



СИЛАБУС З ДИСЦИПЛІНИ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЛОКОМОТИВНОМУ
ГОСПОДАРСТВІ

I семестр 2020 -2021 навчального року

Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Галузь знань 27 «Транспорт»
Спеціальність 273 "Залізничний транспорт"
Освітньо-професійна програма
“Локомотиви та локомотивне господарство” (ЛЛГ)
“Високошвидкісний рухомий склад” (ВШРС)

Лекції, практичні заняття згідно розкладу <http://rasp.kart.edu.ua>

Лектор: Дацун Юрій Миколайович, к.т.н. доцент кафедри ЕРРС, каб 2.247

Контакти: datsun@kart.edu.ua

Практичні заняття: Обозний Олександр Миколайович, ст. викладач кафедри ЕРРС

Веб-сторінки курсу:

Веб сторінка курсу: <http://do.kart.edu.ua>

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

Анотація курсу

Індустрія 4.0 розвивається величезними темпами. Роботи, розумні датчики, візуалізація, повсюдний Wi-Fi - тепер цим нікого не здивуєш. Технології штучного інтелекту знаходять застосування і в транспортних системах і комплексах. На сьогоднішній день з'являються можливості використання автономних локомотивів, що обладнані системами автоведення у всіх режимах; системами відеофіксації і самоаналізу технічного стану локомотива та інфраструктури; розпізнавання перешкод на ходу. При цьому забезпечуються параметри самодіагностики і самоідентифікації локомотива, прогнозування відмов, автоматичного управління.

Для ремонтних виробництв інтелектуальні технології знаходять застосування для ризик-орієнтованого управління виробничими активами і планування технічного обслуговування і ремонту.

Той, хто вивчатиме цей курс, матиме змогу отримати уявлення про структуру та загальну схему функціонування інтелектуальних систем; методи подання знань в інтелектуальних системах; області застосування інтелектуальних систем у локомотивному господарстві; етапи, методи та інструментальні засоби розробки інтелектуальних систем і технологій для локомотивного господарства; теорію технологій штучного інтелекту.

Мета курсу

Курс має на меті формування у майбутніх фахівців знань щодо основ теорії штучного інтелекту, використання інтелектуальних технологій при керуванні об'єктами локомотивного господарства.

1. Інтегральна компетентність здобуття навичок розробці систем моделей та алгоритмів штучного інтелекту для умов локомотивного господарства.

2. Загальні компетентності:

ЗК 01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

- розуміння області застосування інтелектуальних систем у локомотивному господарстві;

- знання етапів, методів та інструментальних засобів розробки інтелектуальних систем і технологій для локомотивного господарства;

ЗК 03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій

- отримання базових понять про взаємодію компонентів інтелектуальних систем;

- розуміння принципів перетворення інформаційних сигналів в інтелектуальних системах ;

ЗК 07. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

- розуміння принципів функціонування систем підтримки прийняття рішень

- вміння аналізувати причинно-наслідкові зв'язки у роботі локомотивних бригад.

3. Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК 02. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних

проблем в галузі високошвидкісного транспорту:

- здатність оцінювати комплексність дії різноманітних чинників в інтелектуальних системах;

- розуміння системних взаємозв'язків між елементами інтелектуальних систем локомотивів.

ФК 05. Здатність вирішувати наукові та виробничі проблеми у сфері залізничного транспорту, демонструючи розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту:

- вміння аналізувати взаємодії між службами та підрозділами залізничного транспорту та виділяти найбільш важливі проблеми інженерного характеру;

- здатність пропонувати та обґрунтовувати рішення виробничих задач інженерного характеру.

ФК 08. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору матеріалів, обладнання та заходів для реалізації новітніх технологій на високошвидкісному транспорті:

- вміння надавати економічну оцінку інженерним рішенням, що пропонуються у сфері залізничного транспорту;

- вміння здійснювати цілеспрямований інформаційний пошук нових технологій, матеріалів, обладнання для сфери швидкісного транспорту.

Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо вас цікавлять сучасні цифрові технології, та системи штучного інтелекту, що застосовуються в найбільш розвинених виробництвах та засобах залізничного транспорту, то вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базові розуміння фізики, механіки, електротехніки, конструкції локомотивів.

Основна направленість курсу присвячена будові та характеристикам елементів інтелектуальних систем, принципам їх побудови у локомотивному господарстві, існуючим та перспективним схемам інтелектуальних систем для автоматизації технологічних процесів очищення, відновлення і контролю стану деталей тягового рухомого складу.

Команда викладачів і наші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з усіх аспектів курсу по електронній пошті, на форумі дистанційного порталу (<http://do.kart.edu.ua>) і особисто - у робочий час.

Організація навчання

Опис навчальної дисципліни

Цей курс, який вивчається з вересня по грудень, складається з однієї лекції на тиждень та однієї практичної роботи на два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом та презентаціями.

Теми курсу за модулями

Модуль 1

Змістовний модуль 1. *Основи теорії штучного інтелекту.*

Тема 1. Поняття інтелектуальних систем і технологій, основні властивості. Еволюція інформаційних систем і технологій. Технологія створення експертних систем.

Тема 2. Математичний апарат теорії штучного інтелекту. Нейронні мережі. Нечіткі множини. Генетичні алгоритми.

Тема 3. Механізми людського мислення. Подання знань і висновки, заснований на знаннях. Моделі подання знань. Нечіткі знання.

Тема 4. Основні алгоритми нечіткого висновку. Алгоритми Мамдані, Сугено, Цукамото. Практичне використання алгоритмів нечіткого висновку.

Змістовний модуль 2. *Використання інтелектуальних технологій при керуванні технологічними процесами в депо.*

Тема 5. Системи підтримки прийняття рішень. Архітектурна ієрархія СППР, основні елементи.

Тема 6. Інтелектуальні системи керування підприємством. Побудова інтелектуальних систем управління підприємствами, заснованих на знаннях. Інтелектуальні технології в управлінні інноваційною діяльністю підприємства.

Тема 7. Інтелектуальні технології в управлінні підприємством. Вимоги до корпоративної інтелектуальної системи управління. Інтеграція інформаційних та технологічних систем.

Модуль 2

Змістовний модуль 3. Використання інтелектуальних технологій при керуванні локомотивом.

Тема 8. Синтез структури СППР для локомотивних бригад. Класифікація методів прийняття рішень в умовах невизначеності вхідних даних та їх моделювання. Нечіткі ситуації при веденні поїзда та їх аналіз.

Тема 9. Моделі, які імітують процеси прийняття рішень, класифікація та визначення на їх основі переліку функцій локомотивних бригад, що потребують корегування .

Тема 10. Основні підходи створення і представлення бази знань СППР для локомотивних бригад . Схеми поїзних ситуацій та їх побудова. Розробка математичної моделі динамічної бази знань

Тема 11. Формалізація та визначення ступеню безпечності керування локомотивом для врахування його в інтелектуальній системі.

Тема 12. Інформаційні показники керування локомотивом. Інформаційна завантаженість локомотивних бригад.

Тема 13. Формалізація та визначення критерію для оцінки впливу людського чинника на якість керування локомотивом. Використання показника людського фактору в інтелектуальних системах. Шляхи зниження шкідливого впливу людського фактору.

Тема 14. Методологія розробки інтелектуальної системи керування гальмами та тяговим зусиллям локомотива. Розробка моделі переходу і спостереження. Формулювання завдань імовірного висновку для локомотивних СППР.

Тема 15. Визначення параметрів функції корисності, що використовується локомотивною інтелектуальною СППР. Прогнозування складності нештатної ситуації при керуванні поїздом , відхилення від графіку руху .

Тема 16. Організаційно-технічні заходи впровадження інтелектуальних СППР в локомотивному господарстві. Основні способи побудови і функціонування програмного забезпечення інтелектуальної системи для локомотивних бригад. Практична реалізація програми інтерпретатора правил інтелектуальної СППР для ЛБ. Оцінка ефективності використання СППР для локомотивних бригад.

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Нечіткі множини	2,0
2	Лінгвістичні змінні	2,0
3	Розробка ієрархії та структури СППР для локомотивних бригад	2,0
4	Розробка експертної системи для процесу приймання локомотива	3,0
5	Модель керування поїздом на основі нечіткого графу	2,0
6	Алгоритм укрупнення нечіткого імовірнісного графу моделювання діяльності локомотивних бригад	2,0
7	Побудова схем ситуацій при керуванні поїздом	2,0

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Передісторія штучного інтелекту	10/12
2	Агенти, засновані на знаннях	10/12
3	Синтаксис і семантика логіки першого порядку	10/12
4	Основи інтелектуального управління складними динамічними об'єктами	12/14
5	Управління динамічними об'єктами на основі технології експертних систем	12/14
6	Управління динамічними об'єктами на основі технології нейромережових структур	10/14
7	Автоматизація проектування, моделювання та програмування інтелектуальних роботів	12/14
8	Невизначені знання та розсуд в умовах невизначеності	12/14
9	Розробка і дослідження інтелектуальних регуляторів швидкодіючих систем стеження	12/12
10	Прийняття складних рішень. Завдання послідовного прийняття рішень	12/14
11	Основи теорії навчання інтелектуальних систем	12/14
12	Інтелектуальні системи управління можливості і перспективи прикладного застосування	11/12
Разом		135/158

Інформаційні матеріали

Перелік основної та додаткової літератури до всіх тем доступний за посиланням:

[\(<http://do.kart.edu.ua>\)](http://do.kart.edu.ua)

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. https://www.uz.gov.ua/about/general_information/entertainments/ukrainian_fastspeed_railway_company/
3. <https://smtgroup.com/en/railway-wheel-shop-equipment>
4. <http://www.railway-technical.com/trains/rolling-stock-manufacture.html>
5. <https://railways.danobatgroup.com>
6. <https://www.railway-technology.com/rolling-stock/>

Вимоги викладача

Вивчення навчальної дисципліни «Інтелектуальні технології в локомотивному господарстві» потребує:

- виконання завдань згідно з навчальним планом (індивідуальні завдання, самостійна робота тощо);
- підготовки до практичних занять та лабораторних робіт;
- роботи з інформаційними джерелами.

Підготовка до практичних занять передбачає ознайомлення з програмою навчальної дисципліни, питаннями, які виносяться на заняття з відповідної теми; вивчення методичного матеріалу. Рішення практичних завдань повинно як за формою, так і за змістом відповідати вимогам (мати всі необхідні складові), що висувуються до вирішення відповідного завдання, свідчити про його самостійність (демонструвати ознаки самостійності виконання здобувачем такої роботи), не мати ознак повторювальності та плагіату. На практичних заняттях присутність здобувачів вищої освіти є обов'язковою, важливою також є їх участь в обговоренні всіх питань теми. Пропущені заняття мають бути відпрацьовані. Це ж стосується й студентів, які не виконали завдання або показали відсутність знань з основних питань теми. Пропущені лекції допускається відпрацювати шляхом підготовки рефератів за темами, узгодженими з викладачем. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися навчальної етики, поважно ставитися до учасників

процесу навчання, бути зваженим, уважним та дотримуватися дисципліни й часових (строкових) параметрів навчального процесу.

Контрольні заходи результатів навчання

Методи контролю: Усне опитування, поточний контроль, модульний контроль (тести), оцінювання виконання контрольної роботи, залік, При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentuvnz/polojennya-12-2015.pdf>).

Оцінювання результатів навчання відбувається за всіма складовими навчального курсу:

Відвідування лекцій: бали за цю складову не нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується 3 бали. Максимальна сума становить 20 балів на модуль. Кожна пропущена лекція зараховується за умови підготовки студентом реферату з відповідної теми.

Практичні роботи: Оцінюються за ступенем підготовки до роботи (до 5 балів), ступенем залученості (до 15 балів) та виконанням роботи (до 20 балів). Максимальна сума становить 40 балів на модуль.

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 інтелектуальних технологій. 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 власної залученості.

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: Студент отримує підсумкову оцінку 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 підсумковий бал. Якщо студент не погоджується із

запропонованими балами він може підвищити їх під час заліку, відповівши на питання викладача.

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.

Програмні результати навчання

В результаті вивчення курсу студент отримує:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері інтелектуальних технологій, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов;

- вміння вирішувати задачі зі створення, експлуатації, утримання, ремонту та утилізації елементів інтелектуальних систем в ремонтному виробництві, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, екологією та економікою;

- здатність розробляти та пропонувати нові технічні рішення та застосовувати нові технології у сфері виробництва та ремонту рухомого складу залізниць;

- вміння передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі, представляти підсумки виконаної роботи у вигляді звітів, рефератів, наукових статей, доповідей і заявок на винаходи.

- навички керувати автоматизованими технологічними процесами у відповідності з посадовими обов'язками, забезпечувати технічну безпеку ремонтного виробництва рухомого складу.

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/>