

XX століття було досить насичене подіями. Як тільки його не називають - "вік атому", "вік хімії", "епоха освоєння космосу". Але з не меншим правом його можна назвати і "віком інженерії". Прогрес науки і техніки призвів до розквіту інженерної професії, дав у руки інженерам небачені творчі (і руйнівні) сили і в той же час поклав на них велику відповідальність за долю людської цивілізації.

Відкриття нових форм перетворення, концентрації і використання енергії, нових можливостей підвищення і зниження температур, тиску, швидкостей, створення матеріалу з наперед заданими властивостями – все це і багато інших досягнень наукової думки служать фундаментом для удосконалення засобів праці, організації нових видів виробництва. Збудувати ж на цьому фундаменті грандіозну будівлю нових технологій – задача інженерних працівників. Без їх участі неможливе оперативне рішення жодної із складних проблем, висунутих новою науково-технологічною і економічною реальністю. Адже наука безпосередньо з'єднується з технікою і втілюється в проектах складних агрегатів, автоматизованих ліній, потужних виробничих комплексів перш за все завдяки напруженим творчим зусиллям великого загону інженерів. Інженерна діяльність є ключовою ланкою у відомому ланцюжку "наука – техніка – виробництво", яка визначає відповідні темпи зростання виробничих сил суспільства. Майбутнє виростає з теперішнього, але зароджується воно і починає розвиватись у минулому. Перш ніж придбати нинішнє значення і розмах, інженерна справа пройшла непростий, історично довгий шлях становлення. Ціною зусиль багатьох поколінь людство по крихтам здобувало знання, готуючи ґрунт для паростків інженерної думки. Те, як вони пробивались і міцніли, важливо знати не з марної цікавості. Усвідомивши минуле інженерії, співвіднівши його з сьогоденним станом, ми зможемо глибше усвідомити закономірність її розвитку, розібратися в сутності змін, які відбуваються у її структурі і змісті в наші дні, передбачати її майбутнє.

Даний курс покликаний сприяти формуванню у студентів галузі метрології та інформаційно-вимірвальної техніки загальної картини розвитку інженерної справи як цілісного (внутрішньо єдиного) процесу, який відбувається закономірно і проходить в органічному взаємозв'язку і взаємодії з історією суспільства. Інженер – це не вузький технічний спеціаліст, його рішення і діяльність справляють великий вплив на соціальне і природне середовище, на саму людину. Власне через усвідомлення історії своєї професії майбутній інженер може залучитися до найвищих досягнень людської культури в цій галузі, зрозуміти своє місце в сучасному світі. Залучення студентів в творчий процес поступово розвиває та накопичує їх досвід вирішення творчих завдань. Майбутній випускник поступово може стати новатором, великим виробничим діячем, раціоналізатором, винахідником.

Тому надзвичайно важливою і корисною для студентів які вивчають цей курс, буде інформація у сфері методології інженерної діяльності та активізації творчого підходу до вирішення проблем у галузі метрології та інформаційно-вимірвальної техніки.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів, визначені з урахуванням Стандарту вищої освіти за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка» галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування», затвердженого і введеного в дію Наказом Міністерства освіти і науки України від 19.11.2018 № 1263:

– інтегральна компетентність:

ІК Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, що передбачає застосування теорій та методів метрології, способів побудови засобів автоматизації та приладобудування;

– загальні:

ЗК1 Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях;

ЗК2 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;

ЗК5 Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК7 Прагнення до збереження навколишнього середовища;

ЗК8 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК9 Здатність бути критичним і самокритичним;

ЗК10 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

ЗК12 Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;

– спеціальні (фахові, предметні):

ФК2 Здатність проектувати засоби інформаційно-вимірювальної техніки та описувати принцип їх роботи;

ФК3 Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки;

ФК9 Здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах;

ФК10 Здатність розробляти нормативну та методичну базу для забезпечування якості та технічного регулювання та розробляти науково-технічні засади систем управління якістю та сертифікаційних випробувань.

Чому ви маєте обрати цей курс?

Прискорення науково-технічного прогресу, всебічна інтенсифікація виробництва, безперервне докорінне підвищення якості продукції - це перш за все зростаюче число різноманітних завдань професійного напрямку. Тому, як фахівець Ви можете принести найбільшу користь країні своєю творчою діяльністю з доведенням знайдених нових конструкторських і технологічних рішень до практичної реалізації.

Метою викладання навчальної дисципліни «Методологія інженерної роботи» є розвиток творчого мислення студентів і ознайомлення їх з методами вирішення інженерних задач.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Методологія інженерної роботи» є: ознайомлення із змістом і механізмами творчої діяльності; розвиток креативних здібностей; засвоєння методологічних основ розвитку об'єктів інженерної творчості; оволодіння прийомами методів технічної творчості.

Курс підготовлений відповідно до програми навчальної дисципліни «Методологія інженерної роботи» для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка.

У змісті курсу розглядаються основні поняття та визначення технічної творчості та винахідницької діяльності, інженерна діяльність в історичному аспекті; значна увага приділена теоретичним основам технічної творчості, технічним об'єктам та закономірностям їх розвитку, взаємодії технічних об'єктів та навколишнього середовища, критеріям розвитку технічних об'єктів, а також розглянуті методи інженерної творчості: функціонально-вартісний аналіз, метод морфологічного аналізу, евристичні прийоми, методи мозкового штурму; висвітлені прийоми вирішення технічних протиріч.

Дисципліна «Методологія інженерної роботи» пов'язана з фундаментальними природничими науками, тому від здобувачів очікується: базове розуміння фізики, вищої математики, хімії, інформатики, обчислювальної техніки та програмування, основ технічної творчості, а також очікується заінтересованість до ознайомлення з історією науки та техніки, філософією, психологією.

Команда викладачів буде готова надати будь-яку допомогу за найбільш складними темами курсу по електронній пошті і особисто - у робочий час.

Огляд курсу

Курс викладається згідно навчального плану УкрДУЗТ першого (бакалаврського) рівня освіти за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» Освітня програма «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» (МІВТ). Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та індивідуальними завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання під час обговорень в аудиторії та подальшої самостійної роботи.

Методологія інженерної роботи / схема курсу



Практичні заняття курсу передбачають виконання групових проектів з заданої теми та презентацію власних проектів з доповіддю в кінці курсу. Проект супроводжується стислою роботою. Виконання завдання спонукає до занурення у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формують у студента інформаційну та комунікативну компетентності. Виконання самостійного завдання супроводжується зануренням у суміжні дисципліни, що доповнюють теми, та формує у студента інформаційну та комунікативну компетентності.

Знання з цієї дисципліни необхідні майбутньому фахівцю з метрології та інформаційно-вимірювальної техніки, бо дозволяють використовувати отримані навички для вирішення складних науково-технічних завдань: виділяти і формулювати винахідницьку задачу; використовувати евристичні методи для рішення задач нижчого рівня складності; застосовувати методи розвитку творчого мислення. Знання з дисципліни „Методологія інженерної роботи” є базою для вивчення інструментів статистичного контролю та нових інструментів контролю менеджменту якості продукції та послуг.

Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<https://do.kart.edu.ua/>), включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу). Додатковий матеріал доступний на сайті Університету у розділі Ресурси бібліотеки <http://lib.kart.edu.ua/home.jsp?locale=uk>.

Питання, над якими необхідно поміркувати підчас підготовки для обговорення в аудиторії розміщені на порталі дистанційного навчання на сторінці дисципліни. Необхідна підготовка повинна бути завершена до початку наступної лекції.

Лекції та практичні заняття

Список основних тем курсу „Методологія інженерної роботи” наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

Тема 1. Вступ. Основні задачі дисципліни. Основні поняття та визначення методології інженерної роботи. Особливості формування інженерного мислення.

Тема 2. Технічна діяльність від найдавніших часів до промислової революції XVIII століття. промислова революція XVIII-XIX століттях. Інженерна діяльність від промислової революції до науково-технічної революції XX ст. Інженерна діяльність в епоху науково-технічної революції (НТР)

Тема 3. Закони побудови і розвитку техніки. Еволюція машин

Тема 4. Структура і функції інженерної діяльності. Методи інженерної творчості

Тема 5. Соціально-психологічний склад творчого інженера. Майбутнє інженерної професії

Тема 6. Методи технічної інженерії

Тема 7. Технічні протиріччя. Застосування типових прийомів вирішення технічних протиріч.

Тема 8. Реверсна інженерія

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 10 варіантів тем для створення власного або групового проекту впродовж семестру. За вчасне та вірне виконання завдання нараховується **20 балів до поточного модульного контролю**. За вчасне та частково вірне виконання – від 5 до 15 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 та висловити свої критичні зауваження.

Відвідування лекцій:

Бали за цю складову не нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За роботу під час кожної лекції та ведення конспекту лекцій нараховується 1 бал. **Максимальна сума становить до 8 балів.**

Ступінь залученості:

Мета участі в курсі – залучити вас до дискусії, розширити можливості навчання для себе і своїх однолітків та дати вам ще один спосіб перевірити свої погляди на питання застосування технічної творчості у галузі метрології та інформаційно-вимірвальної техніки. 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. **Максимальна сума становить 10 балів.**

Практичні заняття:

Оцінюються за підготовкою до теми практичного заняття (до 8 балів), ступенем залученості (до 7 балів) та стислою презентацією виконаного завдання (до 7 балів). Ступінь залученості визначається участю у роботі на практичному занятті в цілому. **Максимальна сума становить 22 бали.**

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 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 заліку, відповівши на питання викладача.

Експерсії

Впродовж семестру можливе проведення експерсії до науково-дослідної частини університету, зокрема:

- відвідування патентної групи університету;
- ознайомлення із оригіналами документів на об'єкти інтелектуальної власності.

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

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ;

Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірвального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів;

Вміти організувати та проводити вимірювання, технічний контроль і випробування;

Розуміти застосовуванні методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання;

Знати стандарти з метрології, засобів вимірвальної техніки та метрологічного забезпечення якості продукції;

Знати та розуміти предметну область, її історію та місце в сталому розвитку техніки і технологій, у загальній системі знань про природу і суспільство;

Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя;

Вільно володіти термінологічною базою спеціальності, розуміти науково-технічну документацію державної метрологічної системи України, міжнародні та міждержавні рекомендації та настанови за спеціальністю.

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/>

Команда викладачів:

• **Тимофєєва Ларіса Андріївна** (<https://kart.edu.ua/staff/1302>) – доктор технічних наук, професор кафедри інженерії вагонів та якості продукції (<https://kart.edu.ua/department/kafedra-vagoni>), лектор з матеріалознавства та ТКМ, основ екології, міжнародних та європейських систем стандартизації та акредитації в УкрДУЗТ.

Отримала ступінь д.т.н. за спеціальністю 05.02.01 - матеріалознавство у 1994 році.

Напрямки наукової діяльності: розробка технологій підвищення зносостійкості деталей транспортного призначення, забезпечення якості технологій нанесення покриттів на деталі транспортного призначення, сертифікація систем якості, екологічно-чисті ресурсозберігаючі технології нанесення покриттів.

• **Волошина Людмила Володимирівна** (<https://kart.edu.ua/staff/voloshina-l-v>) – кандидат технічних наук, старший кафедри інженерії вагонів та якості продукції (<https://kart.edu.ua/department/kafedra-vagoni>) в УкрДУЗТ.

У 1999 р. закінчила з відзнакою денне відділення Харківського державного технічного університету сільського господарства за спеціальністю «Експлуатація та ремонт сільськогосподарської техніки». Має диплом магістра з відзнакою за спеціальністю “Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка” освітня програма “Якість, стандартизація та сертифікація”.

Кандидат технічних наук з 2021 р за спеціальністю 05.02.01 – “Матеріалознавство”.

Напрямки наукової діяльності: розробка технологій підвищення зносостійкості деталей транспортного призначення, ресурсозбереження, забезпечення якості технологій нанесення покриттів на деталі транспортного призначення.