

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор

Олександр СТРИЛЕЦЬ

« 28 червня 2026 р.

ПОГОДЖЕНО

Заступник директора з НМР ЛО «ДПТК»

Сергій БОРДІЄНКО



**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПІДГОТОВКИ ТА ПРОХОДЖЕННЯ
ПІДСУМКОВОГО ЕКЗАМЕНУ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ІСТОРІЯ ТА КУЛЬТУРА УКРАЇНИ»
Спеціальність: G9 Прикладна механіка**

1. ФІЛОСОФІЯ ЕКЗАМЕНУ: ВІД ІСТОРИЧНИХ ФАКТІВ ДО ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ

Підсумковий екзамєн з дисципліни «Історія та культура України» для фахівців з прикладної механіки — це не перевірка механічної пам'яті на дати чи імена. Для майбутнього інженера-механіка цей екзамєн слід сприймати як фахову технічну раду або експертний захист власного розуміння еволюції машинобудівної галузі. Ваше завдання — продемонструвати інженерну зрілість, здатність аналізувати історико-культурний досвід минулого та екстраполювати його на вирішення сучасних технологічних та етичних викликів.

Для слухачів, які проходять етап соціальної та психологічної реінтеграції (зокрема ветеранів), екзамєн є можливістю застосувати навички системного аналізу розвитку техніки. Розуміння того, що закони статистики, кінематики та опору матеріалів залишаються незмінними константами впродовж століть, допомагає створити психологічний якор стабільності. Ваша здатність перевести історичні кризи у формат суворого технічного аналізу дозволить трансформувати хвилювання на конструктивну професійну концентрацію.

2. АУДИТОРНА ПІДГОТОВКА ДО ЕКЗАМЕНУ (ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ — 30 ГОДИН)

Аудиторна підготовка (відповідно до навчального плану) проходить у форматі концептуальних консультацій, розбору складних історико-інженерних кейсів та систематизації знань за всіма чотирма модулями.

- **Приклад:** Блок підготовки зі Змістового модуля 1 «Від простих механізмів до складної кінематики».
 - *Аналіз еволюції зусиль:* Під час підготовки згадайте принцип роботи перших поліспаств античності. Як механізми перетворили екстенсивну працю тисяч людей на інтенсивну інженерну задачу? Фундамент вашої фаховості — це розуміння того, що "золоте правило механіки" (виграш у силі дорівнює програшу у відстані) є непорушним фізичним законом, який неможливо обійти жодними наказами.
 - *Осмислення біомеханіки:* Готуючись до іспиту, перекладіть історію створення хомута на мову сучасного розподілу напружень. Для слухачів-ветеранів осмислення того, як зміна конструкції врятувала тварину від задухи і підвищила ККД системи, є доказом того, що грамотна інженерія завжди спрямована на захист і оптимізацію, а не на сліпе руйнування.

3. СТРУКТУРА ПІДСУМКОВОГО ЕКЗАМЕНУ ТА ПРАВИЛА ОЦІНЮВАННЯ

Екзаменаційний білет розроблений таким чином, щоб перевірити всі рівні вашої підготовки: від розуміння історико-культурного контексту розвитку технологій до здатності приймати відповідальні рішення у кризових ситуаціях відбудови інфраструктури.

- **Максимальна кількість балів за екзамєн:** 40 балів.
- **Кількість завдань:** Білет містить теоретичну (тестову/відкриті питання) та практичну частини (розв'язання професійно-орієнтованого історико-механічного кейсу).
- **КРИТИЧНА УМОВА СКЛАДАННЯ ЕКЗАМЕНУ:** Допуск до екзамєну отримують слухачі, які набрали достатню кількість балів за поточну роботу (щонайменше 35 балів із 60 можливих). Якщо здобувач не набирає мінімальної кількості балів за екзаменаційні завдання (менше 24 балів), загальна оцінка є незадовільною, що підтверджує відсутність критично важливих фахових компетентностей.

Структура екзаменаційного білета:

- **Блок 1 (Теоретичні питання):** Перевірка розуміння еволюції прикладної механіки від античних важелів до сучасних систем CAD/CAM та методів дефектоскопії.
- **Блок 2 (Практичний кейс):** Вирішення інженерної, логістичної або етичної дилеми, що базується на історичних прецедентах (наприклад, оцінка міцності козацької мажі або аналіз причин аварії парового котла).

4. АЛГОРИТМ ТА ЛОГІКА ФОРМУЛЮВАННЯ ВІДПОВІДЕЙ НА ЕКЗАМЕНІ

Щоб отримати максимальний бал, ваша відповідь має бути структурованою, логічною та професійною, без застосування складних математичних рівнянь, але з глибоким розумінням фізики процесів.

Використовуйте правило «Т.А.П.В.» (Теза - Аргумент - Приклад - Висновок).

СХЕМА 1. Алгоритм формулювання ідеальної відповіді (Рекомендовано для використання під час підготовки)

- **[1. ТЕЗА (Історико-інженерна констатація)]**
 - *Що це таке? Дайте чітке визначення історичного явища чи механізму.*
 - "Втома металу — це явище непомітного накопичення мікроскопічних дислокацій та тріщин у кристалічній решітці металу під дією знакозмінних навантажень."
- **[2. АРГУМЕНТ (Розкриття фізичної суті)]**
 - *Чому це стало історичною проблемою? Як це працює?*
 - "У XIX столітті статичні розрахунки виявилися безсилими для локомотивів. Коли вісь обертається під вагою паротяга, кожне волокно металу постійно переходить від стиску до розтягу. Наявність концентраторів напружень (прямих кутів на переходах діаметрів) гарантовано призводить до крихкого зламу без попередніх деформацій."
- **[3. ПРИКЛАД (Професійна локалізація - Спец. 131)]**
 - *Як інженери минулого вирішили цю кризу?*
 - "Для боротьби з цим явищем вітчизняні наукові школи (Тимошенко, Кирпичов) впровадили обов'язкове використання галтелей (плавних радіусних заокруглень) замість прямих кутів для безпечного розсіювання силових ліній та запровадили інститут регулярної дефектоскопії осей."
- **[4. ВИСНОВОК (Соціально-етичний рівень)]**
 - *Який глобальний наслідок для суспільства?*
 - "Таким чином, дослідження втоми матеріалів змінило парадигму конструювання: від сліпого нагромадження маси металу інженерія перейшла до створення науково обґрунтованих, довговічних конструкцій, зробивши безпеку пасажирів і робітників абсолютною вимогою до транспорту."

Як відповідати на практичний кейс:

1. **Ідентифікація проблеми:** Чітко назвіть, які закони механіки або інженерної етики конфліктують у ситуації (наприклад, вимоги швидкого запуску обгорілого цеху конфліктують із законами термічної деградації металу).
2. **Аналіз наслідків:** Що буде, якщо обрати варіант швидкий і дешевий (наприклад, залишити старий зварний шов)? Доведіть неминучість руйнування.
3. **Прийняття рішення:** Обґрунтуйте своє інженерне рішення, спираючись на методи дефектоскопії, сучасні стандарти безпеки (Build Back Better) та свій професійний Кодекс честі. Ви маєте діяти як соціально відповідальний гарант безпеки.

5. МАТРИЦЯ ОЦІНЮВАННЯ ПІДСУМКОВОГО ЕКЗАМЕНУ

Ця матриця визначає критерії нарахування балів за екзаменаційну роботу (максимум 40 балів).

Бали	Рівень	Критерії оцінювання екзаменаційної роботи
36-40	Відмінно	Бездоганне володіння навчальним матеріалом. Здобувач комплексно аналізує історію розвитку прикладної механіки та машинобудування, пропонує бездоганне етичне та інженерне обґрунтування при розв'язанні практичного кейсу. Демонструє глибоке розуміння концепції надійності та безпеки.
30-35	Добре	Добре розуміння матеріалу. Присутні незначні неточності у трактуванні історичних фактів або інженерних термінів, але логіка розв'язання кейсу є правильною. Здобувач розуміє вплив технологій на економічну незалежність.
24-29	Задовільно	Базовий рівень. Відповідь фрагментарна, практичний кейс розв'язано частково, з утрудненням у формулюванні висновків щодо технічної етики та надійності механічних систем.

0-23	Незадовільно	Здобувач не засвоїв програму курсу, не здатний проаналізувати історико-культурний контекст розвитку машинобудівної галузі, не вирішив практичний кейс. Компетенція не підтверджена.
------	--------------	---

БЛОК 6.1. СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ ЗІ ЗМІСТОВИХ МОДУЛІВ 1 ТА 2 (ДОІНДУСТРІАЛЬНА МЕХАНІКА)

Мета підготовки: Навчити слухача пов'язувати фундаментальні закони статички та кінематики з історичною еволюцією простих механізмів, упряжі, млинарства та цехових об'єднань.

ФОКУС-ТЕМА: ВІД МУСКУЛЬНОЇ СИЛИ ДО АВТОНОМНИХ РУШІВ

- **Як це розуміти та здавати на екзамені:** Якщо випадає питання про античні механізми чи ранньомодерні млини, ви маєте пояснити, що це не просто старі інструменти. Це перші приклади акумуляції та трансформації енергії.
- **Ключові тези:**
 - **Перемога над масою:** Використання поліспаств у Пантікапеї чи Херсонесі довело, що інтелект інженера (комбінування шківів) здатен подолати будь-яку гравітацію, замінивши тисячі рабів компактным механізмом.
 - **Енергоперетворення у млинарстві:** Поясніть логіку переходу від нижньобійних коліс (що просто використовували швидкість течії) до верхньобійних. Будівництво дамб стало створенням перших гідроакумуляторів, що перетворили кінетичну енергію на потужний потенціал маси води, здатний крутити важкі жорна через дерев'яні мультиплікатори.
 - **Цехові стандарти та якість:** Цех зброярів — це рання система контролю якості. Клеймо майстра на гарматному стволі гарантувало, що метал не розірветься від тиску, що є історичним корінням сучасних вимог до зварювального виробництва та сертифікації.

ЧЕК-ЛИСТ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ:

- "Історична перевага колісного воза над санями-волокушами полягає у фізичному перетворенні тертя ковзання на значно менше..." (Очікувана відповідь: *тертя кочення*).
- "Головною проблемою ранніх шпіндельних годинників був 'відкіт' механізму. Впровадження анкерного спуску та маятника дозволило радикально знизити тертя та використати закон..." (Очікувана відповідь: *ізохронності коливань*).

БЛОК 6.2. СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ЗНАНЬ ЗІ ЗМІСТОВИХ МОДУЛІВ 3 ТА 4 (ІНДУСТРІАЛІЗАЦІЯ ТА СУЧАСНІСТЬ)

Мета підготовки: Навчити слухача орієнтуватися у складних явищах динаміки, втоми матеріалів, цифрового проектування (CAD/CAE) та усвідомлювати відповідальність за подолання наслідків воєнних руйнувань інфраструктури.

ФОКУС-ТЕМА: ТЕРМОДИНАМІКА, НАДІЙНІСТЬ ТА ЦИФРОВІ ДВІЙНИКИ

- **Як це розуміти та здавати на екзамені:** Ви маєте довести, що ера індустріалізації змусила інженерів відмовитися від "проектування на око". Донбас і Придніпров'я стали ареною, де закони термодинаміки (парові машини) і опору матеріалів рятували галузі від колапсу.
- **Ключові тези:**
 - **Кінематика парової машини:** Здатність кривошипно-шатунного механізму перетворити поступальний рух поршня на обертання стала поштовхом для всього важкого машинобудування. А використання маховика вирішило проблему зупинки в "мертвих точках".
 - **Екстремальні матеріали аерокосмічної галузі:** Чому КБ «Південне» перейшло на ізогريدні (вафельні) оболонки? Тому що це єдиний спосіб зробити стінку ракети надзвичайно тонкою, але захистити її від втрати стійкості під дією колосального прискорення.
 - **Дефектоскопія та відбудова:** Візуальний огляд пошкодженої вибухом колони — це недбалість. Інженер-сучасник спирається виключно на УЗД (ультразвуковий контроль), щоб знайти приховані втомні тріщини, та керується етичним принципом «Build Back Better».

ЧЕК-ЛИСТ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ:

- "Впровадження автоматичного аргондугового зварювання при будівництві космічних ракет дозволило відмовитися від механічних кріплень (заклепок) і гарантувати абсолютну..." (Очікувана відповідь: *герметичність криогенних баків та відсутність концентраторів напружень*).
- "Якщо під час оцінки пошкодженого цеху інвестор вимагає від мене заварити рвану від вибуху сталь без її вирізання, я, керуючись інженерною етикою, відмовлюся, оскільки метал у зоні

вибуху отримав небезпечний..." (Очікувана відповідь: *шоковий наклеп і втратив пластичність, що призведе до швидкого крихкого зламу*).

БЛОК 6.3. ПРАКТИЧНИЙ ІСПИТОВИЙ ТРЕНІНГ (РОЗВ'ЯЗАННЯ КЕЙСІВ)

Мета підготовки: Довести до автоматизму навички розв'язання найскладнішого професійно-орієнтованого кейсу (Завдання 2 на екзамені). Тренінг спрямований на подолання страху та формування навичок жорсткої інженерної аргументації.

Типовий екзаменаційний кейс (Тренувальний полігон):

«Кейс №3: Втома металу та відповідальність інженера»

Умова: Під час бурхливого залізничного будівництва на території України у XIX ст. відбулося кілька аварій через руйнування сталевих мостових ферм і осей паротягів, які за статичними розрахунками мали витримувати навантаження. Завдання: Опишіть явище втоми матеріалів під дією циклічних динамічних навантажень. Сформулюйте морально-етичний обов'язок сучасного інженера-проектувальника щодо закладання коефіцієнтів запасу міцності та проведення регулярної дефектоскопії відповідальних металоконструкцій.

Еталонна відповідь (Алгоритм логіки):

- **Теза (Ідентифікація дилеми):** "У даному історичному кейсі ми спостерігаємо кризу переходу від статичної до динаміки, коли класичні розрахунки міцності виявилися безсилими перед явищем втоми матеріалів."
- **Аргумент (Філософсько-технічний аналіз):** "Втома матеріалу — це непомітне накопичення мікротріщин у структурі металу під дією знакозмінних, циклічних навантажень (як-от обертання осі вагона під вагою). Злам завжди відбувається раптово і є крихким. Процес зароджується в зонах концентраторів напружень — гострих кутах або технологічних отворах, де силові лінії скупчуються."
- **Приклад (Дія інженера / Рішення):** "Моя дія як сучасного інженера-проектувальника: я категорично відкидаю метод 'сліпого нарощування товщини металу'. Я оптимізую геометрію деталей, замінюючи всі гострі кути на плавні радіусні галтелі, що розсіюють напруження. Крім того, я нормативно закріплюю жорсткий регламент паспортизації та регулярного проведення магнітопорошкової чи ультразвукової дефектоскопії осей для виявлення мікротріщин до того, як вони стануть магістральними."
- **Висновок:** "Таким чином, я вирішую інженерну проблему не інтуїцією, а фундаментальними законами міцності. Мій етичний обов'язок — гарантувати, що створений або перевірений мною механізм має доведений і безпечний ресурс життєдіяльності, що рятує людські життя."