

Український державний університет залізничного транспорту

Рекомендовано на засіданні кафедри
Спеціалізованих комп'ютерних систем

(назва кафедри)

протокол № 1 від 18.09.2023 р.

Завідувач кафедри СКС

_____ Мойсеєнко В.І.
(підпис) (П.І.Б)

СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ

2023-2024 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>

Команда викладачів:

Ушаков Михаїл Віталійович (старший викладач кафедри АТ)

Контакти: e-mail: micush@kart.edu.ua

Години прийому та консультацій: 13.00-15.00 понеділок, четвер

Веб сторінка курсу: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=10201>

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

Харків – 2023

Комп'ютерні системи керування (КСК) є основним чинником, що спричиняє стрімкий розвиток залізничного електричного транспорту та інфраструктури. У той самий час, коли потреби в Інформації на залізничному транспорті збільшуються, з'являється можливість використання сучасних КСК на залізничному транспорті в складних системах зв'язку та цифрового керуванні рухомими об'єктами (роботами, дронами, локомотивами та ін.). Ці питання особливо гостро постають на фоні набрання за останні декілька років провідними залізничними компаніями [1-5] на базі новітніх інформаційних безпілотних технологій. Вони почали впроваджувати інноваційні рішення для моніторингу та діагностування об'єктів залізничної інфраструктури, боротьби з крадіжками та вандалізмом, безпеки та вирішення безлічі найрізноманітніших проблем залізниць.

Згідно з вимогами підготовки освітньо-кваліфікаційного рівня *бакалавра* студенти повинні оволодіти:

- математичними описами складних об'єктів та систем;
- загальнонауковими методами розробки КСК;
- знаннями про структуру КСК;
- розв'язанням системних завдань професійного напрямку; **вміти:**
- використовувати методи розробки КСК в практичній діяльності; - розробляти КСК;
- планувати та вирішувати завдання проектування;
- вільно використовувати різні інформаційні технології;

Мати уявлення про перспективи розвитку КСК.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **9 кредити / 270 годин ECTS**.
Курс має на меті сформувати та розвинути такі компетентності студентів:

1. Ціннісно-сміслову компетентність (формування та розширення світогляду студента в області КСК на залізничному транспорті, здатність до розуміння важливості використання альтернативних джерел Інформації та впливу Інформації на якість моделювання та керування);

2. Загальнокультурну компетентність (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області КСК;

3. Навчально-пізнавальну компетентність (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи розвитку нетрадиційних і відновлюваних КСК з метою розвитку креативної складової компетентності; оволодіння навичками провадження науково-дослідних робіт; здатність студента формувати

цілі дослідження, застосовувати сучасні методології проведення наукових експериментів та оброблення результатів експериментів; робити висновки й розробляти пропозиції з впровадження отриманих результатів при плануванні дослідно-конструкторських робіт; вміння критично обмірковувати технічні та програмні рішення, орієнтуватися у нестандартних ситуаціях в контексті розроблення, впровадження та технічного використання КСК в Україні та за кордоном);

4. Інформаційну компетентність (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації при проведенні наукових досліджень в області розроблення перспективних КСК);

5. Комунікативну компетентність (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в області спеціалізованих комп'ютерних систем критичного призначення в промисловості та на залізничному транспорті, 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 Інформаційної безпеки держави, проектування та використання КСК).

Чому Ви маєте обрати цей курс?

Якщо Вас цікавлять проблеми розроблення та впровадження на виробництві сучасних комп'ютерних систем керування рухом поїздів, систем керування відповідальними процесами та виробництвами державного значення, якщо Ви бажаєте отримати у майбутньому цікаву та високооплачувальну роботу в Україні та за кордоном, де на протязі останніх років має місце дуже великий попит на фахівців з спеціалізованих комп'ютерних систем, тоді Вам потрібен саме цей курс!

Від здобувачів очікується: базове розуміння фізики, математики основ програмування комп'ютерних систем та контролерів, знання основ схемотехніки, методів побудови архітектури комп'ютерних систем, а також обізнаність в питаннях аналізу технічних та програмних рішень.

Команда викладачів і наші колеги-виробничники будуть готові надати будь-яку допомогу з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті і особисто - у робочий час.

Огляд курсу

Курс вивчається на протязі двох семестрів і дає студентам розуміння основоположні принципи КСК, а й зрозуміють процеси перетворення інформації, зберігання та ефективного використання, норми державної політики з цього питання в контексті інтеграції в Інформаційну систему залізниць України.

Курс складається з однієї лекції на тиждень і одного практичного заняття та однієї лабораторної роботи на тиждень. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями, груповими та індивідуальними завданнями.

КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ

| | | |
|-----------------|----------------------------|----------------|
| Поміркуй | Лекції | Виконай |
| | Запрошені лектори | |
| | Довідковий матеріал | |
| | Презентації | |
| | Обговорення в аудиторії | |
| | Практичні завдання | |
| | Екскурсії | |
| | Індивідуальні консультації | |
| | Екзамен | |

Практичні заняття курсу передбачають засвоєння методів та засобів розробки КСК. Виконання завдань 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 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 та проаналізувати відомі технічні рішення систем, що використовуються в Україні та європейських країнах для потреб залізничного транспорту. Ви повинні бути готовими до дискусій та мозкових штурмів – ми хочемо знати, Вашу думку з наведених нижче питань.!

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

1. Охарактеризуйте сучасні уявлення про мету розробки та запровадження комп'ютерних систем керування для залізничного транспорту та промисловості взагалі.
2. Які задачі поставлено у Стратегії запровадження цифровізації промисловості в Україні (для концепції Індустрії 4.0).
3. Поясніть, яку роль відіграють КСК в розробці систем автоматизації.
4. На прикладі конкретних систем покажіть принципи розробки КСК.
5. Яку на Вашу думку роль відіграє автоматизація в системах залізничної безпеки, причини небезпечних дій персоналу, принципи роботи КСК.

Теми курсу

| № | Тематичні критерії (теми дисципліни) |
|-----|--|
| 1 | 2 |
| 1.1 | Тема 1. Загальні зведення про системи автоматичного управління. Лінійні безупинні системи управління |
| 1.2 | Тема 2. Математичні моделі автоматичних систем |
| 1.3 | Тема 3. Моделі зовнішніх впливів. Форми рівнянь стану (динаміки) систем керувань |
| 1.4 | Тема 4. Поняття стійкості |
| 1.5 | Тема 5. Дослідження якості автоматичних систем |
| 1.6 | Тема 6. Синтез автоматичних систем. |

| | |
|-----|--|
| 1.7 | Тема 7. Аналіз систем керування |
| 1.8 | Тема 8. Імпульсні і цифрові системи управління |
| 1.9 | Тема 9. Методи синтезу оптимальних і адаптивних систем |

МЕЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ

Дисципліна базується на основних положеннях дисциплін: Теорія автоматичного управління.

Дисципліна є основою для вивчення дисциплін:

Контролери в сучасних системах ЗАТ;

Автоматизоване проектування програмних засобів систем ЗАТ;

Лекції та практичні заняття

Пильнуйте за змінами у розкладі.

| Тиждень | Кількість год | Тема лекції | Кількість год | Тема практичних занять |
|---------|---------------|--|---------------|---|
| 1 | 2 | Тема 1. Загальні зведення про системи автоматичного управління. Лінійні безупинні системи управління | | Лаб.раб.№1 Складання мат моделі відцентрового датчика частоти обертання |
| 2 | 2 | Тема 2. Математичні моделі автоматичних систем | | Лаб.раб.№2 Аналіз цифрових управляючих фільтрів обертання |
| 3 | 2 | Тема 3. Моделі зовнішніх впливів. Форми рівнянь стану (динаміки) систем керувань | | Лаб.раб.№3 Аналіз частотних та тимчасових характеристик ЦСК та її типових елементів |
| 4 | 2 | Тема 4. Поняття стійкості | | Лаб.раб.№4 Аналіз установленої помилки ЦСК по коефіцієнтам помилок |
| 5 | 2 | Тема 5 Дослідження якості автоматичних систем | | Лаб.раб.№4 Аналіз установленої помилки ЦСК по коефіцієнтам помилок |
| 6 | 2 | Тема 6. Синтез автоматичних систем | | Лаб.раб.№5 Аналіз систем керування |
| 7 | 2 | Тема 7. Аналіз систем керування | | Лаб.раб.№5 Аналіз систем керування |

| | | | | |
|--------------|--|---|--|--|
| 8 | | Тема 8 Імпульсні і цифрові системи управління | | Лаб.раб.№6 Модулювання та аналіз КІСУ, що стежать з оптимальною структурою і її |
| 9 | | Тема 9 Методи синтезу оптимальних і адаптивних систем | | модельовання на ПЕОМ. Лаб.раб.№6 Модулювання та аналіз КІСУ, що стежать з оптимальною структурою і її |
| з дисципліни | | | | модельовання на ПЕОМ. Екзамен |

Програмні результати навчання

Вивчивши цей курс бакалавр:

- сформулює власний світогляд області наукової діяльності, здатність до розуміння важливості розробки КСК для подальшого прогресу суспільного виробництва, зокрема при реалізації стратегії реалізації концепції Індустрії 4.0 (цифровізації промисловості; формування сучасних підходів до проведення наукових досліджень та запровадження їх результатів у практику;

- матиме уявлення про історичні та регіональні особливості еволюції методів та засобів наукових досліджень у сфері розробки, запровадження та використання спеціалізованих комп'ютерних систем для залізничного транспорту з акцентуванням уваги на положеннях стратегії реалізації концепції Індустрії 4.0 (цифровізації промисловості); набуде розуміння стану та перспектив розвитку комп'ютерних систем керування з метою розвитку креативної складової компетентності; оволодіння навичками провадження науково-дослідних робіт; здатність студента формувати цілі дослідження, застосовувати сучасні методології проведення наукових експериментів та оброблення результатів експериментів; оволодіє навичками формування висновків й розробки пропозиції з впровадження отриманих результатів при плануванні дослідно-конструкторських робіт; вміння критично обмірковувати технічні та програмні рішення, орієнтуватися у нестандартних ситуаціях в контексті розроблення, впровадження та технічного використання комп'ютерних систем критичного призначення в Україні та за кордоном); набуде здатності до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації при проведенні наукових досліджень в області розроблення перспективних спеціалізованих комп'ютерних систем; набуде здатності роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в області спеціалізованих комп'ютерних систем критичного призначення в промисловості та на залізничному транспорті, вміння презентувати власний проект та кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері); набуде компетентності фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та

самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до проблеми безпеки розроблення, проектування та використання спеціалізованих комп'ютерних систем.

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 | Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок | 90-100 | A |
| | | | |
| ДОБРЕ – 4 | Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками | 82-89 | B |
| | Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок | 75-81 | C |
| ЗАДОВІЛЬНО - 3 | Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків | 69-74 | D |
| | Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії | 60-68 | E |
| НЕЗАДОВІЛЬНО - 2 | Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля) | 35-59 | FX |
| | Незадовільно - 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 email викладача або перевіряються ним особисто.

- Студенти мають прорецензувати одну роботу іншого студента або групи впродовж семестру на онлайн форумі або очно та висловити свої критичні зауваження.

Відвідування лекцій:

За відвідування кожної лекції нараховується 2 бали. Максимальна сума становить **10** балів. Бали за цю складову не нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин

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 відновлювальних джерел для електропостачання 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, ступенем залученості та стислою презентацією виконаного завдання. Максимальна сума становить **20** балів.

Лабораторні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями, якістю отриманих результатів та звіту. Максимальна сума становить **20** балів.

- Студент отримує залік 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 іспиті.

Пропущені студентом лекції вивчаються самостійно згідно теми та наданої викладачем літератури.

Для відпрацювання пропущених практичних занять студент повинен звернутися до викладача й отримати відповідне завдання.

Консультації відбуваються відповідно до наданого графіку, або в онлайн режимі через Інтернет мережу.

Кодекс академічної доброчесності

Порушення [Кодексу академічної доброчесності](#) Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Зокрема, дотримання [Кодексу академічної доброчесності](#) УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультиватися 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/>