві поняття OSI TCP IP DNS HTTP	Лекція 3 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 3.2. Практика мережевих перевірок та скрипт net checker для ping DNS HTTP і звітування	Практичне заняття 3 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 4. Контроль версій та контейнеризація як основа DevOps процесів <u>Рекомендовані джерела:</u> 2,4,3			
Заняття 4.1 Git GitHub GitLab робочі сценарії команди та вступ до Docker Kubernetes і базових операцій	Лекція 4 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 4.2. Практика репозиторію CI та контейнеризації Python скрипта Dockerfile Compose і базові команди Kubernetes	Практичне заняття 4 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 1. DevOps у бізнесі та відмінність від розробки і адміністрування Тема 2. Основи Python для DevOps та автоматизація роботи з файлами і файловою системою Тема 3. Командний рядок та мережеві основи для діагностики і автоматизації Тема 4. Контроль версій та контейнеризація як основа DevOps процесів	Самостійна робота		
	6 год	1 бал	1. DevOps культура та цінність для бізнесу
	6 год	1 бал	2. Agile практики Scrum або Kanban у мініпроекті курсу
	6 год	1 бал	3. HTTP HTTPS DNS для діагностики з прикладами команд і мініскриптом
	6 год	1 бал	4. Контейнери Docker базові операції запуск логування та короткий README
Розділ 2. Моніторинг продуктивності та безпека інфраструктури			
Тема 5. Безпека інфраструктури та керування доступом у хмарі <u>Рекомендовані джерела:</u> 2,1,4			
Заняття 5.1 Принципи безпечної інфраструктури моделі загроз керування секретами та supply chain security	Лекція 5 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 5.2. Практика безпеки в AWS керування доступом через IAM та базові мережеві правила доступу	Практичне заняття 5 2 год	2 бали	Виконання завдань, тестування, демонстрація результату
Тема 6. Дискові утиліти та вимірювання продуктивності для DevOps задач <u>Рекомендовані джерела:</u> 6,4,2			

Заняття 6.1 Показники продуктивності метрики логи трейси основи observability та інструменти вимірювання на Linux	Лекція 6 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 6.2. Практика моніторингу ресурсів через disk утиліти та скрипти збір показників і базові алерти	Практичне заняття 6 2 год	2 бали	Виконання завдань, тестування, демонстрація результату
Тема 7. Хмарні технології та моделі хмарних обчислень з фокусом на AWS Рекомендовані джерела: 2,1,4			
Заняття 7.1 Типи хмарних сервісів моделі розгортання та базові компоненти AWS для побудови середовища	Лекція 7		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 7.2. Практика проєктування хмарного середовища та аналіз безпеки у хмарі	Практичне заняття 7 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 5. Безпека інфраструктури та керування доступом у хмарі Тема 6. Дискові утиліти та вимірювання продуктивності для DevOps задач Тема 7. Хмарні технології та моделі хмарних обчислень з фокусом на AWS	Самостійна робота		
	6 год	1 бал	5. Безпека в хмарі та IAM практика
	6 год	1 бал	6. Скрипт для збору метрик диску і продуктивності та короткий звіт
	6 год	1 бал	7. Порівняння моделей хмари та мініархітектура AWS з поясненням безпеки
Розділ 3. Базові навички DevOps інженера			
Тема 8: Віртуалізація та хмарні середовища для розробки і тестування інфраструктури Рекомендовані джерела: 4,2,1			
Заняття 8.1 Типи віртуалізації гіпервізори та робота з VirtualBox і Vagrant для створення лабораторних стендів	Лекція 8 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 8.2. Практика хмарних основ дата центри постачальники AWS Azure GCP типи хмар і базові сервіси AWS у форматі мініархітектури	Практичне заняття 8 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 9: Адміністрування Linux та мережі через Bash для щоденних DevOps задач Рекомендовані джерела: 6,4,1			
Заняття 9.1 Основи адміністрування Linux користувачі права процеси сервіси та базова IP маршрутизація і діагностика	Лекція 9 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 9.2 Практика Bash командні конструкції конвеєри списки та базові прийоми мережевої безпеки і усунення несправностей	Практичне заняття 9 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 10: Безперервна інтеграція та розгортання CI CD у командній розробці Рекомендовані джерела: 2,1,4,5			

Заняття 10.1 Принципи CI CD конвеєр збірка тести артефакти деплой та приклади реалізації на Jenkins або GitLab CI	Лекція 10 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 10.2 Практика CI CD написання простого pipeline файлу з тестами лінтингом та деплоєм у тестове середовище	Практичне заняття 10 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 11: Ansible як інструмент конфігурації та автоматизації повторюваних дій <u>Рекомендовані джерела:</u> 6,4,2			
Заняття 11.1 Принцип роботи Ansible керуючий вузол і керовані вузли inventory modules playbooks та порівняння з Puppet Chef SaltStack	Лекція 11 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 11.2 Практика Ansible команди ad hoc inventory змінні факти handlers та написання playbook для налаштування сервісу	Практичне заняття 11 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 12: Інфраструктура як код Terraform та вибір інструментів для різних задач <u>Рекомендовані джерела:</u> 2,4,6			
Заняття 12.1 Коли використовувати Terraform для опису інфраструктури стани провайдери модулі змінні та базовий життєвий цикл plan apply	Лекція 12 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 12.2 Практика Terraform створення простої інфраструктури з залежностями input output змінними та порівняння підходів Terraform і Ansible у реальних сценаріях	Практичне заняття 12 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
	Самостійна робота		
Тема 8: Віртуалізація та хмарні середовища для розробки і тестування інфраструктури Тема 9: Адміністрування Linux та мережі через Bash для щоденних DevOps задач Тема 10: Безперервна інтеграція та розгортання CI CD у командній розробці Тема 11: Ansible як інструмент конфігурації та автоматизації повторюваних дій Тема 12: Інфраструктура як код Terraform та вибір інструментів для різних задач	6 год	1 бал	8. Огляд базових служб AWS для лабораторного середовища
	6 год	1 бал	9. Метасимволи Bash та коротка шпаргалка команд для діагностики
	6 год	1 бал	10. Pipeline практика та приклад конфігурації CI CD у файлі
	6 год	1 бал	11. Командний рядок Ansible та власний playbook для типового налаштування
	6 год	1 бал	12. Огляд модулів Terraform та приклад мінімальної конфігурації
Розділ 4. Просунуті теми DevOps			
Тема 13: Моніторинг та спостережуваність у DevOps <u>Рекомендовані джерела:</u> 2,4,6			

Заняття 13.1 Типи моніторингу метрики логи трейси алерти SLI SLO та ролі Prometheus і Grafana	Лекція 13 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 13.2 Побудова базового стеку Prometheus Node Exporter Grafana та порівняння з нативним моніторингом хмарних провайдерів	Практичне заняття 13 2 год	3 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 14: Тестування в CI CD та перевірка системи через Pytest і Testinfra <i>Рекомендовані джерела:</i> 6,2,4			
Заняття 14.1 Роль тестування в CI CD основи Pytest запуск і пошук тестів та розширені можливості фреймворка	Лекція 14 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 14.2 Практика Pytest Testinfra nbval та базова System Verification для віддалених вузлів і ноутбуків	Практичне заняття 14 2 год	3 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 15: Хмарні обчислення та serverless підходи для швидкого розгортання сервісів <i>Рекомендовані джерела:</i> 2,1,4			
Заняття 15.1 Типи хмарних обчислень та моделі сервісів IaaS PaaS SaaS MaaS FaaS і віртуалізація та контейнери у хмарі	Лекція 15 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 15.2 Практика розгортання serverless функції з логуванням метриками та мінімальним CI для деплою	Практичне заняття 15 2 год	3 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 16: Архітектура розподілених сервісів та обмін повідомленнями <i>Рекомендовані джерела:</i> 5,1,2			
Заняття 16.1 Принципи SOA та мікросервісів контракти API версіонування та типові проблеми розподіленої обробки даних	Лекція 16 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 16.2 Практика взаємодії сервісів через HTTP або брокер повідомлень з версіонуванням контрактів і базовою спостережуваністю	Практичне заняття 16 2 год	3 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 17: Надійність мережевої взаємодії та керування помилками у продакшені <i>Рекомендовані джерела:</i> 2,4,6			
Заняття 17.1 Тайм ауті ретраї backoff circuit breaker та обробка виключень як основа стабільних сервісів	Лекція 17 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 17.2 Практика реалізації тайм аутів ретраїв та логування в Python клієнті та аналіз поведінки під навантаженням	Практичне заняття 17 2 год	3 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 18: Продуктивність Python та оптимізація для високонавантажених систем			

Рекомендовані джерела: 6,2,4			
Заняття 18.1 Профілювання Python оптимізація коду вибір підходів паралельності та використання Numba для прискорення	Лекція 18 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 18.2 Практика профілювання та прискорення Python скрипта з бенчмарком контейнеризацією та вимірюванням метрик	Практичне заняття 18 2 год	3 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Тема 13: Моніторинг та спостережуваність у DevOps Тема 14: Тестування в CI CD та перевірка системи через Pytest і Testinfra Тема 15: Хмарні обчислення та serverless підходи для швидкого розгортання сервісів Тема 16: Архітектура розподілених сервісів та обмін повідомленнями Тема 17: Надійність мережевої взаємодії та керування помилками у продакшені Тема 18: Продуктивність Python та оптимізація для високонавантажених систем	Самостійна робота		
	6 год	1 бал	13. Порівняння Prometheus Grafana і нативного моніторингу хмар на прикладі одного сервісу
	6 год	1 бал	14. Набір Pytest тестів для DevOps скрипта та System Verification чеклист
	6 год	1 бал	15. Опис моделей хмари та приклад serverless сценарію з безпекою і спостережуваністю
	6 год	1 бал	16. Приклад версіонування API та обмін повідомленнями між двома сервісами у compose
	6 год	1 бал	17. Шаблон обробки тайм аутів ретраїв і логування для мережевих інтеграцій
	6 год	1 бал	18. Мінікейс оптимізації Python з профайлом і результатами бенчмарку
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
• Мультимедійний проєктор; • Комп'ютерний клас для проведення практичних занять.			
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
1. DevOps Посібник / Патрік Дебуа, Джон Білліс, Джин Кім, Джек Хамбл – ФАБУЛІА, 2023. – 384 с. 2. Confident DevOps: The Essential Skills and Insights for DevOps Success / Марк Пітерс – Kogan page, 2024. – 621 с. 3. 50 Kubernetes Concepts Every DevOps Engineer Should Know / Michael Levan – Packt, 2022. – 254 с. 4. DevOps for the Desperate: A Hands-On Survival Guide / Bradley Smith – Next, 2022. – 176 с. 5. Achieving DevOps: A Novel About Delivering the Best of Agile, DevOps, and Microservices / Дейв Гаррісон, Нокс Лайвлі – Apress, 2019. – 496 с. 6. Python for DevOps: Learn Ruthlessly Effective Automation / Noah Gift, Kennedy Behrman, Alfredo Deza, Grig Gheorghiu – O'Reilly Media, 2019. – 506 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 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. 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.

КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх практичних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти DevOps.

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 60 (бали напрацьовані під час вивчення дисципліни – Поточний контроль), 40 (підсумкове оцінювання - Залік):

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	● Виконання практичних робіт	42 бали
	● Самостійна робота	18 балів
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ <i>Екзамен</i>	Екзамен проходить у письмовій формі.	40 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	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	Відмінно / Зараховано (А)

	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.	поглибленому вивченні питань, що відносяться до 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)
67-74	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)
60-66	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

			<i>представляется</i>
0-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі екзамену/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 <i>представляется</i>

ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Здобувач вищої освіти виконуючи самостійну або індивідуальну роботу повинен дотримуватись політики доброчесності. У разі наявності плагіату в будь-яких видах робіт Здобувача він отримує незадовільну оцінку і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у Силабусі.