

Затверджено  
рішенням вченої ради  
механіко-енергетичного факультету  
протокол № 2 від 31.08.2020 р.

Рекомендовано  
на засіданні кафедри  
експлуатації та ремонту  
рухомого складу  
протокол № 1 від 31.08.2020 р.

## **СИЛАБУС з дисципліни НАУКОВІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ**

Семестр та рік навчання: 2 сем. 2020/2021 н.р.

Освітній рівень: другий

Галузь знань: 27 Транспорт

Спеціальність: 273 Залізничний транспорт

освітня програма: - високошвидкісний рухомий склад (ВШР);

- локомотиви та локомотивне господарство (ЛЛГ).

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

Команда викладачів:

Лектор: Бабанін Олександр Борисович

Контакти лектора: [alsem1512@gmail.com](mailto:alsem1512@gmail.com)

Асистенти лектора: [babanin8491@gmail.com](mailto:babanin8491@gmail.com)

Анацький Олександр Олександрович

Контакти: [anatsky@kart.edu.ua](mailto:anatsky@kart.edu.ua)

Години прийому та консультацій: 13.30-14.30 вівторок - четвер

Веб-сторінки курсу: <http://kart.edu.ua/mat-po-fak-ua/mat-fak-meh-ua>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://kart.edu.ua/mat-po-fak-ua/mat-fak-meh-ua>



## НАУКОВІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

II семестр 2020 курс силабус  
1,2,3-V-Лм

**Лекції:** четвер (кожний парний тиждень), 9.30-10.50

**Практика:** п'ятниця (кожний парний тиждень), 11.00-12.20

### Команда викладачів:

**Лектор:** Бабанін Олександр Борисович

Контакти: babanin8491@gmail.com

**Асистент лектора:** Анацький Олександр Олександрович

Години прийому та консультацій: 13.00-15.00 (понеділок-п'ятниця)

Веб-сторінка курсу:

У дійсний час набувають особливої уваги актуальність наукових методів проектування технологічних процесів, які пов'язані з якістю та забезпеченням показників надійності, ресурсу і безпеки сучасних локомотивів. У цьому особливу значимість приймають методи комп'ютерного моделювання та технологічних варіантів різних процесів відновлення. Технологічне проектування охоплює широкий спектр задач вибору, обґрунтування та забезпечення раціональних параметрів і режимів відновлення вузлів локомотивів. При цьому приходиться стикатися як з конкретними, частковими задачами, так і з

вельми загальними проблемами обґрунтування самих процедур відновлення, особливо в умовах невизначеності. Розглядаючи загальні питання технологічного проектування і його методологічні основи, необхідно ураховувати закономірності формування та розвитку сучасних локомотивів, тому що це є визначаючим складом усіх процедур проектування. Виходячи з цього, для майбутнього спеціаліста становить інтерес не тільки сучасний стан, а і історія становлення та розвиток процесів проектування, як науки і методології у різних сферах локомотивного господарства.

Вивчаючи цю дисципліну студенти будуть не тільки уявляти собі організацію локомотиворемонтного виробництва, а й основні наукові принципи технологічного проектування усіх процесів, що на них відбуваються.

Курс "Наукові основи технологічного проектування" має своєю ціллю сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

**1. Ціннісно-сміслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в області покращення роботи локомотиворемонтного підприємства, здатність до розуміння важливості використання прогресивних технологічних методів та їх вплив на якість виробничої продукції);

**2. Загальнокультурну компетентність** (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей щодо організації впровадження прогресивних відновлювальних методів і технічних засобів на підприємствах локомотивного господарства України);

**3. Навчально-пізнавальну компетентність** (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи проектування сучасних технологічних процесів щодо відновлення вузлів і деталей, особливо для швидкісних та високошвидкісних поїздів);

**4. Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації щодо технологічних процесів відновлення і виготовлення деталей, які застосовуються в інших галузях промисловості);

**5. Комунікативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи у команді, шляхом реалізації групових проектів в області локомотиворемонтного виробництва, вміння презентувати власні пропозиції та кваліфіковано обґрунтовувати їх серед членів свого або іншого колективу);

**6. Компетентність особистого самовдосконалення** (постійно вдосконалювати елементи фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка потреб до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до проблем покращення стану з локомотивним господарством України).

## Чому ви маєте обрати цей курс

Якщо вас цікавлять питання покращення утримання тягового рухомого складу шляхом проектування, створення та впровадження сучасних технологічних процесів, застосування прогресивних засобів відновлення вузлів і деталей локомотивів, вам потрібно саме це.

Від студента очікується базові знання із загально-технічних дисциплін, обізнаність з теорією та конструкцією різних видів тягового рухомого складу, інформаційно-обчислювальними аспектами та вмінням працювати на ПЕОМ, а також розвиток нестандартного та креативного мислення для покращення умов утримання локомотивів.

Половина курсу дисципліни присвячена забезпеченню технологічності деталей та основам проектування технологічних процесів. Він включає в себе розгляд питань щодо методологічних основ технологічного проектування, їх загальні принципи і закономірності формування, а також основні поняття та процедури проектування технологічних процесів ремонту. Друга половина курсу присвячена проектуванню виробничих систем та технологічній підготовці виробництва. Тут вивчаються питання щодо проектування елементів різних виробничих систем, організація технологічної підготовки виробництва та особливості проектування автоматизованого і роботизованого обладнання.

Команда викладачів і ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з неясних або складних аспектів курсу по електронній пошті та особисто – у робочий час.

## Огляд курсу

Цей курс вивчається з січня по травень.

**Метою** викладання навчальної дисципліни "Наукові основи технологічного проектування" полягає у тому, щоб майбутній магістр у галузі рухомого складу залізниць сформував поняття щодо методів забезпечення виробничої технологічності деталей та вузлів локомотивів, технологічне проектування процесів ремонту та локомотиворемонтних виробництв.

**Основними завданнями** вивчення дисципліни "Наукові основи технологічного проектування" є: освоєння сучасних заходів з забезпечення виробничої технологічності деталей та вузлів локомотивів, технологічного проектування процесів ремонту та локомотиворемонтних виробництв.

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

**знати:** основні методи забезпечення виробничої технологічності деталей та вузлів локомотивів, сучасні підходи щодо технологічного проектування процесів ремонту та локомотиворемонтних виробництв, основні тенденції розвитку технологічного обладнання промислових виробництв.

**вміти:** проводити оцінку технологічності деталей та вузлів локомотивів, здійснювати проектування технологічних процесів ремонту, проводити технологічну підготовку виробництва, проводити технологічне проектування оснащення локомотиворемонтних виробництв.

Схема курсу "Наукові основи технологічного проектування"

Поміркуй та вивчі	Лекції	Виконай
	Практичні заняття	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Модульний контроль	
	Залік	

### Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://do.kart.edu.ua>).

Інформація складається з наступних документів:

- навчальний план дисципліни "Основи технологічного проектування";
- робоча програма дисципліни;
- календарний план дисципліни на поточний рік;
- паспорт навчально-методичного забезпечення дисципліни із зазначенням фактичної кількості примірників у науково-технічній бібліотеці Університету, тестові питання модульного контролю, питання для заліку, завдання та правила оцінювання курсу.

### Лекції та практичні заняття

Список основних лекцій курсу наведений нижче (Увага! Пильнуйте за змінами у розкладі)

Тиж-день	Кільк. годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема практичних занять
<b>Змістовний модуль 1. Забезпечення технологічності деталей та проектування технологічних процесів ремонту.</b>				
1	2	<b>Тема 1. Методологічні основи технологічного проектування.</b> Скорочена історія проектування машин і механізмів. Проектування як синтез технічних наук. Основні категорії механічних взаємодій та явищ, які ураховуються під час технологічного проектування. Системний підхід до процесу технологічного проектування. Три основних задачі у методології проектування та їх реалізація.	2	Вплив жорсткості технологічної системи на точність обробки
2	2	<b>Тема 2. Загальні принципи та закономірності формування технологічних процесів ремонту.</b> Дивергенція, трансформація та конвергенція, як основні принципи формування закономірностей проектування. Визначення альтернатив і нових закономірностей у процесі проектування. Виробничі та технологічні процеси і їх формування. Форми і методи організації технологічних процесів ремонту. Основні напрямки вдосконалення виробничих і технологічних процесів ремонту.	2	Аналіз технологічності конструкції деталі
3	2	<b>Тема 3. Основні поняття та процедури проектування технологічних процесів ремонту.</b> Визначення істотних компонентів фізичної структури об'єктів проектування. Основні шляхи щодо реалізації прийняття рішень в умовах невизначеності. Процедур-	2	Вибір заготовки та економічне обґрунтування способу її отримання

		на модель проектування, яка складається за прийнятими логічними схемами (аналіз функцій, ескізне та робоче проектування, джерела інформації). Складові частини проектування та методи їх реалізації.		
4	2	<b>Тема 4. Системи автоматизованого проектування технологічних процесів ремонту (САПР).</b> Загальна характеристика та класифікація САПР. Основні принципи створення і роботи САПР. Математичне забезпечення САПР (моделювання за визначеними залежностями, морфологічний і функціональний опис, методи прийняття проектних рішень). Програмне забезпечення САПР та принципи його реалізації на ПЕОМ. Автоматизовані робочі місця і їх класифікація за функціями проектування технологічних процесів.	2	Складання планів обробки поверхонь деталі
Модульний контроль №1				
<b>Змістовний модуль 2. Проектування виробничих систем та технологічна підготовка виробництва.</b>				
5	2	<b>Тема 5. Проектування елементів виробничої системи.</b> Проектування технологічних процесів розбирання, відновлення та складання вузлів локомотивів. Основні вихідні дані для складання технологічного процесу. Розробка послідовностей та змісту технологічних операцій. Основи ресурсного проектування. Постановка задачі на стадії ресурсного проектування.	2	Аналіз технологічного процесу обробки і складання технологічної документації

		Нормування операцій та всього технологічного процесу в цілому. Організація технологічного контролю на стадії проектування.		
6	2	<b>Тема 6. Технологічна підготовка виробництва.</b> Види виробничих процесів. Форми організації виробництва. Гнучкість в організації виробництва та шляхи її забезпечення. Планування робіт у технологічному процесі та основні умови, від яких вони залежать. Нормування праці і її основні елементи. Визначення технічного рівня і економічна оцінка технологічного процесу.	2	Розрахунок термінів технічного переозброєння виробничих підрозділів
7	2	<b>Тема 7. Проектування автоматизованого і роботизованого обладнання.</b> Основні особливості проектування технологічних процесів для автоматизованого виробництва. Розрахунок показників поточних і автоматичних ліній. Роботи та їх використання у автоматизованому виробництві. Класифікація роботів та особливості їх конструктивних елементів. Основні принципи комп'ютерних систем CAD (Computer Aided Design) та їх реалізація у автоматизованому виробництві.	2	Оптимізація і компоновка роботизованої виробничої дільниці
Модульний контроль №2				
Залік з дисципліни				

### Правила оцінювання

Оцінювання знань студентів здійснюється на основі усного опитування, поточного контролю, модульного контролю (тести), підсумкового тестування (залік). При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань



студентів (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf>).

Згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки за кожний модуль у складі залікових кредитів 1 і 2 за 100-бальною шкалою наведено нижче, де визначається максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

Максимальна кількість балів за кожний модуль		
Поточний контроль	Модульне тестування (відповіді на тести)	Сума балів за кожний модуль
До 60	До 40	До 100

Модульне тестування оцінюється за вірними відповідями на тестові модульні питання (10 питань у тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 4 бали).

Поточний контроль оцінюється розподілом балів, які вказані у таблиці

Поточний контроль	За кожний модуль
Відвідування лекційних занять	20
Відвідування практичних занять та проявлену при цьому активність у них	20
Ступінь залученості (участь у дискусіях, визначення своїх поглядів на питання, що розглядаються)	20
Підсумок	до 60

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента за семестр, оцінка, виставляється за 100-бальною шкалою. Вона також повинна бути переведена до державної 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	82-89	B

	помилками		
	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 або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

### Команда викладачів

**Бабанін Олександр Борисович** (<http://kart.edu.ua/pro-kafedry-errs-ua/kolectuv-kafedru-errs-ua/babanin-ab-ua>) – професор по кафедрі експлуатації та ремонту рухомого складу. Отримав ступінь д.т.н. за спеціальністю 05.22.07 "Рухомий склад залізниць та тяга поїздів" у Харківській державній академії залізничного транспорту у 2010 році. Напрямок наукової діяльності: - технічна діагностика та технічна експлуатація рухомого складу залізниць і метрополітенів.

**Анацький Олександр Олександрович** (<http://kart.edu.ua/pro-kafedry-errs-ua/kolectuv-kafedru-errs-ua/anatskiy-aa-ua>) – асистент лектора з наукових основ технологічного проектування в УкрДУЗТ. У 2007 р. закінчив Українську державну академію залізничного транспорту (УкрДАЗТ) за спеціальністю «Локомотиви та локомотивне господарство», кваліфікація «інженер – механік залізничного транспорту» (диплом з відзнакою ХА №32405321). Напрямок наукової діяльності: - електроні керуючі системи локомотивів, підвищення надійності тягового рухомого складу, ресурсозберігаючі технології.

## **Література для вивчення дисципліни**

### **Основна**

1. Основи технології ремонту локомотивів Конспект лекцій. Дацун Ю.М., Данько В.М., Клименко О.В., Максимов М.В. Харків: УкрДАЗТ, 2014 – 69 с.
2. Зарубін В.М., Теслік А.Г., Резнік В.М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Основи технології ремонту локомотивів». - Харків. УкрДАЗТ, 2006. – 43 с.
3. Богачев В.Г., Зарубин В.М. Методические указания к лабораторным работам «Контроль износного состояния деталей сборочных единиц тепловозного дизеля». – Харьков. ХИИТ, 1985. – 31 с.
4. Рахматулин М. Д. Технология ремонта тепловозов [Текст]: учебник для вузов / М. Д. Рахматулин. – М.: Транспорт. – 1983. 319 с.
5. Находкин В.М., Черепашенец Р.Г. Технология ремонта тягового подвижного состава [Текст]: учебник для вузов / В.М. Находкин, Р.Г. Черепашенец. – М.: Транспорт. – 1998. 461 с.

### **Допоміжна**

6. Находкин В. М., Яковлев Д. В., Черепашенец Р. Г. Ремонт электроподвижного состава [Текст]: Учебник для техникумов железнодорожного транспорта / В. М. Находкин, Д. В. Яковлев, Р. Г. Черепашенец. – М.: Транспорт. – 1989. 295 с.
7. Красковская С.Н. Ридель Э.Э., Черепашенец Р.Г. Текущий ремонт и техническое обслуживание электровозов постоянного тока [Текст] / С.Н. Красковская, Э.Э. Ридель, Р.Г. Черепашенец – М.: Транспорт. – 1989. 408 с.
8. Курасов Д.А., Эльперин В.А. Справочник технолога по ремонту электроподвижного состава железнодорожного транспорта [Текст] / Д.А. Курасов, В.А. Эльперин. – Киев., Техника, 1990. 192 с.

## **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 самостійного вивчення дисципліни студенти можуть консультуватися з викладачем та з іншими студентами.

### **Інтеграція студентів із обмеженими можливостями**

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

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

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