

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ»

Лектор курсу		Сторчак Каміла Павлівна, доктор технічних наук, професор.		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Google Classroom	e-mail: kpstorchak@ukr.net. сторінка курсу в Google Classroom – https://classroom.google.com/c/NzA5NTg1ODM2NjI5?cjc=svrbzjo		
Галузь знань		12 Інформаційні технології		Рівень вищої освіти	бакалавр		
Спеціальність		124 Системний аналіз		Семестр	4		
Освітня програма		Системний аналіз		Тип дисципліни	Обов'язкова		
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
	4	120	18	-	36	18	48

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню	1. Програмування C++
Освітні компоненти для яких є базовою	1. Виробнича практика

Мета курсу: вивчення студентом загальних характеристик технології Інтернет речей (IoT), освоєння основних принципів функціонування сучасних систем Інтернет речей для автоматизації різноманітних процесів та операцій, здобуття навичок проектування систем інтернет речей, розробки апаратного та програмного забезпечення

Компетентності відповідно до освітньої програми

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)
<p>КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності. КЗ 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p>	<p>КС 3. Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.</p> <p>КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).</p> <p>КС 14. Здатність формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проектах (стартапах).</p> <p>КС 15. Здатність використовувати платформу Arduino для створення систем IoT.</p>

Програмні результати навчання (ПР)

ПР 5. Аргументувати вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.

ПР 7. Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.

ПР12. Демонструвати вміння розробляти, експлуатувати, впроваджувати ІТ системи; демонструвати знання та навички роботи з платформи Arduino; аналізувати роботу пристроїв IoT та розробляти їх; вільно орієнтуватися в сучасних інформаційних технологіях.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Розділ 1. Загальні принципи і основні поняття IoT			
Тема 1. Поняття та особливості будови мереж IoT.			
<i>Формування компетентностей:</i> КС4, КС15.			
<i>Програмні результати навчання:</i> ПР5, ПР7, ПР12.			
<i>Рекомендовані джерела:</i> 1,3,5			
Заняття 1.1. Моделі архітектури Інтернету речей та їх основні компоненти.	Лекція 1 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 1.2. Моделювання базової автономної системи інтернету речей у емуляторі Tinkercad.	Лабораторне заняття 1 2 год	1 бал	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 1.3. Побудова прототипу IoT-системи моніторингу температури у приміщенні.	Практичне заняття 1 2 год	2 бали	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії
Заняття 1.4. Побудова прототипу IoT-системи реагування на рух у приміщенні.	Практичне заняття 2 2 год	2 бали	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії
Тема 2. Особливості передачі та захисту даних у системах IoT.			
<i>Формування компетентностей:</i> КС4, КС15.			
<i>Програмні результати навчання:</i> ПР5, ПР7, ПР12.			
<i>Рекомендовані джерела:</i> 1,2,3,5			
Заняття 2.1. Протоколи передачі даних у побутових та промислових системах Інтернету речей.	Лекція 2 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 2.2. Аналіз протоколів передачі даних у системах Інтернету речей.	Лабораторне заняття 2 2 год	1 бал	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 2.3. Керування IoT-системою за допомогою bluetooth-модулю.	Практичне заняття 3 2 год	2 бали	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії
Заняття 2.4. Керування IoT-системою за допомогою WiFi-модулю.	Практичне заняття 4 2 год	3 бали	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії
Тема 1. Особливості роботи IoT-пристроїв у гібридних та розподілених мережах. Тема 2. Енергозберігаючі стратегії для сенсорів та пристроїв в системах IoT.	Самостійна робота		
	7 год	1 бал	Переваги та особливості розподілених IoT-мереж.
	6 год	1 бал	Методи оптимізації енергоспоживання IoT-сенсорів.
Розділ 2. Застосування IoT-технологій у системах розумного будинку			

Тема 3. Принципи проєктування локальних мереж для систем розумного будинку з використанням IoT-технологій.

Формування компетентностей: КС3, КС4, КС14, КС15.

Програмні результати навчання: ПР5, ПР7, ПР12.

Рекомендовані джерела: 2,3,5

Заняття 3.1 Методи побудови локальних мереж для розумних будинків на основі IoT-технологій та їх архітектурні особливості.	Лекція 3 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 3.2. Моделювання системи управління пристроями розумного будинку з використанням Node-RED та MQTT-протоколу.	Лабораторне заняття 3 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 3.3. Інтеграція хмарного сервісу Arduino Cloud для моніторингу та управління пристроями розумного будинку через інтернет.	Практичне заняття 5 2 год	3 бали	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії
Заняття 3.4. Реалізація двосторонньої взаємодії між пристроями розумного будинку через Arduino Cloud.	Практичне заняття 6 2 год	3 бали	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії

Тема 4. Системи автоматизації освітлення, клімат-контролю і безпеки у розумному будинку.

Формування компетентностей: КС3, КС4, КС14, КС15.

Програмні результати навчання: ПР5, ПР7, ПР12.

Рекомендовані джерела: 1,3,5

Заняття 4.1 Особливості роботи з сенсорами та забезпечення безпеки даних у системах автоматизації розумного будинку.	Лекція 4 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 4.2. Розробка технічного завдання і проєктування системи автоматизації освітлення та мікроклімату в приміщенні.	Лабораторне заняття 4 2 год	1 бал	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 4.3. Розробка базової системи управління освітленням з використанням сенсора освітленості та світлодіода.	Практичне заняття 7 2 год	1 бал	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії
Заняття 4.4 Моделювання багатокомпонентної системи управління освітленням і кліматом із застосуванням реле та кількох сенсорів.	Практичне заняття 8 2 год	2 бали	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії

Тема 5. Системи моніторингу енергоспоживання і управління ресурсами у розумному будинку.

Формування компетентностей: КС3, КС4, КС14, КС15.

Програмні результати навчання: ПР5, ПР7, ПР12.

Рекомендовані джерела: 1,3,5

Заняття 5.1 Методи збору даних і управління енергоресурсами у системах розумного будинку.	Лекція 5 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
---	-------------------	--	---

Заняття 5.2. Розробка технічного завдання і проектування системи моніторингу енергоспоживання у розумному будинку.	Лабораторне заняття 5 2 год	1 бал	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 5.3. Реалізація базової системи моніторингу споживання енергії з використанням датчика струму та мікроконтролера.	Практичне заняття 9 2 год	1 бал	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії
Заняття 5.4. Моделювання комплексної системи управління енергоресурсами із застосуванням розумного лічильника, датчика енергії та хмарного моніторингу.	Практичне заняття 10 2 год	2 бали	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії
Тема 3. Інтеграція голосових асистентів у системи розумного будинку на основі IoT. Тема 4. Методи захисту IoT-пристроїв у системах розумного будинку від кібератак. Тема 5. Порівняльний аналіз платформ IoT для розумних будинків: OpenHAB, Home Assistant, Arduino Cloud.	Самостійна робота		
	6 год	1 бал	Голосові асистенти та їх інтеграція з IoT-системами розумного будинку.
	7 год	1 бал	Методи уникнення вразливостей у IoT-мережах розумного будинку.
7 год	1 бал	Порівняльний аналіз платформ OpenHAB, Home Assistant та Arduino Cloud.	
Розділ 3. Промислові системи управління та основи IIoT у виробництві			
Тема 6. Промислова автоматизація та системи управління.			
<u>Формування компетентностей:</u> КС3, КС4, КС14, КС15.			
<u>Програмні результати навчання:</u> ПР5, ПР7, ПР12.			
<u>Рекомендовані джерела:</u> 1,3,4,5			
Заняття 6.1. Вступ до систем промислової автоматизації та управління (IACS): приклади, інтеграція та практичні реалізації.	Лекція 6 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 6.2. Моделювання роботи промислової автоматизованої системи у Cisco Packet Tracer з використанням IoT-пристроїв.	Лабораторне заняття 6 2 год	1 бал	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 6.3. Розробка прототипу системи автоматизації з використанням Arduino і сенсора руху для управління двигуном.	Практичне заняття 11 2 год	2 бали	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії
Заняття 6.4. Створення багатфункціонального прототипу системи автоматизації на основі Arduino і ESP8266 для моніторингу стану виробничого обладнання через веб-інтерфейс.	Практичне заняття 12 2 год	2 бали	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії
Тема 7. Безпека промислових систем управління, мережа високої доступності для операційних технологій.			
<u>Формування компетентностей:</u> КС3, КС4, КС14, КС15.			
<u>Програмні результати навчання:</u> ПР5, ПР7, ПР12.			
<u>Рекомендовані джерела:</u> 1,3,4,5			
Заняття 7.1. Безпека, нормативна відповідність та висока доступність у IIoT та IACS.	Лекція 7 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.

Заняття 7.2. Моделювання безпечної промислової мережі у Cooja Simulator із реалізацією RPL-протоколу.	Лабораторне заняття 7 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 7.3. Розробка прототипу безпечного з'єднання між IoT-пристроями та хмарним сервером за допомогою Arduino і ESP8266 із шифруванням даних.	Практичне заняття 13 2 год	2 бали	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії
Заняття 7.4. Створення прототипу системи управління доступом на виробничий об'єкт з використанням RFID-модуля і ESP8266.	Практичне заняття 14 2 год	2 бали	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії
Тема 8. Виробництво IACS – компоненти, архітектури та стандарти.			
<i>Формування компетентностей:</i> КС3, КС4, КС14, КС15.			
<i>Програмні результати навчання:</i> ПР5, ПР7, ПР12.			
<i>Рекомендовані джерела:</i> 1,3,4,5			
Заняття 8.1. Основи виробничих IACS: компоненти, архітектури та стандарти автоматизації.	Лекція 8 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 8.2. Моделювання архітектури IACS у Node-RED із інтеграцією датчиків та акторів.	Лабораторне заняття 8 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 8.3. Розробка системи управління виробничим процесом з використанням Arduino і сенсора температури.	Практичне заняття 15 2 год	2 бали	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії
Заняття 8.5. Реалізація системи моніторингу параметрів виробництва з передачею даних через ESP8266 у локальну мережу.	Практичне заняття 16 2 год	3 бали	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії
Тема 9. Впровадження системи IACS із моделюванням виробництва.			
<i>Формування компетентностей:</i> КС3, КС4, КС14, КС15.			
<i>Програмні результати навчання:</i> ПР5, ПР7, ПР12.			
<i>Рекомендовані джерела:</i> 1,3,4,5			
Заняття 9.1. Впровадження IACS у виробництві: програмування логіки, візуальні інструменти та робота з PLC.	Лекція 9 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування.
Заняття 9.2. Моделювання промислових процесів з використанням візуального програмування в TIA Portal.	Лабораторне заняття 9 2 год	2 бали	Усне опитування, виконання завдань на практичне застосування знань і вмінь.
Заняття 9.3. Розробка прототипу управління виробничою лінією на базі Arduino з використанням датчиків наближення і реле.	Практичне заняття 17 2 год	2 бали	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії
Заняття 9.4. Інтеграція управління виробничим обладнанням через IoT-платформу на основі ESP8266 із використанням кількох датчиків і актуаторів.	Практичне заняття 18 2 год	4 бали	Моделювання електронних пристроїв, робота з обладнанням та апаратним забезпеченням лабораторії

Тема 6. Аналіз впровадження мереж високої доступності в операційних технологіях для забезпечення безперервності виробничих процесів.	Самостійна робота		
	8 год	1 бал	Проходження тестування в академії Cisco
Тема 7. Принципи роботи та використання технологій Time Sensitive Networking (TSN) для синхронізації у промислових мережах.	9 год	1 бал	Проходження тестування в академії Cisco

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

- Мультимедійний проектор.
- Комп'ютерний клас для проведення практичних занять з встановленим програмним забезпеченням Arduino IDE, Cisco Packet Tracer, Arduino Cloud, Cooja Simulator, Node-RED, TIA Portal.
- Апаратне забезпечення та обладнання Arduino, ESP8266.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. К.П. Сторчак, А.М. Тушич, І.М. Срібна, Н.Д. Яковенко, Д.В. Кравець. «Технології Інтернет речей». - 2021.
2. Технології інтернету речей. Навчальний посібник [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізація «Інформаційне забезпечення робототехнічних систем» / Б. Ю. Жураковський, І.О. Зенів; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 12,5 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 271 с.
3. Arduino Documentation. *Arduino*. URL: <https://docs.arduino.cc/>.
4. Онлайн-курс *Cisco Networking Academy Industrial Control Systems and IoT Essentials in Manufacturing* (доступ до курсу надає викладач)
5. ESP8266 Arduino Core 3.1.2-21-ga348833 documentation. *Arduino Core's documentation*. URL: <https://arduino-esp8266.readthedocs.io/en/latest/>.

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- Курс передбачає роботу в колективі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Спілкуючись з учасниками навчального процесу, студенти мають дотримуватися етичних норм, утримуватися від гучних проявів емоцій, бути політично коректними й толерантними, поважати звичай й традиції різних етнічних, культурних, соціальних груп і релігійних конфесій.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій, практичних і лабораторних занять, а також самостійну роботу.
- Студенти зобов'язані відвідувати заняття за обраним і затвердженим індивідуальним навчальним планом та вчасно інформувати викладача про неможливість із поважних причин відвідувати заняття, бути присутніми на заліку.
- 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 із поважних причин був відсутній на практичному чи лабораторному занятті, він має право його відпрацювати. Відпрацювання полягає у виконанні індивідуального завдання за прикладом, наданим викладачем. Якщо для виконання завдання необхідно використання обладнання лабораторій кафедри, тоді час відпрацювання обговорюється з викладачем індивідуально і погоджується з завідувачем відповідної лабораторії, де розміщено обладнання.
- 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.
- За порушення дисципліни студент видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.

КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх практичних та лабораторних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти Технології Інтернету речей.

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 заліку 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.

Для отримання додаткових балів студент повинен надати копію друкованої публікації чи письмове повідомлення видавця, про прийняття до друку публікації. Тематика публікації повинна відповідати змісту дисципліни Технології інтернет речей і тільки в цьому випадку додаткові бали будуть зараховані. При пред'явленні публікації студент звільняється від виконання практичної роботи, тема якої відповідає тематиці публікації, при цьому студенту зараховується додаткові бали замість балів за виконання суміжних за тематикою практичних робіт. Участь та перемога у фахових змаганнях, олімпіадах, хакатонах має бути підтверджена сертифікатом або письмовим листом від організаторів події. Робота над власним стартапом або проєктом, що відповідає змісту дисципліни Технології інтернет речей, має бути підтверджена презентацією проєкту із демонстрацією робочого прототипу або готового пристрою. Максимальна кількість додаткових балів, що можуть бути зараховані за дисципліну – 20 балів.

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	● Виконання практичних, лабораторних робіт	53 бали
	● Самостійна робота	7 балів
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ <i>Екзамен</i>	Екзамен проходить в усній 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
Участь у фахових змаганнях, олімпіадах та хакатонах	10 балів
Перемога, призові місця у фахових змаганнях, олімпіадах та хакатонах	15 балів
Робота над власним комерційним проєктом або стартапом (протягом навчального семестру)	20 балів
Максимальна кількість додаткових балів, які можуть бути зараховані здобувачу освіти - 20 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	<p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Достатній</p> <p>Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни.</p>	<p>Добре / Зараховано (B)</p>
75-81	<p>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.</p>	<p>Достатній</p> <p>Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.</p> <p>Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.</p>	<p>Добре / Зараховано (C)</p>
67-74	<p>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.</p>	<p>Середній</p> <p>Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.</p>	<p>Задовільно / Зараховано (D)</p>
60-66	<p>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.</p>	<p>Середній</p> <p>Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни.</p>	<p>Задовільно / Зараховано (E)</p>
35-59	<p>Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу.</p> <p>Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими.</p> <p>Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутні.</p>	<p>Низький</p> <p>Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.</p>	<p>Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не поставляється</p>
1-34	<p>Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни.</p> <p>Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними.</p> <p>Студент не допущений до здачі екзамену/заліку.</p>	<p>Незадовільний</p> <p>Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.</p>	<p>Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) В залікову книжку не поставляється</p>

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.