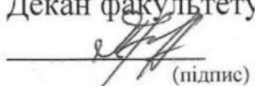


Український державний університет залізничного транспорту

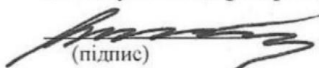
Затверджено  
рішенням вченої ради факультету  
Інформаційно-керуючих систем та  
технологій  
(назва факультету)

протокол № 1 від 27.08.2020 р.

Декан факультету ІКСТ  
 (підпис) Прогонний О.М  
(П.І.Б)

Рекомендовано  
на засіданні кафедри  
Спеціалізованих комп'ютерних систем  
(назва кафедри)

протокол № 1 від 26.08.2020 р.

Завідувач кафедри СКС  
 (підпис) Мойсеєнко В.І  
(П.І.Б)

**СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ**

**ПАРАЛЕЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ  
ОБЧИСЛЕННЯ ТА CLOUD-ТЕХНОЛОГІЇ**

V-VI семестр 2020-2021 навчального року

освітній рівень перший (бакалавр)

галузь знань 12 Комп'ютерна інженерія

спеціальність 123 Спеціалізовані комп'ютерні системи

освітня програма: - Спеціалізовані комп'ютерні системи (СКС);

Час та аудиторія проведення занять: Згідно розкладу - <http://rasp.kart.edu.ua/>

1. Команда викладачів:

Лектори:

Мірошник Марина Анатоліївна (доктор технічних наук, професор),

Контакти: +38 (057) 730-10-61, e-mail: [miroshnyk@kart.edu.ua](mailto:miroshnyk@kart.edu.ua)

Курцев Максим Михайлович (кандидат технічних наук, доцент),

Контакти: ++38 (057) 730-10-61, e-mail: [kurtsev\\_m@ukr.net](mailto:kurtsev_m@ukr.net)

Асистенти лектора:

Веб сторінка курсу: <http://kart.edu.ua/kafedra-sks-ua/pro-kafedru-sks-ua>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://metod.kart.edu.ua>

CLOUD-технології сучасних комп'ютерних систем є основним чинником, що спричиняє стрімкий розвиток залізничного транспорту та інфраструктури. У той самий час, коли потреби в CLOUD-технологіях сучасних комп'ютерних систем на залізниці збільшується, з'являється можливість використання альтернативних методів та засобів CLOUD-технології в системах залізничного транспорту.

Ці питання особливо гостро постають на фоні різкого збільшення затрат на відновлення пошкоджених комп'ютерних систем і мереж на залізниці.

Вивчаючи цей курс, студенти не тільки зрозуміють основоположні принципи запобігання пошкодження коштовного обладнання завдяки CLOUD-технологіям сучасних комп'ютерних систем, але й навчаться за допомогою CLOUD-технологій та їх ефективного використання, норми державної політики з цього питання в контексті впровадження нових світових методів та засобів використання CLOUD-технологій на залізниці України.

### **Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:**

**1. Ціннісно-сміслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в галузі CLOUD-технологій сучасних комп'ютерних систем, здатність до розуміння важливості використання контролю та діагностики на залізниці);

**2. Загальнокультурну компетентність** (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в галузі використання CLOUD-технологій сучасних комп'ютерних систем для залізничного транспорту);

**3. Навчально-пізнавальну компетентність** (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку нетрадиційних і відновлюваних методів та засобів CLOUD-технологій сучасних комп'ютерних систем, проблеми їх використання з метою розвитку креативної складової компетентності; оволодіння вимірювальними навичками; здатність студента формувати цілі дослідження та, з метою їх вирішення, вміння знаходити рішення у нестандартних ситуаціях в контексті забезпечення безперебійної роботи залізничного транспорту України)

**4. Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в галузі використання CLOUD-технологій сучасних комп'ютерних систем за допомогою сучасних інформаційних технологій)

**5. Комунікативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в галузі альтернативних методів та засобів CLOUD-технологій сучасних комп'ютерних систем, вміння презентувати власний проект та кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері);

**6. Компетентність особистісного самовдосконалення** (елементи фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та

самопізнання, шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до проблеми енергетичної безпеки держави).

### **Чому ви маєте обрати цей курс?**

Якщо вас цікавить комп'ютерні системи та мережі, системне програмування, спеціалізовані комп'ютерні системи, захист інформації, проектування цифрових пристроїв на ПЛІС, CLOUD-технології сучасних комп'ютерних систем, а також робототехніка, вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базове розуміння математики, дискретної математики, прикладної теорії цифрових автоматів, інформатики, комп'ютерної електроніки та схемотехніки, а також обізнаність в питаннях комп'ютерних мережевих технологій та програмної інженерії, необхідних для проектування та розробки комп'ютерних систем, тобто апаратного та програмного забезпечення.

Перша частина курсу присвячена основам CLOUD-технологій, друга частина присвячена використанню CLOUD-технологій в сучасних комп'ютерних системах, та третя - використанню CLOUD-технологій на залізниці.

Команда викладачів і ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті, на форумі (дати гіперссилку на форум, якщо такий передбачений) і особисто - у робочий час.

Приходьте до нас на навчання, ми готуємо магістрів, які вміють коректно програмувати, адмініструвати системи та мережі, а також працювати з платами, мікроконтроллерами та роботами. Буде цікаво!

### **Огляд курсу**

Цей курс, який вивчається з вересня по грудень, дає студентам глибоке розуміння кожного метода та засобу проектування цифрових пристроїв на ПЛІС - від традиційних до суперсучасних та можливостей подальшого застосування її потенціалу для потреб залізничного транспорту України.

Курс складається з однієї лекції на тиждень і одного практичного заняття раз у тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та розробки проекту з використання CLOUD-технологій сучасних комп'ютерних систем для залізниці. В рамках курсу передбачають лекції запрошених роботодавців з обчислювального центру залізниці та проведення екскурсії на обчислювальний центр залізниці.

## СLOUD-технології сучасних комп'ютерних систем / схема курсу

<b>Поміркуй</b>	Лекції	<b>Виконай</b>
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Екскурсії	
	Індивідуальні консультації	
	Онлайн форум (якщо він є)	
	Залік, Іспит	

Практичні заняття курсу передбачають виконання групових проектів з СLOUD-технології сучасних комп'ютерних систем для потреб залізниці (групи від 2х до 3 осіб) та презентацію власних проектів в кінці курсу. Проект фіналізується короткою роботою. Виконання завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

### Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://kart.edu.ua/mat-ro-fak-ua/mat-fak-meh-ua> дати посилання на сайт з матеріалами дисципліни), включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу)

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «дистанційне навчання» поряд із питаннями, над якими необхідно поміркувати під час підготовки для обговорення в аудиторії. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції. Під час обговорення ми запропонуємо вам критично поміркувати над тим, як використовуються методів та засобів контролю та діагностики комп'ютерних систем та мереж в Україні та світі та як пристосувати альтернативні та суперсучасні методи та засоби СLOUD-технологій сучасних комп'ютерних систем до потреб залізничного транспорту. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, що ви думаєте!

**Приклади питань для обговорення доступні на слайдах відповідних презентацій. Ось деякі з них:**

1. Основні поняття паралельних обчислень.
2. Класифікація паралельних обчислювальних систем: SMP-системи, кластери, ММР-системи.
3. Системи із загальною й розподіленою пам'яттю.
4. Моделі паралельних та розподілених обчислень.
5. Модель обчислень у вигляді графу «операція – операнд».
6. Опис схеми паралельного виконання алгоритму. Час виконання паралельного алгоритму.
7. Аналіз часу виконання алгоритму за його схемою.
8. Теореми про час виконання паралельного алгоритму.
9. Показники ефективності паралельного алгоритму.
10. Прискорення, ефективність, вартість паралельних алгоритмів.
11. Поняття вартісно-оптимального (cost-optimal) алгоритму.
12. Задача обчислення часткових сум: послідовний алгоритм сумування, каскадна схема сумування, модифікована каскадна схема, обчислення усіх часткових сум.

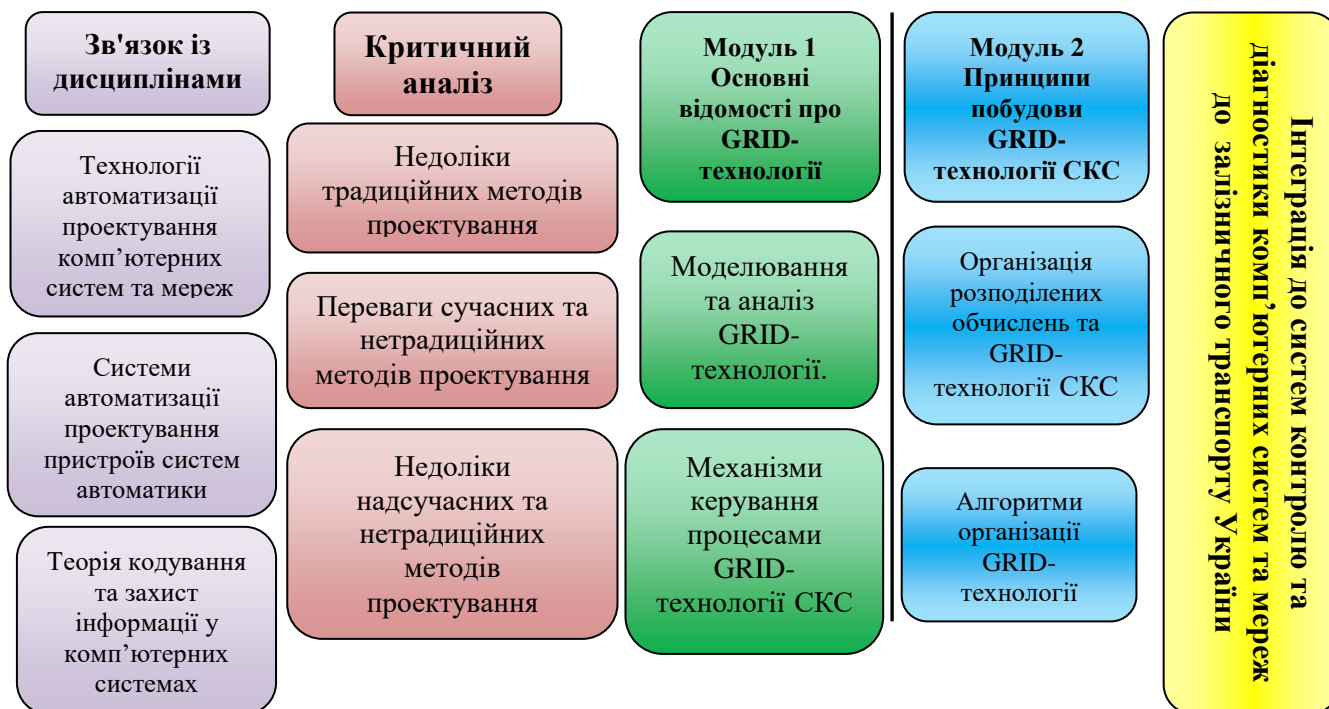
### **Теми курсу**

№	Тематичні критерії (теми дисципліни)
<b>Модуль №1 Основні відомості про CLOUD-технології</b>	
1.1	Моделювання та аналіз CLOUD-технології.
1.2	Механізми керування процесами CLOUD-технології сучасних комп'ютерних систем.
<b>Модуль №2 Принципи побудови CLOUD-технології сучасних комп'ютерних систем на залізничному транспорті</b>	
2.1	Організація розподілених обчислень та CLOUD-технології сучасних комп'ютерних систем.
2.2	Алгоритми організації CLOUD-технології.

### **МЕЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ**

Дисципліна базується на основних положеннях курсу Системи автоматизації проектування пристроїв систем автоматики, в свою чергу її методологія побудови сучасних комп'ютерних систем на залізниці за допомогою CLOUD-технологій призначення використовується при викладанні предмету Проектування цифрових пристроїв на ПЛІС та виконанні магістерської кваліфікаційної роботи

## Теми курсу



## Лекції, практичні заняття та лабораторні роботи

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Тиж-день	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема практичних / лабораторних занять
1	2	<b>Тема 1.</b> Складність розробки розподілених систем. Призначення програмного забезпечення проміжного рівня.	2	<b>ЛР-1.</b> Розробка програмного забезпечення проміжного рівня.
2	2	<b>Тема 2.</b> Вимоги до розподілених систем.	2	<b>ПР-1.</b> Розробка алгоритму програмного забезпечення проміжного рівня.
3	2	<b>Тема 3.</b> Взаємодія у розподілених системах.	2	<b>ЛР-2.</b> Розробка ПЗ синхронного обміну повідомленнями.
4	2	<b>Тема 4.</b> Фізичний час.	2	<b>ПР-2.</b> Алгоритми синхронного обміну повідомленнями.
5	2	<b>Тема 5.</b> Синхронні розподілені системи.	2	<b>ЛР-3.</b> Розробка ПЗ асинхронного обміну повідомленнями.
6	2	<b>Тема 6.</b> Асинхронні розподілені системи.	2	<b>ПР-3.</b> Алгоритми асинхронного обміну повідомленнями.
7	2	<b>Тема 7.</b> Примітивні взаємодії. Синхронний обмін повідомленнями.	2	
<b>Модульний контроль №1</b>				
8	2	<b>Тема 8.</b> Асинхронний обмін повідомленнями.	2	<b>ЛР-4.</b> Алгоритм реалізації векторного годинника.
9	2	<b>Тема 9.</b> Модель розподіленого обчислення. Модель розподіленої системи.	2	<b>ПР-4.</b> Модель розподіленої системи

10	2	<b>Тема 10.</b> Причинно-наслідковий порядок подій. Еквівалентні виконання. Властивість каналів.	2	<b>ЛР-5.</b> Програмна реалізація алгоритмів на основі отримання дозволів
11	2	<b>Тема 11.</b> Логічний годинник Загальні принципи побудови логічного годинника. Скалярний час Лемпорта.	2	<b>ПР-5.</b> Методи реалізації векторного годинника.
12	2	<b>Тема 12.</b> Векторний час. Методи ефективної реалізації векторного годинника: диференційне пересилання векторного часу, годинник, що фіксує пряму залежність, адаптивний метод Жарда – Жордана. Матричний час.	2	<b>ЛР-6.</b> Програмна реалізація алгоритмів на основі передачі маркера.
13	2	<b>Тема 13.</b> Взаємне включення у розподілених системах.	2	<b>ПР-6.</b> Дослідження алгоритмів на основі отримання дозволів.
14	2	<b>Тема 14.</b> Централізований алгоритм. Алгоритми на основі отримання дозволів: алгоритми Лемпорта, Рикарта-Агравала.		<b>ПР-7.</b> Дослідження алгоритмів на основі передачі маркера
15		<b>Тема 15.</b> Алгоритми на основі передачі маркера.		Контрольна робота
Модульний контроль №2				
	1			
Залік / іспит с дисципліни				

## Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
ВІДМІННО – 5	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX

	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F
--	---	-----	---

#### Завдання на самостійну роботу:

- Студентам пропонується обрати один з 8 варіантів тем для створення власного проекту впродовж семестру. За вчасне та вірне виконання завдання нараховується **20 балів до поточного модульного контролю**. За вчасне та частково вірне виконання – від 15 до 25 балів. За невиконане завдання бали не нараховуються. Необхідний обсяг виконання завдання складає 50% на перший модульний контроль і 100% на другий модульний контроль. Перебіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто.
- Студенти мають прорецензувати одну роботу іншого студента або групи впродовж семестру на онлайн форумі (дати гіперссилку на форум, якщо такий передбачений) або очно та висловити свої критичні зауваження.

	Теми проектів
1	Кубічний алгоритм моделювання несправностей.
2	Двотактне числення.
3	Моделі реєстрових та лічильних структур.
4	Проектування тестопридатних пристроїв методом зсувних реєстрів (LSSD)
5	Побудова сигнатурних реєстрів у системах самотестування
6	Тестування модулів пам'яті з використанням стандарту Boundary Scan

#### Відвідування лекцій:

Бали за цю складову нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується 1 бал. **Максимальна сума становить 15 балів.**

#### Ступінь залученості:

Мета участі в курсі – залучити вас до дискусії, розширити можливості навчання для себе та своїх однолітків та дати вам ще один спосіб перевірити свої погляди на питання застосування сучасних **CLOUD-технологій сучасних комп'ютерних систем** на залізничного транспорту. Участь буде оцінюватися на основі кількості та вірності ваших відповідей. Питання, хоча й заохочуються, однак не оцінюються в цьому блоці. Ми намагаємося надати всім студентам рівні та справедливі можливості для підвищення власною залученості. **Максимальна сума становить 10 балів.**

#### Практичні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (до 3 балів), ступенем залученості (до 7 балів) та стислою презентацією виконаного завдання (до 5 балів). Ступінь залученості визначається участю у роботі дискусійного клубу з питань **CLOUD-технологій сучасних комп'ютерних систем** залізничного транспорту та безпеки залізниці і держави в цілому. **Максимальна сума становить 15 балів.**

#### Модульне тестування:



Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (20 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

#### Залік: (Іспит)

- Студент отримує залік (іспит) за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає заліковий бал. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на заліку, відповівши на питання викладача (дати посилання на перелік залікових питань або їх список)

#### **Екскурсії**

Впродовж семестру заплановані 2 екскурсії на підприємства залізничного транспорту, зокрема:

- відвідування Укр Залізниці (вказати де і яка)
- відвідування обчислювального центру Укр Залізниці.

За результатами екскурсій студенту пропонується зробити коротку презентацію (до 10 слайдів), яка буде оцінюватися додатковими балами (за потреби). **Максимальна сума становить 5 балів за презентацію.**

## **Команда викладачів:**

**Мірошник Марина Анатоліївна** (<http://kart.edu.ua/kafedra-etem-ua/kolectuv-kafedru-aset-ua?id=2807>) – лектор з дисципліни **CLOUD-технології сучасних комп'ютерних систем** в УкрДУЗТ. Отримала ступінь д.т.н. за спеціальністю 05.13.05 – комп'ютерні системи та компоненти у НТУ «ХПІ» у 2013 році та наукове звання професора кафедри спеціалізованих комп'ютерних систем у 2015 році. Напрямки наукової діяльності: комп'ютерні системи та компоненти, проектування комп'ютерних систем та автоматизація проектування.

## **Кодекс академічної доброчесності**

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

## **Інтеграція студентів із обмеженими можливостями**

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>