



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

РЕМОНТ МАШИН

I семестр 2022-2023 навчального року

освітній рівень: другий (магістр)
галузь знань: 13 Механічна інженерія
спеціальність: 133 Галузеве машинобудування
освітня програма: Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, колійні машини та обладнання (ПТБДКМО)

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

КОМАНДА ВИКЛАДАЧІВ

Лектор: Козар Леонід Михайлович доцент кафедри (канд. техн. наук, доцент кафедри «Машинобудування та технічний сервіс машин»)

Контакти: 38 (057) 730-10-72, e-mail: Kozar999@kart.edu.ua

Години прийому та консультацій: щовівторка з 14.10 до 15.30

Розміщення кафедри: м. Харків, майдан Фейєрбаха, 7, корпус 2, 4 поверх, аудиторія 402

Веб сторінка курсу: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=7745> (денна форма)
<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=9304> (заочна форма)

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

Анотація курсу

Високопродуктивна робота будь-якої машини за тривалої експлуатації є неможливою без проведення комплексу заходів щодо підтримання її технічного стану. Це досягається шляхом дотримання визначених правил технічного догляду, проведення діагностики, ремонтних робіт і регулювань. Операції технічного догляду разом з ремонтними роботами складають систему технічного обслуговування і ремонту.

Відновлення працездатності машин або окремих агрегатів, вузлів і деталей досягається їх ремонтом на відповідних ремонтних підприємствах.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Ремонт машин» є основні положення системи планово-попереджувальних ремонтів (ППР) як сукупності заходів щодо технічного обслуговування та ремонтів підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх, колійних машини та обладнання (далі за текстом – машини) з метою забезпечення їх безвідмовної експлуатації.

Мета викладання курсу «Ремонт машин» полягає у формуванні у магістрів з галузевого машинобудування системи знань і набуття ними практичних навичок щодо забезпечення працездатності машин за мінімальних витрат часу, трудових та матеріальних ресурсів за рахунок дотримання основних принципів системи технічного обслуговування і ремонту машин. Майбутні фахівці мають розуміти особливості ремонтної бази, бути здатними визначати шляхи підвищення якості ремонтно-обслуговувальних послуг.

Завданнями вивчення дисципліни є: оволодіння теоретичними основами ремонту машин; оволодіння методикою проектування технологічних процесів ремонту машин; засвоєння засад проектування ремонтних підприємств, раціональних форм та методів організації виробничого процесу; набуття практичних навичок виконання типових ремонтних операцій.

Курс спрямований на формування та/або розвиток наступних загальних (ЗК) та фахових (ФК) компетентностей студентів, відповідно до освітньо-професійної програми:

ЗК 01. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології;

ЗК 02. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК 03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК 04. Здатність бути критичним і самокритичним;

ЗК 05. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації;

ЗК 06. Здатність генерувати нові ідеї (креативність);

ЗК 07. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

ЗК 08. Здатність приймати обґрунтовані рішення;

ЗК 09. Здатність працювати в команді;

ФК 01. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності;

ФК 02. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку;

ФК 03. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.

ФК 04. Усвідомлення перспективних завдань сучасного виробництва, спрямованих на задоволення потреб споживачів, володіння тенденціями інноваційного розвитку технологій галузі;

ФК 05. Здатність розробляти і реалізовувати плани й проекти у сфері галузевого машинобудування та дотичних видів діяльності, здійснювати відповідну підприємницьку діяльність.

Програмні результати навчання, передбачені освітньо-професійною програмою:

РН 01. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі машинобудування транспортної, будівельної та видобувної галузей;

РН 02. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку;

РН 03. Знання і розуміння процесів галузевого машинобудування, навички їх практичного використання;

РН 04. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні;

РН 07. Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

Чому ви маєте обрати цей курс?

Курс «Ремонт машин» формує в магістрів-механіків систему знань і практичних навичок щодо ефективного використанню методів, технічних та інженерних аспектів ремонту машин, зокрема технологічних інновацій та моделювання процесів ремонту машин.

Курс ґрунтується на знаннях, отриманих студентами під час вивчення дисциплін циклу професійної підготовки, зокрема: «Деталі машин і основи конструювання», «Теоретичні основи створення машин», «Будівельні та колійні машини», «Експлуатація машин».

Отримані знання та навички ви зможете застосувати в машинобудівній, будівельній, транспортній галузях.

Нині існує попит в Україні та за кордоном на фахівців, які вміють організовувати процеси ремонту машин, виготовлення або відновлення деталей машин; проектувати нові та реконструювати діючі основні виробничі дільниці ремонтних підприємств; здійснювати контроль за процесами ремонту машин і обладнання,

Команда викладачів завжди готова надати будь-яку допомогу в якісному засвоєнні усіх аспектів курсу в особистому спілкуванні або з використанням засобів електронного зв'язку.

Огляд курсу

Курс «Ремонт машин» вивчається у першому семестрі першого курсу магістратури, включаючи 15 навчальних тижнів та 2 тижні модульного контролю. Загальний обсяг курсу складає 4 кредити ЕКТС (120 годин), з яких 30 годин лекцій та 15 годин лабораторних робіт. 75 годин відводиться на самостійну роботу. Підсумкова форма контролю – іспит. Також студенти виконують курсову роботу.

При вивченні курсу студент має можливість отримати знання щодо засад організації ремонту машин, відповідно до зазначеного предмету, мети та завдань.

Аудиторні складові курсу: лекції (одна пара на тиждень); практичні заняття (одна пара на два тижні); лабораторні роботи (одна пара на два тижні).

Лекції викладаються у формі усного надання інформації та презентації окремих розділів курсу, головним аспектом лекцій є наявність зворотного зв'язку - обговорень, дискусій тощо.

Під час лабораторних робіт студенти під керівництвом викладача особисто проводять натурні або імітаційні експерименти з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень курсу.

Тематика (зміст) курсової роботи відповідає предмету навчальній дисципліні.

Самостійна робота в межах курсу передбачає засвоєння лекційного матеріалу, вирішення, за власним бажанням, додаткових практичних завдань, підготовку до складання модульних контролів та іспиту.

Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://kart.edu.ua>). Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на порталі дистанційного навчання УкрДУЗТ (<http://do.kart.edu.ua/>).

Теми курсу

Модуль 1

Тема 1. Загальні положення ремонту машин

Система технічного обслуговування і ремонту машин. Структура ремонтної бази. Система організації відновлення деталей у розрізі мережі ремонтних підприємств. Методи ремонту машин на ремонтному підприємстві.

Тема 2. Несправності машин і обладнання

Точність виготовлення, ремонту і взаємозамінність деталей машин іа обладнаний. Причини виникнення несправностей. Характерні несправності деталей машин. Граничні стани деталей, спряжень, складальних одиниць і механізмів машин. Ремонтні розміри деталей машин.

Тема 3. Дефектування деталей

Класифікація дефектів деталей за причинами їх виникнення. Класифікація типових поверхонь деталей та видів дефектів поверхонь. Визначення коефіцієнтів відновлення, придатності і вибракування деталей. Методи контролю геометричних параметрів деталей.

Тема 4. Методи виявлення прихованих дефектів деталей

Оптичний, акустичний, магнітний, проникаючими рідинами, радіаційний та інші методи дефектоскопії (неруйнівного контролю). Основні методи вибору неруйнівного контролю в умовах виробництва, експлуатації і ремонту машин залежно від чинників.

Тема 5. Діагностування і технічне обслуговування систем машин

Діагностування і технічне обслуговування фрикційних муфт, гальм, рульового управління, гідро- і пневмосистем, механічних передач і шарнірних з'єднань.

Тема 6. Діагностування і технічне обслуговування елементів машин

Діагностування і технічне обслуговування ходової частини, підшипників, робочих органів, металоконструкції машин, механізмів і деталей конвеєрів.

Тема 7. Технічне обслуговування електроустаткування машин

Технічне обслуговування акумуляторних батарей, генераторних установок і реле-регуляторів, приладів запалювання, стартерів, освітлення, сигнальних і контрольно-вимірювальних приладів.

Тема 8. Технічне обслуговування і поточний ремонт шин та коліс

Маркування шин. Фактори, які впливають на надійність і довговічність автомобільних шин. Несправності шин. Технічне обслуговування автомобільних шин. Відновлення канавок шин. Технічне обслуговування коліс.

Модуль 2

Тема 9. Виробничий процес ремонту машин

Загальні положення виробничого і технологічного процесу ремонту. Підготовка машин до ремонту, доставка на ремонтне підприємство і приймання в ремонт. Миття та очищення машин, їх агрегатів і деталей. Контроль (дефектування), сортування деталей і спряжень.

Тема 10. Завершальний етап виробничого процесу ремонту машин

Ремонт, відновлення деталей і спряжень на підприємстві. Комплектування, балансування, складання, обкатування, випробовування машин. Фарбування машин.

Тема 11. Планування ремонтних підприємств

Склад ремонтного підприємства та його компонування. Планування завантаження ремонтних підприємств. Такт, темп виробництва, фронт ремонту і пропускна здатність ремонтного підприємства. Розрахунок штату ремонтного підприємства. Розрахунок і підбір обладнання ремонтного підприємства. Розрахунок виробничих площ ремонтного підприємства. Розрахунок потреб в стиснутому повітрі, воді та парі.

Тема 12. Основні способи відновлення деталей машин

Класифікація способів відновлення деталей. Слюсарно-механічні способи відновлення деталей. Ремонт деталей зварюванням і наплавленням. Ручне зварювання і наплавлення. Газове зварювання. Механізоване зварювання і наплавлення.

Тема 13. Відновлення деталей покриттями і деформуванням

Газотермічне наплення. Відновлення деталей гальванічними покриттями. Відновлення деталей пластичним деформуванням.

Тема 14. Відновлення і зміцнення поверхонь деталей. Техніко-економічне обґрунтування відновлення деталей

Зміцнення деталей поверхневим пластичним деформуванням. Відновлення деталей полімерними матеріалами. Зміцнення поверхонь деталей термічною і хіміко-термічною обробкою. Визначення собівартості відновлення деталей. Річний економічний ефект від відновлення деталей.

Тема 15. Розділ 7. Технічне нормування ремонтних робіт

Завдання і методи технічного нормування. Класифікація витрат робочого часу. Структура норми часу. Нормування робіт на металорізальних верстатах. Нормування зварювальних робіт. Нормування слюсарних робіт.

Лекції та лабораторні роботи

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема лабораторних занять
1	2	3	4	5
1	2	Тема 1. Загальні положення ремонту машин. Система технічного обслуговування і ремонту машин. Структура ремонтної бази. Система організації відновлення деталей у розрізі мережі ремонтних підприємств. Методи ремонту машин на ремонтному підприємстві.	2	Обладнання і прилади для стендових випробувань двигуна внутрішнього згоряння
2	2	Тема 2. Несправності машин і обладнання. Точність виготовлення, ремонту і взаємозамінність деталей машин іа обладнаний. Причини виникнення несправностей. Характерні несправності деталей машин. Граничні стани деталей, спряжень, складальних одиниць і механізмів машин. Ремонтні розміри деталей машин.		
3	2	Тема 3. Дефектування деталей. Класифікація дефектів деталей за причинами їх виникнення. Класифікація типових поверхонь деталей та видів дефектів поверхонь. Визначення коефіцієнтів відновлення, придатності і вибракування деталей. Методи контролю геометричних параметрів деталей.	2	Визначення моменту інерції колінчастого валу
4	2	Тема 4. Методи виявлення прихованих дефектів деталей. Оптичний, акустичний, магнітний, проникаючими рідинами, радіаційний та інші методи дефектоскопії (неруйнівного контролю). Основні методи вибору неруйнівного контролю в умовах виробництва, експлуатації і ремонту машин залежно від чинників.		

1	2	3	4	5
5	2	Тема 5. Діагностування і технічне обслуговування систем машин. Діагностування і технічне обслуговування фрикційних муфт, гальм, рульового управління, гідро- і пневмосистем, механічних передач і шарнірних з'єднань.	2	Визначення моменту інерції шатуна методом фізичного маятника
6	2	Тема 6. Діагностування і технічне обслуговування елементів машин. Діагностування і технічне обслуговування ходової частини, підшипників, робочих органів, металоконструкції машин, механізмів і деталей конвеєрів.		
7	2	Тема 7. Технічне обслуговування електроустаткування машин. Технічне обслуговування акумуляторних батарей, генераторних установок і реле-регуляторів, приладів запалювання, стартерів, освітлення, сигнальних і контрольно-виміркових приладів.	2	Система газообміну двотактного двигуна
8	2	Тема 8. Технічне обслуговування і поточний ремонт шин та коліс. Маркування шин. Фактори, які впливають на надійність і довговічність автомобільних шин. Несправності шин. Технічне обслуговування автомобільних шин. Відновлення канавок шин. Технічне обслуговування коліс.		
Модульний контроль знань №1				
9	2	Тема 9. Виробничий процес ремонту машин. Загальні положення виробничого і технологічного процесу ремонту. Підготовка машин до ремонту, доставка на ремонтне підприємство і приймання в ремонт. Миття та очищення машин, їх агрегатів і деталей. Контроль (дефектування), сортування деталей і спряжень.	2	Перевірка і регулювання зазорів у клапанному газорозподільному механізмі

1	2	3	4	5
10	2	<p>Тема 10. Завершальний етап виробничого процесу ремонту машин. Ремонт, відновлення деталей і спряжень на підприємстві. Комплектування, балансування, складання, обкатування, випробовування машин. Фарбування машин.</p>		
11		<p>Тема 11. Планування ремонтних підприємств. Склад ремонтного підприємства та його компонування. Планування завантаження ремонтних підприємств. Такт, темп виробництва, фронт ремонту і пропускна здатність ремонтного підприємства. Розрахунок штату ремонтного підприємства. Розрахунок і підбір обладнання ремонтного підприємства. Розрахунок виробничих площ ремонтного підприємства. Розрахунок потреб в стиснутому повітрі, воді та парі.</p>	2	Змащувальна система. Аналіз конструкції та випробування масляного насоса
12		<p>Тема 12. Основні способи відновлення деталей машин. Класифікація способів відновлення деталей. Слюсарно-механічні способи відновлення деталей. Ремонт деталей зварюванням і наплавленням. Ручне зварювання і наплавлення. Газове зварювання. Механізоване зварювання і наплавлення.</p>		
13		<p>Тема 13. Відновлення деталей покриттями і деформуванням. Газотермічне напилення. Відновлення деталей гальванічними покриттями. Відновлення деталей пластичним деформуванням.</p>	2	Аналіз конструкції автомату для дугового наплавлення АД 231
14		<p>Тема 14. Відновлення і зміцнення поверхонь деталей. Техніко-економічне обґрунтування відновлення деталей. Зміцнення деталей поверхневим пластичним деформуванням. Відновлення деталей полімерними матеріалами. Зміцнення поверхонь деталей термічною і хіміко-термічною обробкою. Визначення собівартості відновлення деталей. Річний економічний ефект від відновлення деталей.</p>		

1	2	3	4	5
15		Тема 15. Розділ 7. Технічне нормування ремонтних робіт. Завдання і методи технічного нормування. Класифікація витрат робочого часу. Структура норми часу. Нормування робіт на металорізальних верстатах. Нормування зварювальних робіт. Нормування слюсарних робіт.	1	Підсумкове заняття
Модульний контроль знань № 2				
Семестровий іспит				

Правила оцінювання

Порядок оцінювання результатів навчання визначається [Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в Українському держаному університеті залізничного транспорту](#).

Принцип формування оцінки з модульного контролю за 100-бальною шкалою показано у таблиці 1, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

Таблиця 1

Максимальна кількість балів		
Поточний контроль	Тестування	Сума балів за модуль
до 60	до 40	до 100
Поточний контроль:		
Відвідування занять. Активність на заняттях (лекціях, лабораторних роботах)		40
Виконання додаткових практичних робіт та інших видів самостійної роботи		20
Підсумок за поточний контроль		до 60
Підсумок за модульний контроль (поточний + тестування)		до 100

Підсумкова семестрова оцінка в заліковій відомості та заліковій книжці (індивідуальному навчальному плані) студента, виставлена за 100-бальною шкалою, має переводитись до національної шкали («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкали ECTS згідно з таблицею 2.

Таблиця 2

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	від 90 до 100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	від 82 до 89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	від 75 до 81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	від 69 до 74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	від 60 до 68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	від 35 до 59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	менше 35	F

Розшифровка окремих складових оцінювання:

Відвідування лекційних занять та активність на них:

Бали за цю складову не нараховуються взагалі, якщо студент не відвідав більше 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. **Максимальна сума балів, яку може набрати студент за цією складовою протягом модулю, складає 20.**

Виконання лабораторних робіт та активність під час них:

Оцінюються залежно від рівня та якості виконання їх студентом. За комплект лабораторних робіт, які входять в обсяг одного модуля, **студент може отримати до 20 балів.** Ці бали враховують якість підготовки студента до виконання робіт, індивідуальна активність під час їх виконання, відповіді на питання при захисті робіт, нестандартні рішення та творчий підхід.

Самостійна робота:

Оцінюється рівень засвоєння студентом розділів і питань курсу, які визначені для самостійного вивчення. Оцінювання проводиться шляхом перевірки самостійно складеного конспекту теми та опитування студента. **Максимальна кількість балів складає 30 за модуль.**

Модульне тестування:

Оцінюється за кількістю правильних відповідей на тестові модульні питання (20 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Іспит:

Загальна модульна оцінка визначається за результатами двох модульних контролів у семестрі як середньоарифметична сума балів двох модульних оцінок за 100-бальною

шкалою.

Здобувачі вищої освіти, які отримали загальну модульну оцінку (тут і далі включно):

від 90 до 100 («відмінно», А),

від 75 до 81 («добре», С),

від 60 до 68 («задовільно», Е),

а також здобувачам, які згодні з набраною середньоарифметичною сумою балів, підсумкова семестрова оцінка проставляється в екзаменаційну відомість як така, що дорівнює загальній модульній оцінці. Підсумкова семестрова оцінка виставляється з переведенням балів до національної шкали та шкали ECTS.

Здобувачі вищої освіти, які отримали загальну модульну оцінку

від 82 до 89 («добре», В),

від 69 до 74 («задовільно», D)

мають можливість або отримати відповідну оцінку або **скласти іспит**. Вони можуть покращити набрану оцінку лише на один ступінь за шкалою ECTS (з В на А, з D на С) тільки один раз під час проведення іспиту.

Студенти, які за результатами двох модулів набрали середньоарифметичну суму балів 0 – 59 («незадовільно», F, FX) повинні з'явитися на екзамен, де вони можуть покращити її на оцінку 60 – 68 («задовільно», Е).

Курсова робота:

Оцінюється окремо.

«Відмінно» (А, від 90 до 100 балів) – заслуговує студент, який успішно виконав курсову роботу та під час захисту дає логічно побудовані, послідовні, обґрунтовані відповіді на поставлені запитання. Вільно володіє термінологією при характеристиці різноманітних понять.

«Добре» (В, від 82 до 89, дуже добре; С, від 75 до 81, добре) – заслуговує студент, який володіє повним обсягом знань відповідно до навчальної програми, але припускається неточностей у відповіді; не завжди може аргументувати та захистити висловлені ним думки й положення; має певні навички аналітичної діяльності, але не завжди може використати їх у відповіді; припускається окремих непринципових помилок при відповіді.

«Задовільно» (D, від 69 до 74, задовільно; Е, від 60 до 67, достатньо) – заслуговує студент, який виявив знання не менше $\frac{2}{3}$ навчального матеріалу, але має низький рівень навичок аналітичної роботи, не завжди може використати отриману інформацію при розгляді загальнотеоретичних проблем; виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, потрібному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності, але припускається помилок та неточностей у відповіді.

«Незадовільно» (FX, 35-60, незадовільно) – виставляється студенту, який виявив істотні прогалини у знаннях основного навчально-програмного матеріалу, припустився принципових помилок у виконанні курсової роботи і не може продовжити навчання без додаткових знань.

Команда викладачів

Козар Леонід Михайлович – доцент кафедри «Машинобудування та технічний сервіс машин». Дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук захистив за спеціальністю 05.05.05 – піднімально-транспортні машини в Українській інженерно-педагогічній академії в 2004 році. Напрямки наукової діяльності: динаміка підйомно-транспортних машин, комплексна механізація вантажно-розвантажувальних робіт.

Контакти: 38 (057) 730-10-72, e-mail: leokozar@gmail.com.

Кодекс академічної доброчесності

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

<https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/kodex.pdf>

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 з особливими потребами

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з особливими потребами та відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів з особливими потребами 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: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=7745> (денна форма);
<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=9304> (заочна форма).

Розробник:
канд. техн. наук, доцент



Леонід КОЗАР