

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ЗПО «ДІТК»

Олександр СТРИЛЕЦЬ

31.08.2026 р.

ПОСВІДЧЕНО

Заступник директора з навчально-методичної роботи ЗПО «ДІТК»

Сергій ГОРДІЄНКО

31.08.2026 р.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 1

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 1: Загальна лексика (General Engineering Vocabulary).

Тема заняття: Вступ до курсу. Професія інженера-механіка. Сучасна інженерія та професійна етика. Специфіка професійної англійської мови. Роль фахівця з прикладної механіки в глобалізованому світі (Індустрія 4.0).

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години).

Тип заняття: Вступне практичне заняття з формування базової іншомовної термінологічної компетентності на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на жорсткій інтеграції лінгвістичного матеріалу у вузькофаховий контекст прикладної механіки. Відповідно до сучасних викликів, володіння іноземною мовою трансформується з базової комунікативної навички на критично важливий інструмент епістемологічного пошуку, роботи з CAD/CAM системами та аналізу конструкторської документації.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:** Ознайомити здобувачів фахової передвищої освіти з концепцією English for Specific Purposes (ESP). Сформувати базовий категоріальний апарат для ідентифікації основних галузей машинобудування (Mechanical, Manufacturing, Mechatronics, Materials Engineering) та описати їх взаємодію в межах сучасних комп'ютеризованих виробництв.

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати усвідомлення ролі сучасного інженера-механіка в епоху глобалізації, зокрема в контексті Індустрії 4.0, автоматизації виробництва та інтеграції машинобудівного сектору України до європейського промислового простору. Розглянути парадигму соціальної відповідальності та професійної етики при конструюванні механізмів.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Оскільки курс базується на засадах андрагогіки та враховує наявність в аудиторіях ветеранів, учасників бойових дій та осіб, які постраждали від наслідків війни, перше заняття має на меті створення простору абсолютної психологічної безпеки. Впроваджується правило «Стоп-слова» (Trigger Warning & Opt-out) та декларується дестигматизація мовних помилок.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП та Стандартом):

- **ЗКЗ:** Здатність спілкуватися державною мовою (реалізується через адекватний технічний переклад без калькування термінів з механіки).

- **ЗК4:** Здатність спілкуватися іноземною мовою (базове сприйняття інженерного машинобудівного дискурсу).

- **СК4:** Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD, CAM, CAE) та спеціалізоване ПЗ (через занурення в англomовну термінологію).

- **РН10:** Вільно спілкуватися усно і письмово державною мовою, що включає знання спеціальної термінології.

- **РН14:** Виконувати моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді технічних і робочих креслень (базове розуміння англomовних специфікацій).

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, екран, ПК) для демонстрації презентаційних матеріалів та візуалізації роботи верстатів з ЧПК.
- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити-глосарії (Student's Log), роздруковані автентичні тексти для аналітичного читання, опорні таблиці з переліком галузей прикладної механіки та функціональних дієслів.
- **Інформаційне забезпечення:** Доступ до корпоративної платформи LMS (Moodle / Google Classroom) для подальшої асинхронної роботи.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап.** Декларація політики курсу та Trauma-Informed етики (Orientation & Policy Briefing) – 15 хв.
2. **Лексико-концептуальний блок 1:** Галузевий поділ сучасної прикладної механіки (The Branches of Mechanical Engineering) – 20 хв.
3. **Лексико-концептуальний блок 2:** Профіль компетенцій інженера-механіка (Action Verbs in ESP) – 25 хв.
4. **Аналітичне читання та академічна дискусія:** Етика та виклики Індустрії 4.0 (Academic Reading & Discourse) – 20 хв.
5. **Дебрифінг, підведення підсумків та організація самостійної роботи слухачів (CPC)** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK MATERIALS)

ЕТАП 1. Організаційний етап та комунікативна орієнтація (15 хв)

Викладач (T): Good morning, esteemed colleagues. I address you as colleagues because, from this moment, we are simulating a real-world professional engineering environment. Welcome to the course "English for Specific Purposes" tailored strictly for Applied Mechanics and Computerized Manufacturing. У процесі відбудови промислового потенціалу України та впровадження технологій Індустрії 4.0, технічна англійська мова перестає бути абстрактною гуманітарною дисципліною. Вона стає інструментом для програмування верстатів з ЧПК, роботи в системах SolidWorks чи AutoCAD та засобом комунікації з міжнародними інжиніринговими компаніями.

(Викладач переходить до встановлення правил психологічної екології).

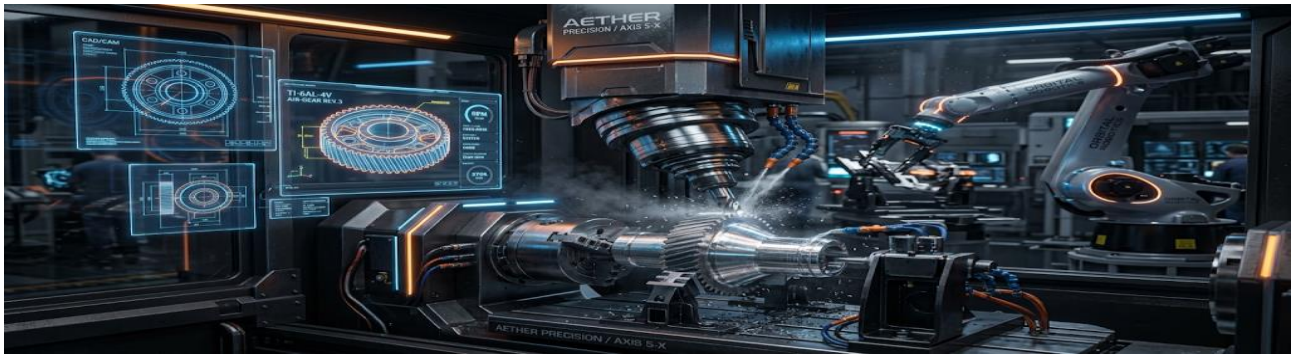
T: Before we dive into technical vocabulary, we must establish the rules of our academic environment. We operate under a Trauma-Informed Approach.

- **The Opt-out Rule (Правило "Стоп-слова"):** Якщо ми обговорюватимемо складні виробничі ситуації (наприклад, аварії на виробництві, травматизм при роботі з механізмами), і ця тема викликає у вас дискомфорт, ви маєте беззаперечне право відмовитися від участі в дискусії. Жодних штрафних балів за це не передбачено.
- **Validation of Experience (Валідація досвіду):** Багато з вас мають бойовий досвід роботи з технікою або виробничий досвід (дуальна освіта). Ваш досвід є ресурсом, і ми будемо адаптувати його до англomовного інженерного дискурсу.
- **Academic Integrity (Академічна доброчесність):** Використання штучного інтелекту або Google Translate для генерації фінальних перекладів креслень чи мануалів суворо заборонено. Ми вчимося мислити англійською інженерною термінологією, а не копіювати чужі алгоритми.

ЕТАП 2. Лексико-концептуальний блок 1: Галузевий поділ (20 хв)

T: Applied mechanics is a complex, interconnected organism. A modern CNC machine cannot operate without mechanical engineers who design the moving parts, manufacturing engineers who program the tool paths, and materials engineers who select the correct steel alloys. Let's map this ecosystem.

[МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ СЛАЙД 1: THE ECOSYSTEM OF APPLIED MECHANICS]



Task 1: Terminological Mapping (Робота з лексичними матрицями)

Read the comprehensive definitions of the main engineering branches related to your specialty. Match the English terminology (1-4) with its functional description and the corresponding Ukrainian equivalent.

Engineering Branch	Functional Description (English)	Переклад для глосарію (Українська)
1. Mechanical Engineering	Focuses on the design, analysis, and maintenance of physical machines, kinematic systems, and moving parts (e.g., gears, shafts, bearings, and drivetrains).	Машинобудування / Механічна інженерія
2. Manufacturing Engineering	Deals with the processes of converting raw materials into finished products. It involves machining operations (milling, turning), CAM programming, and production line optimization.	Технологія машинобудування / Інженерія виробництва
3. Mechatronics & Robotics	Involves the synergistic integration of mechanical engineering with electronics and intelligent computer control in the design and manufacturing of industrial robots and automated systems.	Мехатроніка та робототехніка
4. Materials Science Engineering	Specializes in the properties of matter and its applications to various areas of science and engineering. It focuses on selecting metals, alloys, and polymers based on their tensile strength and hardness.	Матеріалознавство / Інженерія матеріалів

(Методична примітка: Викладач проводить фронтальне опитування, просячи слухачів навести приклади взаємодії цих галузей. Наприклад: "A Mechanical engineer designs the gears, a Materials engineer selects the high-carbon steel, a Manufacturing engineer programs the CNC machine to cut it, and a Mechatronics engineer integrates the robotic arm to assemble the final product").

ЕТАП 3. Лексико-концептуальний блок 2: Профіль компетенцій (25 хв)

T: Now, let us narrow our focus strictly to your profession: Applied Mechanics and Computerized Manufacturing. When you write your international CV (Curriculum Vitae) later in this course, you cannot use passive, weak language. You must use **Action Verbs** to describe your functional duties (функціональні обов'язки).

Task 2: Action Verbs in Technical Discourse (Формування словника)

Analyze the following professional competencies. Pay close attention to the bolded action verbs. Write them down in your Student's Log (зошит-глосарій) alongside their precise Ukrainian translation in the infinitive form.

- To design** and **model** 3D mechanical components using advanced CAD (Computer-Aided Design) software like SolidWorks or AutoCAD. (Проектувати та моделювати тривимірні механічні деталі з використанням передового ПЗ).
- To program** and **operate** CNC (Computer Numerical Control) machine tools for high-precision manufacturing. (Програмувати та експлуатувати верстати з числовим програмним керуванням для високоточного виробництва).

3. **To assemble** and **maintain** complex mechanical drive systems, including gearboxes and hydraulic actuators. (*Збирати та обслуговувати складні механічні системи приводів, включаючи редуктори та гідравлічні актуатори*).

4. **To select** appropriate materials based on parameters such as tensile strength, elasticity, and hardness. (*Обирати відповідні матеріали на основі таких параметрів, як міцність на розрив, пружність та твердість*).

5. **To ensure** strict adherence to Health, Safety, and Environment (HSE) protocols during hazardous machining operations. (*Забезпечувати суворе дотримання протоколів охорони праці, здоров'я та довкілля під час виконання небезпечних робіт з механічної обробки*).

Вправа на закріплення (Guided Practice):

Викладач пропонує слухачам ситуативні моделі (*Ситуація: Ви на співбесіді в міжнародній інжиніринговій компанії*).

Завдання: Складіть одне розгорнуте речення англійською мовою, використовуючи два дієслова з таблиці, щоб описати, чим ви будете займатися після випуску.

Очікувана відповідь слухача: "As a qualified mechanical engineer, my duty is to program CNC machines and to design 3D components using CAD software."

ЕТАП 4. Аналітичне читання та дискусія (20 хв)

T: An engineer without an understanding of professional ethics and modern context is a liability. Your precision determines whether an aircraft engine functions safely or a manufacturing line operates without injuring workers. Let us engage in Academic Reading to explore the ethical and global dimensions of your profession in the era of Industry 4.0.

Task 3: Academic Reading & Analytical Comprehension

Instruction: Read the following authentic-style academic text. Apply the *Skimming* strategy to grasp the main idea, and the *Scanning* strategy to extract specific terminology related to automation, ethics, and applied mechanics.

TEXT: THE EVOLUTION AND ETHICAL IMPERATIVES OF APPLIED MECHANICS IN THE ERA OF INDUSTRY 4.0

Historically, the role of a mechanical engineer was strictly confined to the manual drafting of blueprints and the physical operation of conventional lathes and milling machines. However, in the highly globalized context of the 21st century and the advent of Industry 4.0, this paradigm has shifted dramatically. Today, an applied mechanics specialist is not merely an operator of machinery; they are key figures in integrating physical production with digital technologies, the Internet of Things (IoT), and automated smart factories.

The integration of global supply chains and international manufacturing networks demands that mechanical engineers operate under universally accepted technical standards (such as ISO and DIN). The primary ethical imperative of any engineering professional is public safety and product reliability. An ethical engineer operates under a code of conduct that strictly prohibits compromising structural integrity, ignoring material fatigue limits, or bypassing Health, Safety, and Environment (HSE) protocols to accelerate production or maximize corporate profit.

Furthermore, the contemporary drive towards sustainable manufacturing has introduced a severe environmental obligation. Engineers in applied mechanics are now legally and morally responsible for optimizing machining processes to reduce material waste (scrap), lower energy consumption of machine tools, and design mechanisms that have a longer lifecycle and can be safely recycled. The modern professional must possess the capability to seamlessly integrate CAD/CAM technologies with profound social responsibility. Thus, extreme technical precision must be constantly balanced with unwavering ethical standards.

Сократівський діалог та перевірка розуміння (Comprehension Check):

1. **Lexical analysis:** Find the English equivalents in the text for the following concepts: «токарні та фрезерні верстати» (lathes and milling machines), «структурна цілісність» (structural integrity), «сталій/екологічний розвиток виробництва» (sustainable manufacturing), «відходи матеріалів/брухт» (material waste / scrap).

2. **Analytical Question 1:** According to the text, how has the role of the mechanical engineer evolved from historical times to the era of Industry 4.0?

3. **Analytical Question 2:** What is defined as the "primary ethical imperative," and why is it critical when working with international manufacturing networks (ISO/DIN)?

4. **Ethical Case Study (Debate):** Imagine a scenario where a production manager asks you to bypass a safety guard on a CNC milling machine to speed up the manufacturing of a batch of parts and avoid financial loss. Based on the "code of conduct" mentioned in the text, how must an ethical mechanical engineer respond in English?

ЕТАП 5. Дебрифінг та організація Самостійної роботи слухачів (CPC) (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Look at the linguistic and conceptual progress you have made in just 90 minutes. You have mapped the mechanical engineering disciplines, adopted the action verbs of a true professional, and engaged in a high-level academic discourse on engineering ethics and Industry 4.0 obligations. You are no longer just learning a language; you are mastering a critical engineering tool for your future career.

Організація CPC (Independent Work Assignment):

Відповідно до структурної моделі дисципліни (Змістовий модуль 1), самостійна робота є критично важливою для формування епістемологічної автономії інженера-механіка.

- **Завдання 1 (Тематичне укладання глосарію):** Розпочати формування індивідуального двомовного глосарію (Bilingual Technical Glossary). Опрацювати лексику сьогодення заняття та виписати мінімум 25 термінів (з транскрипцією та перекладом), що стосуються галузей прикладної механіки, дієслів дії (Action Verbs), технологій CAD/CAM та концепцій охорони праці (HSE).

- **Формат виконання:** Глосарій ведеться у спеціальному робочому зошиті або у цифровому форматі з використанням платформ Quizlet / Anki.

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Для слухачів, які навчаються за дуальною формою на заводах, проходять медичну реабілітацію або залучені до військової служби, діє адаптивний тайм-менеджмент — дедлайни виконання цього CPC можуть бути пролонговані в індивідуальному порядку за попереднім узгодженням.

- **Асинхронний контроль:** Матеріали (фотокопії зошита або посилання на цифровий словник) необхідно завантажити на корпоративну платформу LMS Moodle до початку наступного практичного заняття.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 2

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 1: Загальна лексика (General Engineering Vocabulary).

Тема заняття: Галузі інженерії та машинобудування. (The Branches of Engineering and Manufacturing).

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години).

Тип заняття: Практичне заняття з формування іншомовної термінологічної компетентності на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL) з використанням інтерактивних методів.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на жорсткій інтеграції лінгвістичного матеріалу у вузькофаховий контекст. Відповідно до сучасних викликів, фахівець з прикладної механіки повинен чітко розуміти структуру світового промислового виробництва та вміти класифікувати галузі інженерії іноземною мовою.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:** Розширити базовий категоріальний апарат здобувачів освіти термінологією, що описує ключові галузі інженерії: автомобілебудування, аерокосмічну галузь, суднобудування та загальне машинобудування. Сформувати навички використання дієслів виробничих процесів (to manufacture, to assemble, to cast, to machine).

- **Освітня (фахова) мета:** Деталізувати розуміння студентами того, що механічна інженерія займається проектуванням та виробництвом інструментів і машин, а також включає

морську, автомобільну, аеронавтичну галузі, системи опалення та вентиляції тощо. Розглянути життєвий цикл виробництва від ідеї до готового продукту.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Продовження підтримки простору абсолютної психологічної безпеки в аудиторії. Забезпечення передбачуваності навчального процесу через чітке дотримання тайм-менеджменту. Підтримка валідації досвіду: залучення практичного досвіду слухачів, які працюють або працювали на машинобудівних підприємствах, до спільного обговорення.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП та Стандартом):

- **ЗК3:** Здатність спілкуватися державною мовою (через здійснення точного термінологічного перекладу).

- **ЗК4:** Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійному середовищі.

- **СК6:** Здатність описувати та класифікувати технічні об'єкти та виробничі процеси (галузі машинобудування).

- **РН10:** Вільно спілкуватися усно і письмово, що включає знання спеціальної термінології.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, смарт-дошка, ПК) для візуалізації різних галузей машинобудування та демонстрації навчальних глосаріїв.

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити-глосарії (Student's Log), роздаткові матеріали з автентичними текстами (адаптовані статті з галузевих журналів), лексичні таблиці-матриці.

- **Інформаційне забезпечення:** Доступ до корпоративної платформи LMS (Moodle / Google Classroom) для отримання завдань самостійної роботи та глосаріїв.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап.** Актуалізація знань, перевірка готовності до заняття та налаштування на Trauma-Informed етику (Warm-up & Environment Setting) – 10 хв.

2. **Лексико-концептуальний блок 1:** Класифікація галузей інженерії та машинобудування (Mapping the Engineering Branches) – 25 хв.

3. **Лексико-концептуальний блок 2:** Лексика виробничих процесів (Vocabulary of Production & Manufacturing) – 20 хв.

4. **Аналітичне читання та дискусія:** Глобальний ландшафт сучасного виробництва (Academic Reading & Comprehension) – 25 хв.

5. **Дебрифінг, підведення підсумків та організація самостійної роботи слухачів (CPC)** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK MATERIALS)

ЕТАП 1. Організаційний етап та комунікативна орієнтація (10 хв)

Викладач (T): Good morning, colleagues. Welcome to our second practical session. Last time, we established our ground rules and discussed the role of a mechanical engineer in a globalized world. Today, we are going to expand our horizon and look at the massive industry where you will apply your skills: the manufacturing and engineering branches.

(Викладач нагадує про етику безпеки).

T: As always, we maintain a Trauma-Informed environment. If any discussion about heavy industry or manufacturing scenarios feels overwhelming, you have the absolute right to use the "Opt-out" rule without any academic penalty. Your psychological safety is my priority. For those who already have practical experience in factories – please, share your insights when we discuss the manufacturing processes. Your real-world experience is highly valuable here.

ЕТАП 2. Лексико-концептуальний блок 1: Галузевий поділ (25 хв)

T: Applied mechanics does not exist in a vacuum. It is the backbone of multiple industries. Whether you are building an airplane, a cargo ship, or an automated assembly line, the principles of mechanics remain the same. Mechanical engineering encompasses several vital sectors. Let us map them out.

[МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ СЛАЙД 1: THE LANDSCAPE OF MODERN MANUFACTURING]

Task 1: Terminological Mapping (Класифікація галузей) Read the definitions of the specialized branches of engineering. Mechanical engineering includes marine, automobile, aeronautical, heating and ventilating, and others. Match the English terminology (1-5) with its functional description and the corresponding Ukrainian equivalent for your glossary.

Specialized Branch	Functional Description (English)	Переклад для глосарію (Українська)
1. Automotive Engineering	The design, manufacture, and operation of motorcycles, automobiles, and trucks. It heavily involves automated assembly lines and robotics.	Автомобілебудування / Автомобільна інженерія
2. Aerospace / Aeronautical Engineering	Deals with the development of aircraft and spacecraft. Requires advanced knowledge of aerodynamics, lightweight materials, and high precision.	Аерокосмічна інженерія / Авіабудування
3. Marine Engineering / Shipbuilding	Focuses on the design, construction, and maintenance of ships, submarines, and offshore structures (like oil rigs).	Суднобудування / Морська інженерія
4. Heavy Machinery Manufacturing	The production of large industrial equipment, such as excavators, cranes, mining equipment, and agricultural tractors.	Важке машинобудування
5. Precision Engineering	The design and manufacture of highly accurate components and machines, where tolerances are measured in micrometers.	Точне машинобудування

ЕТАП 3. Лексико-концептуальний блок 2: Лексика виробничих процесів (20 хв)

T: Knowing the industry is only the first step. You must be able to describe *what* happens inside these factories. Production management is concerned with planning and controlling industrial processes which produce and distribute products and services[cite: 9]. Let's learn the verbs that describe these exact industrial processes.

Task 2: Action Verbs of Production (Формування словника виробничих процесів)

Analyze the following vocabulary items. These verbs describe how raw materials become finished products. Write them down in your Student's Log with their exact Ukrainian translations.

1. **To manufacture:** To make a product on a large scale using machinery. (*Виробляти, виготовляти – в промислових масштабах*).
2. **To assemble:** To fit together the separate component parts of a machine or other object. (*Збирати, монтувати – з окремих деталей*).
3. **To cast:** To shape molten metal or plastic by pouring it into a mold. (*Відливати – надавати форму розплавленому металу у формі*).
4. **To machine:** To make or operate on (a part or material) with a machine tool (like a lathe or mill). (*Обробляти механічно, обробляти різанням на верстаті*).
5. **To automate:** To convert a process or facility to be operated by largely automatic equipment. (*Автоматизувати*).
6. **To optimize:** To make the best or most effective use of a situation or resource. (*Оптимізувати*).

Вправа на закріплення (Contextual Practice):

Викладач пропонує студентам скласти короткі речення, що поєднують галузь (Task 1) та дієслово (Task 2).

Ситуація: Ви на міжнародній виставці машинобудування. Поясніть іноземному колезі, що робить ваша компанія.

Очікувана відповідь слухача: "In our **automotive** plant, we use robotic arms to **assemble** the car chassis and **automate** the production line."

ЕТАП 4. Аналітичне читання та дискусія (25 хв)

T: Now we will apply our new vocabulary in a professional context. We are going to read a text about the shift from traditional manufacturing to modern, computer-controlled industries.

Task 3: Academic Reading & Analytical Comprehension

Instruction: Read the following text. Use the *Skimming* strategy to understand the general evolution of manufacturing, and the *Scanning* strategy to locate specific terms related to production management.

TEXT: THE GLOBAL LANDSCAPE OF MODERN MANUFACTURING

Manufacturing is the process of converting raw materials into finished products. Historically, this required immense manual labor and traditional machining techniques. Today, the landscape of industrial production is radically different due to the integration of computer science and applied mechanics.

Modern mechanical engineering focuses heavily on production management. Production management is concerned with planning and controlling industrial processes which produce and distribute products and services[cite: 9]. In large-scale manufacturing facilities, assembly lines are utilized to ensure a steady, continuous flow of components. For instance, in the aerospace and automotive industries, raw materials such as high-strength steel and lightweight aluminum alloys are cast, forged, and machined into precise parts.

These parts are then transported to an assembly line where industrial robots and technicians work together to assemble the final product. The ultimate goal in these facilities is to optimize efficiency and minimize downtime. Advanced CNC (Computer Numerical Control) machines have automated many of the processes that once required manual intervention. Consequently, today's applied mechanics specialist must be as comfortable writing code for a machine tool as they are understanding the physical properties of the metal being cut.

Сократівський діалог та перевірка розуміння (Comprehension Check):

1. **Lexical analysis:** Find the English equivalents in the text for the following concepts: «*готова продукція*» (finished products), «*сировина*» (raw materials), «*складальні лінії*» (assembly lines), «*промислові роботи*» (industrial robots).
2. **Analytical Question 1:** According to the text, what is the primary focus of production management? (Answer: Planning and controlling industrial processes which produce and distribute products and services[cite: 9]).
3. **Analytical Question 2:** How has the role of the applied mechanics specialist changed with the introduction of CNC machines?
4. **Professional Case Study (Discussion):** Imagine a factory is experiencing too much "downtime" (час простою) on their manual assembly line. Using the vocabulary from today, propose a solution in English to improve the situation (e.g., "We should **automate** the process using CNC machines to **optimize** efficiency").

ЕТАП 5. Дебрифінг та організація Самостійної роботи слухачів (CPC) (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Excellent work today, colleagues. You have successfully mapped out the major branches of engineering and acquired the critical action verbs used in global manufacturing. You are building a strong, professional English vocabulary that will serve as the foundation for reading technical manuals and communicating with international engineering teams.

Організація CPC (Independent Work Assignment):

Відповідно до програми, самостійна робота є обов'язковою для закріплення матеріалу.

- **Завдання 1 (Розширення глосарію):** Додайте до свого індивідуального двомовного глосарію (Student's Log) 20 нових термінів з сьогоднішнього заняття (назви галузей, дієслова виробничих процесів, терміни з тексту). Обов'язково вкажіть транскрипцію та приклад використання в реченні.
- **Завдання 2 (Аналітичний переклад):** Знайдіть у мережі Інтернет короткий опис (Profile) будь-якої відомої міжнародної машинобудівної компанії (наприклад, Boeing, Toyota, Caterpillar, Siemens). Випишіть 3-4 речення англійською мовою, де описується їхній виробничий процес, та зробіть письмовий переклад українською.
- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до початку наступного практичного заняття. Для слухачів, які мають об'єктивні ускладнюючі

обставини (робота на виробництві, реабілітація), дедлайн може бути індивідуально пролонгований за запитом.

- **Асинхронний контроль:** Фотокопії виконаного перекладу та сторінок глосарію необхідно завантажити на корпоративну платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у відповідний розділ.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 3

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 1:** Загальна лексика (General Engineering Vocabulary). **Тема заняття:** Інженерні матеріали: метали (Ferrous and non-ferrous metals). **Тривалість заняття:** 90 хвилин (2 академічні години). **Тип заняття:** Практичне заняття з формування іншомовної термінологічної та концептуальної компетентності на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на жорсткій інтеграції лінгвістичного матеріалу у вузькофаховий контекст матеріалознавства, яке є основою прикладної механіки. Відповідно до вимог сучасного машинобудування, фахівець повинен вільно орієнтуватися в англomовній номенклатурі матеріалів для проектування та експлуатації машин.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:** Сформувати англomовний категоріальний апарат для ідентифікації та опису основних типів матеріалів: чорних та кольорових металів (ferrous and non-ferrous metals), сплавів (alloys), вуглецевих сталей (carbon steels). Опанувати термінологію, пов'язану з корозією (corrosion) та методами захисту поверхонь (plating, galvanizing).

- **Освітня (фахова) мета:** Поглибити знання здобувачів щодо класифікації інженерних матеріалів. Сформувати здатність розраховувати та призначати оптимальні режими виготовлення конструкцій та обирати відповідні матеріали для забезпечення їх якості та технологічності.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Продовження підтримки простору абсолютної психологічної безпеки. Використання правила «Стоп-слова» (Trigger Warning & Opt-out) у разі виникнення когнітивного перевантаження під час вивчення складної хіміко-фізичної термінології. Залучення практичного досвіду слухачів для пояснення властивостей металів на реальних прикладах.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПІ та Стандартом):

- **ЗК3:** Здатність спілкуватися державною мовою (через адекватний переклад англomовної номенклатури металів та сплавів).
- **ЗК4:** Здатність спілкуватися іноземною мовою в академічному та професійному середовищі.
- **СК2:** Здатність обирати оптимальні параметри працездатності матеріалів, конструкцій, інструментів і машин в експлуатаційних умовах.
- **РН12:** Обирати оптимальні режими виготовлення конструкцій, матеріали для забезпечення технологічності та якості виробів у галузі прикладної механіки.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, смарт-дошка, ПК) для візуалізації мікроструктури металів, сплавів та демонстрації процесів корозії.
- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити-глосарії (Student's Log), роздаткові матеріали з автентичними текстами з матеріалознавства, класифікаційні таблиці металів.

- **Інформаційне забезпечення:** Доступ до корпоративної платформи LMS (Moodle / Google Classroom) для отримання довідкових матеріалів (Datasheets на різні марки сталей).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап.** Актуалізація знань, налаштування на Trauma-Informed комунікацію та занурення в контекст матеріалознавства (Warm-up & Environment Setting) – 10 хв.
2. **Лексико-концептуальний блок 1:** Класифікація металів: Чорні та кольорові метали (Ferrous and Non-ferrous Metals) – 25 хв.
3. **Лексико-концептуальний блок 2:** Вуглецеві та леговані сталі (Carbon and Alloy Steels) – 20 хв.
4. **Аналітичне читання та дискусія:** Процеси корозії та захист поверхонь (Corrosion and Plating) – 25 хв.
5. **Дебрифінг, підведення підсумків та організація самостійної роботи слухачів (CPC)** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK MATERIALS)

ЕТАП 1. Організаційний етап та комунікативна орієнтація (10 хв)

Викладач (Т): Good morning, colleagues. In our previous session, we explored the branches of modern manufacturing. Today, we delve into the very DNA of applied mechanics: Engineering Materials. Everything you design, program, or machine is fundamentally limited by the properties of the material you choose. A CNC machine cannot cut tool steel the same way it cuts aluminium.

(Викладач нагадує про етику безпеки).

Т: Before we begin, I want to remind you that our Trauma-Informed policy remains in full effect. If the volume of technical vocabulary feels overwhelming, or if you need to step out, you have the absolute right to do so without any academic penalty. Your mental well-being is the foundation of effective learning. For those with practical experience in machining or welding, please share your knowledge when we discuss how different metals behave under stress.

ЕТАП 2. Лексико-концептуальний блок 1: Класифікація металів (25 хв)

Т: In engineering, choosing the right material is a matter of safety and efficiency. Engineering materials can be divided into metals and non-metals. Today, our focus is strictly on metals. As iron is such a widely used material, metals can be divided into ferrous metals – those that contain iron, and non-ferrous metals – those that do not contain iron.

[МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ СЛАЙД 1: THE METALLURGICAL SPECTRUM]



Task 1: Terminological Mapping (Класифікація матеріалів) Read the comprehensive definitions of common engineering metals. Alloys are metals which have other metals and/or non-metals mixed with them. Match the English terminology (1-5) with its functional description and the corresponding Ukrainian equivalent for your Student's Log.

Material / Metal	Technical Description (English)	Переклад для глосарію (Українська)
1. Ferrous Metals	Metals that contain iron (Fe). They are highly magnetic and prone to corrosion (rust) if not protected.	Чорні метали
2. Non-ferrous Metals	Metals that do not contain iron. Examples include aluminium (Al), copper (Cu), and titanium (Ti).	Кольорові метали
3. Alloys	Mixtures consisting of two or more elements or compounds, but which are not chemically bound. For example, steel is an iron-carbon alloy.	Сплави
4. Aluminium	Widely used, lightweight non-ferrous metal. An example is duralumin, an alloy used in aircraft manufacturing, which also contains copper and magnesium.	Алюміній
5. Copper	An excellent electrical conductor. It is widely used in alloys, notably brass (copper and zinc) and bronze (copper and tin).	Мідь

(Методична примітка: Викладач проводить опитування: "Why do we use duralumin in aerospace instead of pure iron? Because we need a high strength-to-weight ratio without the risk of heavy corrosion").

ЕТАП 3. Лексико-концептуальний блок 2: Вуглецеві та леговані сталі (20 хв)

T: Steel is the most widely used engineering material. Technically, though, this well-known alloy of iron and carbon is not as simple as one might think. It comes in a huge range of different grades. Let's break down the types of steel you will encounter when selecting materials for machining.

Task 2: Classification of Steels (Формування словника марок сталей)

Analyze the following categories of steel. Write them down in your Student's Log with their precise Ukrainian translations.

- 1. Mild steel:** A low carbon steel which contains up to approximately 0.3% carbon. (*М'яка / низьковуглецева сталь*).
- 2. Medium carbon steel:** Contains between approximately 0.3% and 0.6% carbon. (*Середньовуглецева сталь*).
- 3. High carbon steel:** Contains between approximately 0.6% and 1.4% carbon. (*Високовуглецева сталь*).
- 4. Alloy steels:** Consist of iron, carbon and one or more alloying metals. (*Леговані сталі*).
- 5. Stainless steels:** Contain chromium as well as other metals – such as nickel – and which do not rust. (*Нержавіючі сталі*).
- 6. Tool steels:** Extremely hard, and are used in cutting tools. They contain tungsten and/or cobalt. (*Інструментальні сталі*).

Вправа на закріплення (Contextual Practice):

Викладач пропонує студентам змодельовати інженерне рішення.

Ситуація: You are designing a cutting tool for a CNC milling machine. Which material will you select and why?

Очікувана відповідь слухача: "I will select **tool steel** because it contains tungsten and is extremely hard, which is perfect for cutting operations."

ЕТАП 4. Аналітичне читання та дискусія (25 хв)

T: No matter how perfect your mechanical design is, nature is always working against it. The biggest enemy of ferrous metals is oxidation. We must understand how to protect our structures. Let's engage in Academic Reading to explore corrosion and protective plating.

Task 3: Academic Reading & Analytical Comprehension

Instruction: Read the following authentic engineering text. Use the *Skimming* strategy to understand the chemical process, and the *Scanning* strategy to locate specific terms related to metal protection.

TEXT: CORROSION AND SURFACE PROTECTION IN ENGINEERING

One weakness of mild steel is that it corrodes – its surface progressively deteriorates due to a chemical reaction. This reaction takes place between the iron in the steel and the oxygen in the air, to form iron oxide. When iron corrodes, we say that it rusts.

In some metals, such as aluminium, the presence of corrosion is not a problem, as the layer of oxide around the metal remains hard, which prevents it from oxidizing any further. However, when mild steel goes rusty, the rust on the surface comes off continuously, and a new rusty layer forms, progressively 'eating into' the metal.

To prevent this catastrophic failure of mechanical components, engineers apply surface protection. Non-ferrous metals can be used to protect steel from corrosion by plating it – that is, covering it with a thin layer of metal. An example is galvanizing (zinc plating). Steel can be hot-dip galvanized, by placing it in molten zinc, or it can be electro-galvanized. A related process, called anodizing, is used to protect aluminium.

Сократівський діалог та перевірка розуміння (Comprehension Check):

1. **Lexical analysis:** Find the English equivalents in the text for: «*поступово погіршується*» (progressively deteriorates), «*оксид заліза / іржа*» (iron oxide / rust), «*цинкування*» (galvanizing / zinc plating), «*розплавлений цинк*» (molten zinc).
2. **Analytical Question 1:** According to the text, why is the oxidation of aluminium not considered a critical problem compared to the rusting of mild steel? (Answer: The layer of oxide remains hard and prevents further oxidizing).
3. **Analytical Question 2:** What is the fundamental difference between galvanizing and anodizing based on the metals involved? (Answer: Galvanizing is applying zinc to steel, while anodizing is used to protect aluminium).
4. **Professional Case Study (Debate):** Imagine you are designing an outdoor steel bridge structure. What specific material treatment will you assign to prevent structural failure over time? Answer using today's vocabulary. (e.g., "I will assign **hot-dip galvanizing** to protect the **mild steel** from **rusting**").

ЕТАП 5. Дебрифінг та організація Самостійної роботи слухачів (CPC) (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up): **T:** Today, you have significantly expanded your engineering vocabulary. You now possess the linguistic tools to describe ferrous and non-ferrous metals, differentiate between various grades of steel, and discuss corrosion prevention. This allows you to apply normative and reference data to control the compliance of technical documentation and materials with ISO standards (Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації... стандартам).

Організація CPC (Independent Work Assignment):

- **Завдання 1 (Розширення глосарію):** Додайте до свого індивідуального двомовного глосарію (Student's Log) 25 нових термінів з сьогоднішнього заняття (типи сталей, процеси корозії та покриття). Обов'язково вкажіть транскрипцію.
- **Завдання 2 (Аналітичний переклад специфікації):** Знайдіть в Інтернеті автентичний Datasheet (специфікацію) на будь-яку деталь (наприклад, підшипник або шестерню). Знайдіть розділ "Materials/Specifications". Випишіть 3-4 речення, де вказано марку сталі (наприклад, Stainless Steel, High Carbon Steel) та метод її захисту (наприклад, Galvanized), і зробіть точний письмовий переклад українською.
- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до початку наступного практичного заняття. Для слухачів, які поєднують навчання з роботою або проходять реабілітацію, діє індивідуальна пролонгація дедлайнів за запитом.
- **Асинхронний контроль:** Фотокопії виконаного технічного перекладу та сторінок глосарію завантажити на корпоративну платформу LMS (Moodle / Google Classroom).

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 4

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 1:** Загальна лексика (General Engineering Vocabulary). **Тема заняття:** Властивості матеріалів (Material properties: tensile strength, hardness). **Тривалість заняття:** 90 хвилин (2 академічні години). **Тип заняття:**

Практичне заняття з формування іншомовної термінологічної та концептуальної компетентності на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на жорсткій інтеграції лінгвістичного матеріалу у вузькофаховий контекст матеріалознавства та опору матеріалів, що є фундаментальними дисциплінами прикладної механіки. Відповідно до сучасних викликів, фахівець повинен вміти англійською мовою аналізувати фізико-механічні характеристики металів для їх подальшої комп'ютеризованої обробки.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:** Сформувати англomовний категоріальний апарат для ідентифікації та опису фізичних і механічних властивостей матеріалів: міцності на розрив (tensile strength), деформації (deformation), твердості (hardness), втоми (fatigue) та повзучості (creep). Опанувати термінологію, пов'язану з пружністю та пластичністю (elasticity and plasticity).

- **Освітня (фахова) мета:** Поглибити розуміння здобувачами процесів руйнування матеріалів під дією навантажень. Сформувати здатність до аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки. Забезпечити здатність обирати оптимальні параметри працездатності матеріалів в експлуатаційних умовах.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Продовження підтримки простору абсолютної психологічної безпеки в аудиторії. Забезпечення передбачуваності навчального процесу через чітке дотримання тайм-менеджменту. Підтримка валідації досвіду слухачів, уникнення тригерних сценаріїв (наприклад, раптового руйнування конструкцій із людськими жертвами) з фокусом на суто інженерні аспекти випробувань.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП та Стандартом):

- **ЗК3:** Здатність спілкуватися державною мовою (через здійснення точного термінологічного перекладу понять опору матеріалів).

- **ЗК4:** Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійному середовищі.

- **СК1:** Здатність до аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів і методів прикладної механіки.

- **РН12:** Обирати оптимальні режими виготовлення конструкцій, матеріали для забезпечення технологічності та якості виробів у галузі прикладної механіки.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, смарт-дошка, ПК) для візуалізації графіків напружень-деформацій (stress-strain curves), роботи випробувальних розривних машин.

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити-гloserії (Student's Log), роздаткові матеріали з автентичними текстами (адаптовані статті з галузевих журналів Material Science), лексичні таблиці.

- **Інформаційне забезпечення:** Доступ до корпоративної платформи LMS (Moodle / Google Classroom) для отримання завдань самостійної роботи.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап.** Актуалізація знань, перевірка готовності до заняття та налаштування на Trauma-Informed етику (Warm-up & Environment Setting) – 10 хв.

2. **Лексико-концептуальний блок 1:** Міцність на розрив та деформація (Tensile Strength and Deformation) – 25 хв.

3. **Лексико-концептуальний блок 2:** Твердість, втома металу та повзучість (Hardness, Fatigue, and Creep) – 20 хв.

4. **Аналітичне читання та дискусія:** Аналіз поведінки матеріалів під навантаженням (Academic Reading & Comprehension) – 25 хв.

5. **Дебрифінг, підведення підсумків та організація самостійної роботи слухачів (CPC)** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK MATERIALS)

ЕТАП 1. Організаційний етап та комунікативна орієнтація (10 хв)

Викладач (Т): Good morning, colleagues. In our previous session, we classified engineering metals into ferrous and non-ferrous categories. Today, we must answer a more critical question: how do these metals behave when we apply force to them? As applied mechanics specialists, you must guarantee that the machine part you design or CNC-machine will not fail under operational stress.

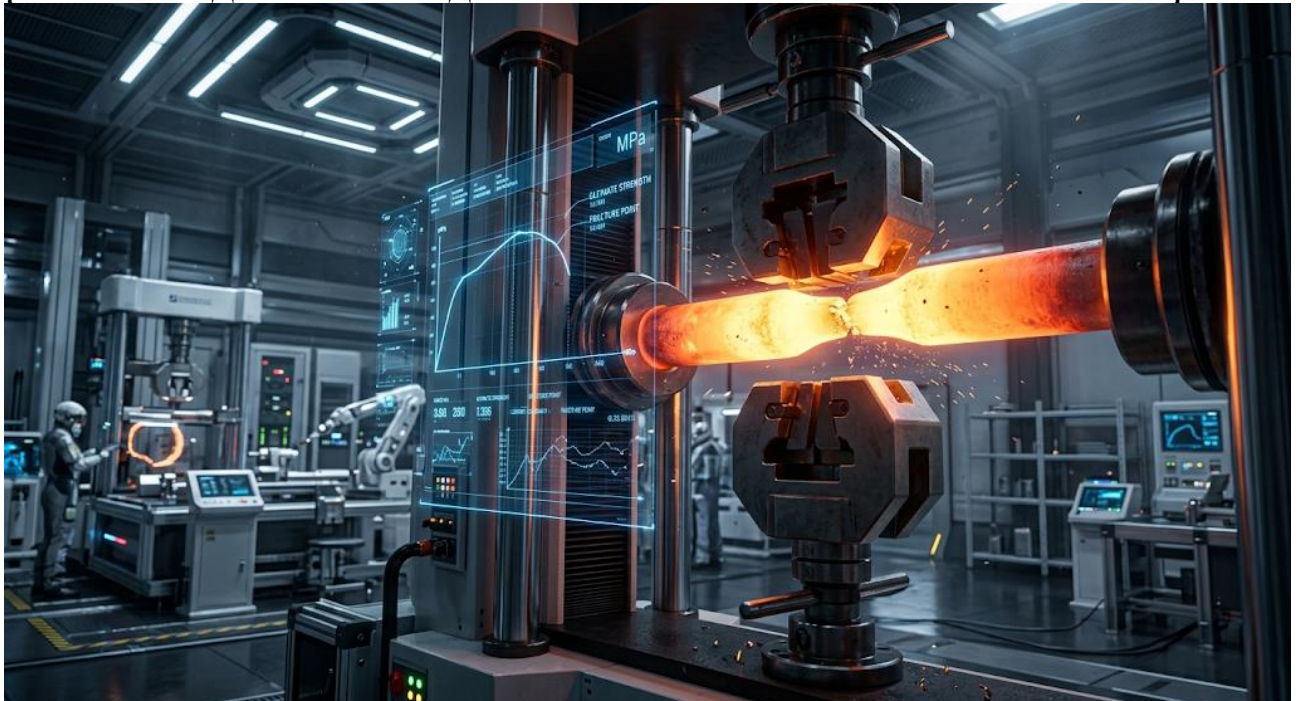
(Викладач нагадує про етику безпеки).

Т: As always, we maintain a Trauma-Informed environment. Discussing material failure, cracking, and structural collapse can be intensive. If at any point the engineering discussion feels overwhelming, you have the absolute right to use the "Opt-out" rule. Your psychological safety is my priority. I encourage those of you who have worked with metal forming or testing equipment to share your insights.

ЕТАП 2. Лексико-концептуальний блок 1: Міцність на розрив та деформація (25 хв)

Т: When materials are exposed to forces, they deform – that is, they change shape. The type of deformation depends on the type of force that is applied. Let us visualize this process in a materials testing laboratory.

[МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ СЛАЙД 1: MATERIAL TESTING AND DEFORMATION]



Task 1: Terminological Mapping (Міцність та деформація)

Read the definitions of the material properties. Match the English terminology (1-6) with its functional description and the corresponding Ukrainian equivalent for your glossary.

Material Property	Technical Description (English)	Переклад для глосарію (Українська)
1. Tension & Compression	Tension is a stretching force, while compression is a crushing force. When a material is subjected to tension, its length will increase.	Розтяг та стиск
2. Extension / Elongation	The amount by which a material increases in length when subjected to tension.	Подовження / Розтягнення
3. Elasticity	A material's ability to extend significantly and still return to its original shape when the force is removed.	Пружність (Еластичність)
4. Plasticity	The property of materials that can change shape significantly but do not return to their original shape.	Пластичність

5. Brittle	Describes a material that has low elasticity and is weak; it fractures (breaks due to tension) very easily, like glass.	Крихкий
6. Malleable & Ductile	Malleable materials can be plastically deformed by hammering or rolling. Ductile materials can be drawn out (stretched) into a long wire.	Ковкий та в'язкий (пластичний)

ЕТАП 3. Лексико-концептуальний блок 2: Твердість, втома та повзучість (20 хв)

T: Tensile strength is crucial, but what happens to the surface of a component, or when forces change continually over time? The hardness of a material affects its durability – how long it will last. Let's explore these long-term properties.

Task 2: Long-term Properties and Hardness (Формування словника)

Analyze the following vocabulary items. Write them down in your Student's Log with their exact Ukrainian translations.

- Scratch hardness:** A material's ability to resist being scratched. Materials with this property have good abrasion resistance. (*Стійкість до подряпин / Абразивна стійкість*).
- Indentation hardness:** A material's ability to resist indentations – compressions in the surface caused by impacts. (*Твердість на вдавлення*).
- Fatigue (metal fatigue):** A problem caused by cyclic loads – forces that continually vary (e.g., aircraft wings bending up and down). (*Втома матеріалу / металу*).
- Micro-cracking:** The formation of cracks too small to see with the eye, which worsen over time due to fatigue. (*Мікроутворення тріщин*).
- Fracture toughness:** A measure of how easily cracks that have already formed continue to open up and increase in length. (*В'язкість руйнування / Тріщиностійкість*).
- Creep:** A problem where components become permanently deformed due to loads over time, made worse by high heat (e.g., in engines). (*Повзучість матеріалу*).

Вправа на закріплення (Contextual Practice):

Викладач пропонує студентам змодельовати інженерну оцінку.

Ситуація: You are inspecting an engine component exposed to high temperatures and constant physical loads. What risks must you evaluate?

Очікувана відповідь слухача: "I must check the component for **micro-cracking** caused by **fatigue**, and evaluate the risk of **creep** due to the high temperatures."

ЕТАП 4. Аналітичне читання та дискусія (25 хв)

T: Let us apply this vocabulary to the core of mechanical analysis. We will read about the stages of deformation during a tensile test. This is exactly what you will encounter when analyzing material specifications.

Task 3: Academic Reading & Analytical Comprehension Instruction: Read the following text detailing the behavior of ductile materials in tensile testing. Use the *Scanning* strategy to locate specific points of failure.

TEXT: STAGES IN ELASTIC AND PLASTIC DEFORMATION

The typical extension behaviour of ductile materials in tensile testing, where a sample bar is subjected to a progressively increasing tensile force, can be mapped on a graph.

At first, the extension of the bar is proportional to the increase in tension. For example, when tension increases by 10%, length increases by 10%. This continues until the bar reaches the *limit of proportionality*. Beyond this point, length begins to increase at a slightly greater rate than tension.

Shortly after, the *elastic limit* is reached. Beyond this point, the bar will no longer return to its original length. Next, the bar reaches its *yield point*. Once it yields, it continues to increase in length, even without a further increase in tension. The material has entered the phase of plastic deformation.

Eventually, the material reaches the *ultimate tensile strength (UTS)*. Beyond this point, a waist (a narrower section) appears at a point along the length of the bar, signalling that it is about to fracture.

Finally, the *fracture point* is reached, where the bar breaks in two.

Сократівський діалог та перевірка розуміння (Comprehension Check):

- Lexical analysis:** Find the English equivalents in the text for: «*межа пропорційності*» (limit of proportionality), «*межа пружності*» (elastic limit), «*межа плинності*» (yield point), «*границя міцності на розрив*» (ultimate tensile strength / UTS).

2. **Analytical Question 1:** According to the text, what happens to the material immediately after it passes the elastic limit? (Answer: It will no longer return to its original length, entering plastic deformation).
3. **Analytical Question 2:** What physical change signals that the bar has passed its Ultimate Tensile Strength (UTS) and is about to break? (Answer: A waist, or narrower section, appears along the bar).
4. **Professional Case Study (Discussion):** Imagine you are designing a steel structural support that must never permanently change its shape under load. Which specific point on the stress-strain curve must your maximum operational load NEVER exceed? (Answer: The operational load must never exceed the **elastic limit**, or better yet, the **limit of proportionality**).

ЕТАП 5. Дебрифінг та організація Самостійної роботи слухачів (CPC) (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up): T: Excellent work today, colleagues. You have successfully navigated the complex vocabulary of material properties. You can now fluently describe elasticity, plasticity, tensile strength, and the mechanisms of material failure such as fatigue and creep. This empowers you to select optimal performance parameters for materials and structures (обирати оптимальні параметри працездатності матеріалів, конструкцій).

Організація CPC (Independent Work Assignment):

Відповідно до програми, самостійна робота є обов'язковою для закріплення матеріалу.

- **Завдання 1 (Розширення глосарію):** Додайте до свого індивідуального двомовного глосарію (Student's Log) 25 нових термінів з сьогоднішнього заняття (limit of proportionality, yield point, fatigue, creep, brittleness тощо). Обов'язково вкажіть транскрипцію та приклад використання в реченні.
- **Завдання 2 (Аналітичний переклад):** Знайдіть в мережі Інтернет англomовний графік «Stress-Strain Curve» (Діаграма напружень-деформацій) для будь-якого інженерного полімеру або сталі. Випишіть 3-4 речення англійською мовою з опису цього графіка (Datasheet) та зробіть точний письмовий переклад українською мовою.
- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до початку наступного практичного заняття. Для слухачів, які мають об'єктивні ускладнюючі обставини, дедлайн може бути індивідуально пролонгований за запитом.
- **Асинхронний контроль:** Фотокопії виконаного перекладу та сторінок глосарію необхідно завантажити на корпоративну платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у відповідний розділ

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 5

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 1:** Загальна лексика (General Engineering Vocabulary). **Тема заняття:** Полімери, композити та неметали (Polymers, composites, and non-metals). **Тривалість заняття:** 90 хвилин (2 академічні години). **Тип заняття:** Практичне заняття з формування іншомовної термінологічної та концептуальної компетентності на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на жорсткій інтеграції лінгвістичного матеріалу у вузькофаховий контекст сучасного матеріалознавства в машинобудуванні. Відповідно до тенденцій зменшення ваги конструкцій (lightweighting) в аерокосмічній та автомобільній інженерії, фахівець з прикладної механіки повинен досконало володіти англomовною термінологією щодо полімерних, композитних та керамічних матеріалів.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:** Сформуванати англomовний категоріальний апарат для ідентифікації та опису неметалевих інженерних матеріалів. Опанувати термінологію, пов'язану з полімерами (polymers), термопластами (thermoplastics), реактопластами (thermosetting plastics / thermosets), композитами (composite materials) та технічною керамікою (ceramics). Засвоїти поняття «матриця» (matrix) та «армуючий матеріал» (reinforcement).
- **Освітня (фахова) мета:** Поглибити знання здобувачів щодо альтернативних конструкційних матеріалів, які здатні замінити метали у сучасних механізмах. Сформуванати

здатність до аналізу матеріалів на основі законів прикладної механіки, а також здатність обирати оптимальні параметри працездатності неметалевих деталей в експлуатаційних умовах.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Продовження підтримки простору абсолютної психологічної безпеки в аудиторії. Використання правила «Стоп-слова» (Trigger Warning & Opt-out) для зниження тривожності під час засвоєння складних хімічних та інженерних концептів. Валідація досвіду слухачів, які стикалися з 3D-друком полімерами (FDM, SLA) або роботою з композитами (склопластик, вуглецеве волокно).

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПІ та Стандартом):

- **ЗКЗ:** Здатність спілкуватися державною мовою (через здійснення точного термінологічного перекладу понять, пов'язаних з неметалами та композитами).

- **ЗК4:** Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійному середовищі.

- **СК2:** Здатність обирати оптимальні параметри працездатності матеріалів, конструкцій, інструментів і машин.

- **РН12:** Обирати оптимальні режими виготовлення конструкцій, матеріали для забезпечення технологічності та якості виробів у галузі прикладної механіки.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, смарт-дошка, ПК) для візуалізації мікроструктури композитів, молекулярних ланцюгів полімерів та процесів їх лиття під тиском (injection moulding).

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити-госарії (Student's Log), роздаткові матеріали з автентичними текстами (адаптовані статті з *Professional English in Use Engineering* та *Material Science*), класифікаційні таблиці пластмас.

- **Інформаційне забезпечення:** Доступ до корпоративної платформи LMS (Moodle / Google Classroom) для отримання довідкових матеріалів (Datasheets на інженерні пластики, такі як ABS, полікарбонат, епоксидні смоли).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап.** Актуалізація знань, налаштування на Trauma-Informed комунікацію та занурення в контекст неметалевих матеріалів (Warm-up & Environment Setting) – 10 хв.

2. **Лексико-концептуальний блок 1:** Полімери: Термопласти та еластомери (Polymers: Thermoplastics and Elastomers) – 25 хв.

3. **Лексико-концептуальний блок 2:** Реактопласти, Композити та Кераміка (Thermosets, Composites and Ceramics) – 20 хв.

4. **Аналітичне читання та дискусія:** Застосування високотехнологічних неметалів в інженерії (Academic Reading & Comprehension) – 25 хв.

5. **Дебрифінг, підведення підсумків та організація самостійної роботи слухачів (CPC)** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK MATERIALS)

ЕТАП 1. Організаційний етап та комунікативна орієнтація (10 хв)

Викладач (Т): Good morning, colleagues. In our previous sessions, we focused heavily on metals—ferrous and non-ferrous alloys. However, modern applied mechanics relies increasingly on materials that are lighter, highly resistant to corrosion, and custom-engineered at the molecular level. Today, we delve into the world of polymers, advanced composites, and technical ceramics.

(Викладач нагадує про етику безпеки).

Т: As always, we maintain a Trauma-Informed learning environment. The terminology today bridges chemistry and mechanics, which can be cognitively demanding. Remember the "Opt-out" rule: if the material feels overwhelming, you may take a step back without any academic penalty. For those of you who have operated 3D printers or handled fiberglass repairs—your practical experience will be incredibly valuable to our discussion today.

ЕТАП 2. Лексико-концептуальний блок 1: Полімери (25 хв)

T: What exactly is a polymer or a plastic? Polymers are compounds made up of several elements that are chemically bound, containing huge numbers of atoms joined together in long chains. Synthetic polymers—manmade plastics—dominate modern manufacturing. Let's visualize their internal structure.

[МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ СЛАЙД 1: THE MOLECULAR ARCHITECTURE OF ADVANCED MATERIALS]



Task 1: Terminological Mapping (Класифікація полімерів) Read the definitions of the main categories of synthetic polymers. Match the English terminology (1-4) with its functional description and the corresponding Ukrainian equivalent for your Student's Log.

Polymer Category	Technical Description (English)	Переклад для глосарію (Українська)
1. Thermoplastics	Polymers that can be melted by heat and formed in shaped containers called moulds. They can be heated and moulded numerous times (e.g., ABS, polycarbonate, PVC).	Термопласти
2. Elastomers	Very elastic polymers which can be stretched by force to at least twice their original length, and return to their original length when the force is removed (e.g., rubber).	Еластомери
3. Engineering Plastics	Mostly thermoplastics that are especially strong, replacing metal components in vehicles and machinery due to their high impact resistance.	Інженерні пластики (Конструкційні пластмаси)
4. Molecules & Atoms	Polymers consist of huge numbers of atoms, joined together in long chains to form these large particles.	Молекули та атоми

(Методична примітка: Викладач проводить опитування: "If we need to recycle a broken plastic part by melting it down to print a new 3D model, what kind of polymer must it be? Answer: A thermoplastic").

ЕТАП 3. Лексико-концептуальний блок 2: Реактопласти, Композити та Кераміка (20 хв)

T: Not all plastics can be melted down and reused. And sometimes, plastics alone are not strong enough. This brings us to thermosets and composite materials. When you think of hi-tech materials, composite materials come to mind – such as carbon-fibre, used in aerospace and Formula 1 cars.

Task 2: Advanced Materials Vocabulary (Формування словника неметалів)

Analyze the following categories of advanced engineering materials. Write them down in your Student's Log with their precise Ukrainian translations.

1. **Thermosetting plastics / Thermosets:** Polymers that undergo a chemical reaction during cooling or mixing, causing them to *cure*. They set permanently and cannot be moulded again; if heated after curing, they will burn (e.g., epoxy resins). (*Реактопласти / Термореактивні пластмаси*).
2. **Composite materials:** Materials made of a matrix with a reinforcing material inside it. (*Композитні матеріали*).
3. **Matrix:** The material surrounding the reinforcement in a composite. (*Матриця*).
4. **Reinforcement:** The structural network that reinforces the material inside a composite (e.g., glass fibres in GRP). (*Армуючий матеріал / Арматура*).
5. **Glass-reinforced plastic (GRP):** A composite with a plastic matrix reinforced with glass fibres, commonly known as fibreglass. (*Склопластик*).
6. **Ceramics:** Inorganic, non-metallic materials that have been formed by heating to high temperatures. They are highly resistant to heat and wear. (*Технічна кераміка*).

Вправа на закріплення (Contextual Practice):

Викладач пропонує студентам змодельовати інженерний вибір.

Ситуація: You are designing a lightweight structural shell for an industrial drone. What material configuration will you use?

Очікувана відповідь слухача: "I will use a **composite material** consisting of an **epoxy resin** acting as the **matrix**, and carbon fiber acting as the **reinforcement**."

ЕТАП 4. Аналітичне читання та дискусія (25 хв)

T: To solidify our understanding, we will read an excerpt from a professional engineering journal about the shift from metals to non-metals in high-performance applications.

Task 3: Academic Reading & Analytical Comprehension

Instruction: Read the following authentic engineering text. Use the *Skimming* strategy to understand the overall trends in material selection, and the *Scanning* strategy to locate specific terms related to polymer processing and curing.

TEXT: THE SHIFT TO NON-METALLICS IN APPLIED MECHANICS

Historically, mechanical engineering relied almost exclusively on ferrous and non-ferrous metals due to their high tensile strength and ductility. However, the demand for weight reduction and corrosion resistance has led to a dramatic increase in the use of synthetic polymers and composite materials.

For mass production of non-critical parts, *thermoplastics* like ABS and polycarbonate are preferred. They can be melted by heat, formed in shaped containers called moulds, and after cooling, they set to form a solid material. Because they can be heated and moulded numerous times, any scrap material can be easily recycled back into the production line.

Conversely, for components subjected to high thermal and mechanical stress, engineers turn to *thermosetting plastics* or *thermosets*. During mixing, a chemical reaction occurs, causing thermosets to *cure*. Because they set permanently and cannot be moulded again, they offer superior structural stability at high temperatures compared to standard plastics.

To maximize strength while minimizing weight, thermosets like epoxy resins are often used as the *matrix* in *composite materials*, binding together high-strength *reinforcements* such as carbon or glass fibres. Finally, in environments where temperatures exceed the melting points of even the most advanced superalloys, inorganic *ceramics* are utilized, providing unparalleled heat resistance and hardness.

Сократівський діалог та перевірка розуміння (Comprehension Check):

1. **Lexical analysis:** Find the English equivalents in the text for: «синтетичні полімери» (synthetic polymers), «форми / прес-форми» (moulds), «затвердіти / полімеризуватися» (cure), «залишки / брухт матеріалу» (scrap material).
2. **Analytical Question 1:** According to the text, what is the fundamental difference in thermal behavior between a thermoplastic and a thermoset after they have initially been formed? (Answer: Thermoplastics can be melted and moulded numerous times, while thermosets set permanently and will burn if heated after curing).
3. **Analytical Question 2:** In a composite material like carbon-fiber-reinforced polymer (CFRP), what role does the epoxy resin play? (Answer: It acts as the matrix, surrounding and binding the reinforcement).

4. **Professional Case Study (Debate):** You are tasked with designing an engine component that must resist extreme heat and friction, where even steel might fail. Based on today's vocabulary, which class of non-metallic material would be most appropriate and why? (Answer: Advanced **ceramics**, because they are formed by extreme heating and offer unparalleled heat resistance and hardness).

ЕТАП 5. Дебрифінг та організація Самостійної роботи слухачів (CPC) (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up): T: Fantastic work today. You have successfully navigated the advanced terminology of non-metallic materials. You can now professionally distinguish between thermoplastics and thermosets, explain the architecture of a composite material (matrix and reinforcement), and recognize the value of ceramics in applied mechanics. This ensures you can apply normative and reference data to select the optimal materials for manufacturing (PH3, PH12).

Організація CPC (Independent Work Assignment):

Відповідно до програми, самостійна робота є обов'язковою для закріплення матеріалу.

- **Завдання 1 (Розширення глосарію):** Додайте до свого індивідуального двомовного глосарію (Student's Log) 25 нових термінів з сьогоднішнього заняття (thermoplastics, thermosets, cure, mould, composite, matrix, reinforcement, ceramics тощо). Обов'язково вкажіть транскрипцію та приклад використання в реченні.
- **Завдання 2 (Аналітичний переклад специфікації):** Знайдіть в мережі Інтернет автентичний Datasheet (технічну специфікацію) на будь-який інженерний пластик (наприклад, PA6-Nylon або Polycarbonate) або композитний матеріал. Випишіть 3-4 речення англійською мовою, де описуються його переваги (наприклад, impact resistance, chemical resistance, curing time), і зробіть точний письмовий переклад українською мовою.
- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до початку наступного практичного заняття. Для слухачів, які поєднують навчання з роботою або перебувають у складних життєвих обставинах, діє індивідуальна пролонгація дедлайнів за запитом.
- **Асинхронний контроль:** Фотокопії виконаного технічного перекладу та сторінок глосарію необхідно завантажити на корпоративну платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у відповідний розділ для перевірки.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 6

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 1:** Загальна лексика (General Engineering Vocabulary). **Тема заняття:** Одиниці вимірювання, горизонтальні та вертикальні параметри (Units of measurement, horizontal and vertical parameters). **Тривалість заняття:** 90 хвилин (2 академічні години). **Тип заняття:** Практичне заняття з формування іншомовної термінологічної та концептуальної компетентності на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на жорсткій інтеграції лінгвістичного матеріалу у вузькофаховий контекст метрології та технічного креслення. Відповідно до вимог сучасного машинобудування, фахівець з прикладної механіки повинен абсолютно точно інтерпретувати лінійні розміри, допуски та просторові параметри деталей на англійських кресленнях. Будь-яка неточність у розумінні одиниць вимірювання призводить до критичного браку на виробництві.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:** Сформувати англійський категоріальний апарат для ідентифікації та опису одиниць вимірювання (Units of measurement), зокрема Міжнародної системи одиниць (The International System of Units – SI). Опанувати термінологію для опису лінійних розмірів (linear dimensions): загальної довжини (overall length), загальної висоти (overall height), ширини (width), товщини (thickness). Засвоїти специфічні інженерні концепти орієнтації у просторі: «level» (горизонтальний рівень) та «plumb» (вертикальність).

- **Освітня (фахова) мета:** Поглибити розуміння здобувачами принципів визначення габаритних розмірів конструкцій. Сформувати здатність описувати та класифікувати технічні об'єкти та процеси, що ґрунтуються на знаннях основних механічних теорій та практик. Забезпечити навички застосовування нормативних та довідкових даних для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Продовження підтримки простору абсолютної психологічної безпеки в аудиторії. Використання правила «Стоп-слова» (Trigger Warning & Opt-out) для зниження тривожності під час засвоєння складного математичного та метрологічного контенту. Валідація практичного досвіду слухачів, які стикалися з вимірювальними процедурами на токарних чи фрезерних верстатах.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП та Стандартом):

- **ЗКЗ:** Здатність спілкуватися державною мовою (через здійснення точного термінологічного перекладу метричних параметрів).

- **ЗК4:** Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійному середовищі.

- **РНЗ:** Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам.

- **РН14:** Виконувати моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді технічних і робочих креслень.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, смарт-дошка, ПК) для візуалізації технічних креслень, метричних сіток, таблиць похідних одиниць CI (SI derived units).

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити-глосарії (Student's Log), роздаткові матеріали з автентичними кресленнями (креслення валів, фланців, загальні види механізмів), таблиці префіксів одиниць вимірювання (Unit prefixes).

- **Інформаційне забезпечення:** Доступ до корпоративної платформи LMS (Moodle / Google Classroom) для отримання довідкових матеріалів (Додатки з *Professional English in Use Engineering*).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап.** Актуалізація знань, налаштування на Trauma-Informed комунікацію та занурення в контекст метрології (Warm-up & Environment Setting) – 10 хв.

2. **Лексико-концептуальний блок 1:** Одиниці вимірювання та лінійні розміри (SI Units and Linear Dimensions) – 25 хв.

3. **Лексико-концептуальний блок 2:** Горизонтальність, вертикальність та нахил (Level, Plumb and Inclined) – 20 хв.

4. **Аналітичне читання та дискусія:** Аналіз параметрів великогабаритних конструкцій (Academic Reading & Comprehension) – 25 хв.

5. **Дебрифінг, підведення підсумків та організація самостійної роботи слухачів (CPC)** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK MATERIALS)

ЕТАП 1. Організаційний етап та комунікативна орієнтація (10 хв)

Викладач (T): Good morning, esteemed colleagues. Today we move into the realm of absolute precision. In applied mechanics, if a measurement is misunderstood by a fraction of a millimeter, the entire assembly fails. Today we focus on the international language of numbers, units of measurement, and dimensional parameters.

(Викладач нагадує про етику безпеки).

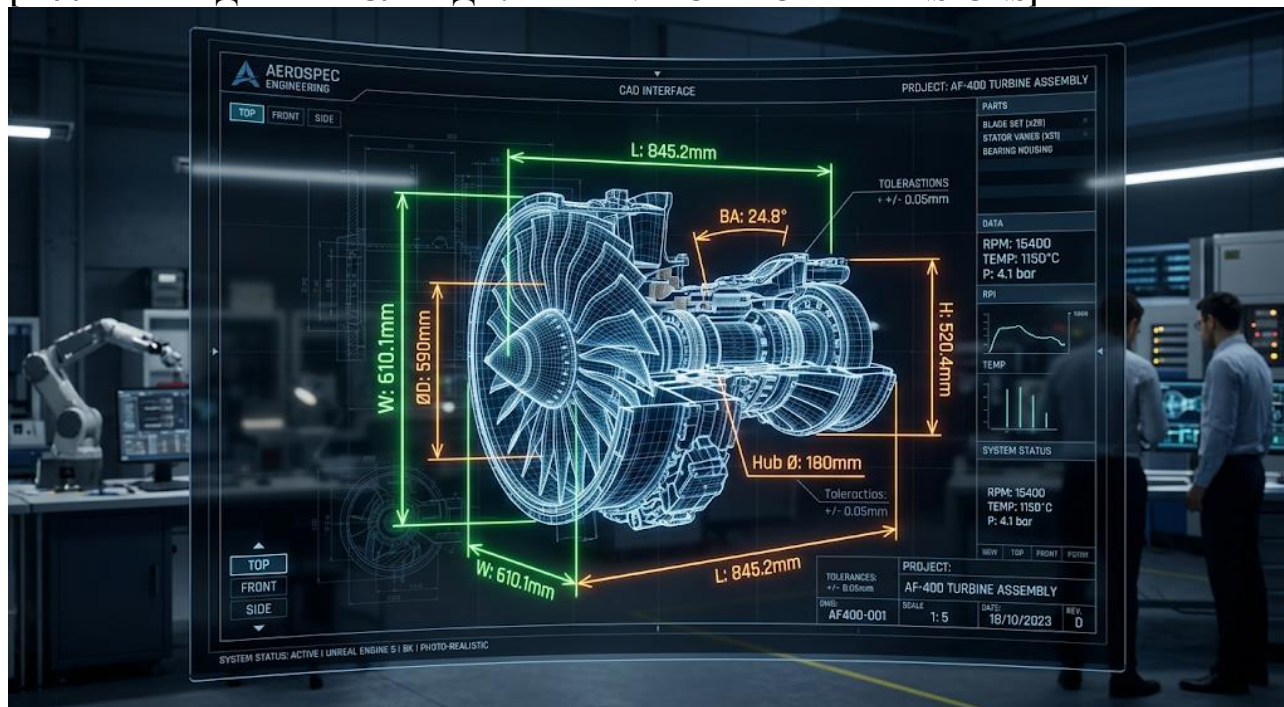
T: As always, we maintain a Trauma-Informed learning environment. Engineering calculations and strict dimensional standards can sometimes cause cognitive fatigue. Remember the "Opt-out" rule: if the material feels overwhelming, you may take a short pause without any academic penalty. For those

of you who have worked with micrometers, calipers, or CAD software—your practical spatial awareness will be incredibly valuable to our discussion today.

ЕТАП 2. Лексико-концептуальний блок 1: Одиниці вимірювання та лінійні розміри (25 хв)

T: The International System of Units – abbreviated as SI from the French name, *Système International d'Unités* – is the most widely used system of measurements. Before we look at how to describe the dimensions of a physical object, let us visualize how these parameters are represented on engineering blueprints.

[МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ СЛАЙД 1: THE ANATOMY OF DIMENSIONS]



Task 1: Terminological Mapping (Вимірювальні бази)

Read the definitions of the main dimensional parameters used by engineers. Match the English terminology (1-5) with its functional description and the corresponding Ukrainian equivalent for your Student's Log.

Dimensional Parameter	Technical Description (English)	Переклад для глосарію (Українська)
1. Overall length	A measurement of how long an object is in total. The measurement is taken between the two points that are furthest apart (the front and rear extremities).	Загальна довжина (Габаритна довжина)
2. Overall height	Measures how tall an object is. The dimension is measured vertically between the base and a horizontal plane striking the top.	Загальна висота (Габаритна висота)
3. Width	The measurement of the extent of something from side to side. For example, maximum fuselage width is the external width of the aircraft's body.	Ширина
4. Thickness	The distance through an object, as distinct from width or height. E.g., external width less the internal width gives the thickness of the fuselage at each side.	Товщина
5. SI derived units	Units related to the SI base units, such as square metre (m^2) for area, or newton (N) for force.	Похідні одиниці СІ

(Методична примітка: Викладач проводить коротке опитування: "If we need to calculate the area of a sheet of metal, what SI derived unit will we use? Answer: Square metre. And for volume? Cubic metre").

ЕТАП 3. Лексико-концептуальний блок 2: Горизонтальність, вертикальність та нахил (20 хв)

T: In mechanical and civil engineering, defining the spatial orientation of a component is as critical as its size. We use specific terms to describe whether a surface is perfectly flat relative to the ground, or perfectly upright.

Task 2: Spatial Orientation Vocabulary (Формування словника просторової орієнтації)

Analyze the following engineering concepts of orientation. Write them down in your Student's Log with their precise Ukrainian translations.

1. **Level:** If a surface is described as being level, this means it is both horizontal and flat (smooth). (*Горизонтальний, розташований на одному рівні*).
2. **Plumb:** Faces that are vertical, such as those of the walls of buildings, are described by engineers as being plumb. (*Прямовисний, строго вертикальний*).
3. **Out of plumb:** Structures that are slightly inclined from vertical are said to be out of plumb. (*Відхилений від вертикалі*).
4. **Inclined:** A surface that is sloping at an angle to the horizontal or vertical plane. (*Похилый, розташований під кутом*).
5. **Plane:** An imaginary surface. On drawings, planes are shown as lines that indicate where dimensions are measured from and to. (*Площина*).

Вправа на закріплення (Contextual Practice):

Викладач пропонує студентам змодельовати інженерну оцінку монтажу.

Ситуація: You are inspecting the installation of a massive CNC machine tool on the factory floor. How do you describe the ideal state of its base and its main vertical column?

Очікувана відповідь слухача: "The base of the machine must be perfectly **level**, and the vertical column must be absolutely **plumb**. It cannot be **inclined** or **out of plumb**."

ЕТАП 4. Аналітичне читання та дискусія (25 хв)

T: To solidify our understanding of how dimensions and planes are used to define massive structures, we will read an excerpt based on the engineering parameters of a large aircraft. This demonstrates how linear dimensions are formally defined in technical documentation.

Task 3: Academic Reading & Analytical Comprehension Instruction: Read the following authentic engineering text detailing the dimensions of an aircraft. Use the *Skimming* strategy to understand the overall geometry being described, and the *Scanning* strategy to locate specific measurement definitions.

TEXT: DEFINING LINEAR DIMENSIONS IN COMPLEX STRUCTURES

When engineers produce scale drawings, planes are positioned to strike (touch) the faces (edges or surfaces) of components. Often, they are either horizontal planes or vertical planes. Let us consider the dimensions of a large aircraft.

Overall length is a measurement of how long the aircraft is in total. The measurement is taken between the two points that are furthest apart (the front and rear extremities), along the length of the aircraft. The length is measured along a horizontal plane. It is the distance between a vertical plane striking the front of the nose, and a vertical plane striking the rear of the tail.

Overall height measures how tall the aircraft is. The dimension is measured vertically between the underside of the wheels and a horizontal plane striking the top of the tail.

Maximum fuselage width is the external width of the aircraft's body – how wide it is, measured horizontally between vertical planes striking the outside faces of the fuselage. Furthermore, *maximum cabin width* states the maximum internal width. The measurement is equivalent to the external width, less the thickness of the fuselage at each side of the aircraft.

Сократівський діалог та перевірка розуміння (Comprehension Check):

1. **Lexical analysis:** Find the English equivalents in the text for: «задні кінцівки/крайні точки» (rear extremities), «вертикальна площина, що торкається...» (vertical plane striking...), «внутрішня ширина» (internal width).
2. **Analytical Question 1:** According to the text, how is the overall length of the aircraft specifically measured in relation to planes? (Answer: It is the distance between a vertical plane striking the front of the nose, and a vertical plane striking the rear of the tail).
3. **Analytical Question 2:** How is the maximum cabin width mathematically related to the maximum fuselage width? (Answer: It is equivalent to the external width, less the thickness of the fuselage at each side).

4. **Professional Case Study (Debate):** If you are reading a blueprint for a cylindrical tank, what terms would you use to describe the distance across the very center of the hollow space inside, versus the entire distance from the outside edge to the opposite outside edge? (Answer: Inside diameter/bore versus Outside diameter).

ЕТАП 5. Дебрифінг та організація Самостійної роботи слухачів (CPC) (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up): T: Outstanding work today, colleagues. You have successfully navigated the precise vocabulary of dimensional engineering. You can now fluently describe overall length, height, thickness, and spatial orientations such as level and plumb. This ensures you can model parts, mechanisms, and structures accurately based on technical and working drawings, fulfilling your professional competencies (PH14).

Організація CPC (Independent Work Assignment):

Відповідно до програми, самостійна робота є обов'язковою для закріплення матеріалу.

- **Завдання 1 (Розширення глосарію):** Додайте до свого індивідуального двомовного глосарію (Student's Log) 25 нових термінів з сьогоднішнього заняття (overall length, plumb, inclined, horizontal plane, SI derived units тощо). Обов'язково вкажіть транскрипцію та приклад використання в реченні.

- **Завдання 2 (Аналітичний переклад специфікації):** Знайдіть в мережі Інтернет автентичне загальне креслення (General Arrangement drawing) будь-якого механізму (наприклад, редуктора або насоса). Випишіть 3-4 речення або виноски (notes) англійською мовою, де описуються його габаритні розміри (overall dimensions) та допуски на горизонтальність/вертикальність (level/plumb), і зробіть точний письмовий переклад українською мовою.

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до початку наступного практичного заняття. Для слухачів, які поєднують навчання з роботою або перебувають у складних життєвих обставинах, діє індивідуальна пролонгація дедлайнів за запитом.

- **Асинхронний контроль:** Фотокопії виконаного технічного перекладу та сторінок глосарію необхідно завантажити на корпоративну платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у відповідний розділ для перевірки.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 7

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 1:** Загальна лексика (General Engineering Vocabulary). **Тема заняття:** Допуски та посадки (Precision, tolerance and fit). **Тривалість заняття:** 90 хвилин (2 академічні години). **Тип заняття:** Практичне заняття з інтенсивним формуванням іншомовної термінологічної та концептуальної компетентності на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка заняття базується на жорсткій інтеграції лінгвістичного матеріалу у вузькофаховий контекст. Фахівець з прикладної механіки зобов'язаний вміти іноземною мовою аналізувати креслення, визначати межі допустимих відхилень розмірів та обирати типи посадок для забезпечення працездатності механізмів.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:** Сформувати англomовний категоріальний апарат для ідентифікації та опису розмірної точності: точності (precision / accuracy), допусків (tolerances), відхилень (deviations). Опанувати термінологію посадок (fit): із зазором (clearance fit), з натягом (interference fit), а також фізичних станів при складанні: заїдання (bind), люфт (play), розширення (expand), стискання (contract).

- **Освітня (фахова) мета:** Забезпечити здатність застосовувати англomовні нормативні дані для контролю відповідності виробів стандартам, вміння читати конструкторську документацію та визначати придатність виготовлених деталей згідно із заданими допусками.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Створення простору психологічної безпеки шляхом мінімізації абстрактної теорії та максимізації чітко алгоритмізованих практичних завдань. Діє правило «Стоп-слова» (Trigger Warning & Opt-out).

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП та Стандартом):

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність спілкуватися державною та іноземною мовами (термінологічний переклад технічної документації).
- **СК8:** Здатність використовувати нормативні та довідникові матеріали, стандартні методики, конструкторську і технологічну документацію.
- **РНЗ:** Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, ПК).
- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити-гloserії (Student's Log), роздаткові матеріали з двома автентичними технічними текстами, креслення валів та отворів із нанесеними допусками.
- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап** (Warm-up & Environment Setting) – 5 хв.
2. **Лексико-концептуальний блок 1:** Точність та допуски (Precision & Tolerances) + Практикум з контролю якості – 20 хв.
3. **Лексико-концептуальний блок 2:** Типи посадок та термічне складання (Fit, Expansion & Contraction) + Практикум з аналізу з'єднань – 20 хв.
4. **Аналітичне читання (Text 1 & Text 2):** Обробка двох вузькоспеціалізованих текстів та інженерна дискусія – 35 хв.
5. **Дебрифінг та організація СРС** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK MATERIALS)

ЕТАП 1. Організаційний етап (5 хв)

Викладач (Т): Colleagues, today we eliminate abstract theory and focus entirely on engineering reality. In applied mechanics, perfect dimensions do not exist. Every CNC operation is imprecise to a certain extent. Our goal today is to master the English terminology of acceptable inaccuracy: *Precision, Tolerance, and Fit*.

[МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ СЛАЙД 1: THE REALITY OF PRECISION]



ЕТАП 2. Лексико-концептуальний блок 1: Точність та допуски (20 хв)

Task 1: Terminological Mapping (Точність та Відхилення)

Read the definitions of dimensional accuracy used by quality control engineers. Match the English terminology (1-6) with its functional description and write the Ukrainian equivalent in your Student's Log.

Engineering Term	Technical Description (English)	Переклад (Українська)
1. Tolerance	An acceptable variation in precision; a specified range of acceptable sizes.	Допуск
2. Deviation	The difference from a precise size; the allowed amount of variation.	Відхилення
3. Permissible	Describes a size or state that is allowed because it is within the specified tolerance limits.	Допустимий / Дозволений
4. Tight (close) tolerance	A very small permissible deviation in size (e.g., ± 0.01 mm in metalworking).	Жорсткий (вузький) допуск
5. Loose tolerance	A large permissible deviation in size (e.g., ± 10 mm in a concrete structure).	Вільний (широкий) допуск
6. Within / Outside tolerance	Indicates whether a component's actual size is acceptable (within) or unacceptable and must be rejected (outside).	В межах допуску / Поза допуском

Task 2: Practical Quality Control (Blueprint Analysis) *Ситуація:* You are a Quality Control (QC) Inspector. An engineering drawing specifies a shaft diameter as: $\emptyset 88 \pm 0.05$ mm. Analyze the following manufactured parts. For each part, state the mathematical deviation, and declare in English whether the part is "**Permissible (within tolerance)**" or "**Rejected (outside tolerance)**".

- Shaft A:** Actual measured diameter is 88.02 mm.
 Student's English Analysis: "The deviation is $+0.02$ mm. The part is permissible because it is within tolerance."
- Shaft B:** Actual measured diameter is 87.94 mm.
 Student's English Analysis: "The deviation is -0.06 mm. The part is rejected because it is outside tolerance."
- Shaft C:** Actual measured diameter is 88.06 mm.
 Student's English Analysis: "The deviation is $+0.06$ mm. The part is rejected because it is outside tolerance."

ЕТАП 3. Лексико-концептуальний блок 2: Типи посадок та термічні властивості (20 хв)

Task 3: Terminology of Fit (Посадки та Складання) When a shaft goes through a hole, the two must fit together – their sizes and shapes must match. Analyze the following concepts.

Engineering Term	Technical Description (English)	Переклад (Українська)
1. Clearance fit	Allows a component to slide or turn freely, by leaving a gap (clearance) between itself and the sides of the hole.	Посадка із зазором
2. Interference fit	A very tight fit which does not allow a component to move freely inside a hole; often achieved by forcing or heating.	Посадка з натягом
3. Bind	What happens if there is insufficient clearance; the component fits too tightly and cannot slide or turn freely.	Заїдати / Заклинювати
4. Play	The amount of movement allowed by a gap. If there is too much clearance, there will be too much play.	Люфт / Вільний хід
5. Expand / Contract	Metal increases in size due to heat (expands) and decreases in size due to cooling (contracts).	Розширюватися / Стискатися

Task 4: Practical Assembly Troubleshooting (Інженерне прогнозування) *Ситуація:* Match the engineering actions/conditions (1-5) with the mechanical consequences (a-e). Write the complete logical sentence in English. (Based on)

- If the gap between the shaft and the hole is too small, ...

2. If the metal around the hole is heated to a high temperature, ...
3. If the metal cools down after assembly, ...
4. If there is too much clearance between the bolt and the hole, ...
5. If you need a gear to spin freely on a shaft without stopping, ...

Consequences:

- a) ...it will expand, allowing a larger shaft to be inserted.
- b) ...there will be too much play, causing vibration.
- c) ...the component will bind and will not turn freely.
- d) ...it requires a clearance fit.
- e) ...it will contract, resulting in a tight interference fit.

ЕТАП 4. Аналітичне читання та розв'язання кейсів (35 хв)

T: To prepare you for real-world mechanical documentation, we will process two dense technical texts. You must read them analytically to extract precise data.

Task 5: Academic Reading 1 – "Blueprinting for Performance"

Instruction: Read the text from an automotive engineering journal. Fill in the blanks (1-6) using the correct terms from the box: *clearances, permissible, precise, tolerances, variation, within*.

TEXT 1: BLUEPRINTING ENGINES

No two standard engines are identical. There will always be a slight (1) _____ in the size of engine parts, since they are manufactured not to perfectly (2) _____ dimensions, but to specified (3) _____. Although these differences may only be a few hundredths of a millimetre, they result in a performance gap between two standard engines.

One way round this problem in racing is to have your engine "blueprinted". The process is perfectly legal, as the sizes of all parts remain (4) _____ the tolerances that are (5) _____ for the standard engine specification. By carefully matching parts that are at the optimal end of the tolerance range, a blueprinted engine is built to fit together extremely accurately, ensuring almost perfect (6) _____ between moving parts.

- (Students complete the task. Keys: 1-variation, 2-precise, 3-tolerances, 4-within, 5-permissible, 6-clearances).

Task 6: Academic Reading 2 – "Thermal Assembly in Heavy Machinery"

Instruction: Read the text regarding the assembly of train wheels. Answer the Socratic questions that follow.

TEXT 2: INTERFERENCE FITS AND THERMAL EXPANSION

In heavy mechanical engineering, ensuring that a wheel does not slip on an axle under massive rotational torque is critical. A standard clearance fit, which leaves a gap, would result in dangerous play and immediate mechanical failure. Therefore, engineers specify a strict *interference fit*.

Because an interference fit is a very tight fit which does not allow a component to move freely inside a hole, the assembly cannot be done by hand. While small components can be forced together using a hydraulic press, heavy components like a steel train wheel and an axle require thermal manipulation. The metal wheel, which contains the hole, is heated in a high-temperature industrial furnace. As the thermal energy increases, the metal *expands* (increases in size due to heat).

After sufficient expansion, the hole is temporarily large enough so the wheel can be slipped over the cold, ambient-temperature axle. As the assembly sits at room temperature, the metal of the wheel *cools and contracts* (decreases in size due to cooling). This severe *contraction results in an incredibly tight fit*, structurally bonding the wheel to the axle without the use of welds or mechanical fasteners.

Task 7: Engineering Socratic Dialogue (Comprehension & Analysis):

1. **Data Extraction:** Why cannot engineers use a clearance fit for a train wheel on an axle? (Answer: It would result in dangerous *play* and mechanical failure).
2. **Process Analysis:** Which specific component is heated during the thermal assembly process described in Text 2, the wheel or the axle? Explain why in English. (Answer: The wheel is heated so that the hole *expands* and becomes larger than the axle).
3. **Physical Consequence:** What physical phenomenon actually secures the wheel to the axle permanently once the process is complete? (Answer: As the metal cools, it *contracts*, resulting in a permanent *interference fit*).

ЕТАП 5. Дебрифінг та організація Самостійної роботи слухачів (СРС) (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: In 90 minutes, you have processed the strict vocabulary of engineering precision. You can now calculate deviations, identify if a part is permissible or outside tolerance, and analyze assembly methods using clearance and interference fits. You are communicating like true applied mechanics professionals.

Організація CPC (Independent Work Assignment):

- **Завдання 1 (Індивідуальний глосарій):** Додайте до робочого зошита (Student's Log) 20 нових термінів з сьогоднішнього заняття (clearance fit, interference fit, bind, play, expand, contract, permissible, deviation тощо). Напишіть власні приклади речень до кожного терміна.
- **Завдання 2 (Практичний переклад креслення):** Знайдіть в мережі англomовне креслення валу-шестерні (Gear Shaft Blueprint). Випишіть 3 розміри з допусками (наприклад, $\emptyset 50 +0.02 / -0.01$). Напишіть англійською мовою короткий звіт (QC Report), розрахувавши максимальний та мінімальний допустимі розміри (Upper and Lower limit dimensions), використовуючи термін "permissible".
- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн – наступне практичне заняття. За наявності робочих змін на заводі чи інших об'єктивних обставин, дедлайн пролонгується. Завдання завантажити в LMS (Moodle).

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 8

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 1:** Загальна лексика (General Engineering Vocabulary). **Тема заняття:** Читання креслень: форми, розміри, проєкції (2D та 3D) (Reading drawings: shapes, dimensions, projections (2D and 3D)). **Тривалість заняття:** 90 хвилин (2 академічні години). **Тип заняття:** Практичне заняття з інтенсивним формуванням іншомовної термінологічної та концептуальної компетентності на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL).

PDF

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на жорсткій інтеграції лінгвістичного матеріалу у вузькофаховий контекст інженерної та комп'ютерної графіки. Читання креслень є універсальною міжнародною мовою інженерів. Фахівець з прикладної механіки зобов'язаний вміти іноземною мовою ідентифікувати типи креслень, проєкцій, розрізів та геометричних примітивів для успішної роботи з CAD-системами.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:** Сформувати англomовний категоріальний апарат для ідентифікації та опису типів креслень (scale drawing, general arrangement drawings, detail drawings, schematic drawings) та видів на кресленнях (plan, section, cross-section, elevation, exploded view, oblique projection, isometric projection). Опанувати термінологію 3D-моделювання: наскрізний отвір (through hole), глухий отвір (blind hole), фаска (chamfered edge), паз/канавка (groove).

PDFЕще 4

- **Освітня (фахова) мета:** Забезпечити розвиток просторового мислення слухачів. Сформувати здатність до просторового мислення і відтворення механічних об'єктів, конструкцій, інструментів та механізмів у вигляді проєкційних креслень та тривимірних геометричних моделей. Закріпити навичку виконувати моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді технічних і робочих креслень.

PDFЕще 1

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Створення простору абсолютної психологічної безпеки шляхом структурованої подачі складного графічного матеріалу. Діє правило «Стоп-слова» (Trigger Warning & Opt-out). Підтримка валідації практичного досвіду слухачів, які мають навички роботи в програмах AutoCAD, SolidWorks чи Inventor.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП та Стандартом):

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність спілкуватися державною та іноземною мовами в професійному середовищі.

PDF

- **СК5:** Здатність до просторового мислення і відтворення механічних об'єктів... у вигляді проєкційних креслень та тривимірних геометричних моделей.

PDF

- **РН14:** Виконувати моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді технічних і робочих креслень, корегувати технологічні процеси... шляхом внесення зміни до технічної, проєктної і конструкторської документації.

PDF

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проєктор, смарт-дошка, ПК) для візуалізації 2D розрізів, 3D проєкцій (ізометрія, диметрія) та рознесених виглядів (exploded views) механізмів.
- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити-глосарії (Student's Log), роздаткові матеріали з автентичними технічними текстами та фрагментами креслень міжнародного зразка, лексичні таблиці геометричних форм.
- **Інформаційне забезпечення:** Доступ до корпоративної платформи LMS (Moodle / Google Classroom) для отримання довідкових матеріалів та завдань для СРС.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап.** Актуалізація знань, перевірка готовності до заняття та налаштування на Trauma-Informed етику (Warm-up & Environment Setting) – 10 хв.
2. **Лексико-концептуальний блок 1:** Типи креслень, вигляди та проєкції (Drawing types, views and projections) – 25 хв.
3. **Лексико-концептуальний блок 2:** 3D форми компонентів та типи отворів (3D component features & holes) – 20 хв.
4. **Аналітичне читання та дискусія:** Читання англomовної документації та креслень (Academic Reading & Blueprint Analysis) – 25 хв.
5. **Дебрифінг, підведення підсумків та організація самостійної роботи слухачів (CPC)** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK MATERIALS)

ЕТАП 1. Організаційний етап та комунікативна орієнтація (10 хв)

Викладач (Т): Good morning, colleagues. Welcome to our 8th practical session. Up to this point, we have discussed materials, tolerances, and physical dimensions. But how do engineers communicate these complex concepts to the CNC operator or the assembly technician? They use the universal language of engineering: blueprints and CAD models. Today, we will master the English terminology for reading drawings, shapes, and 2D/3D projections.

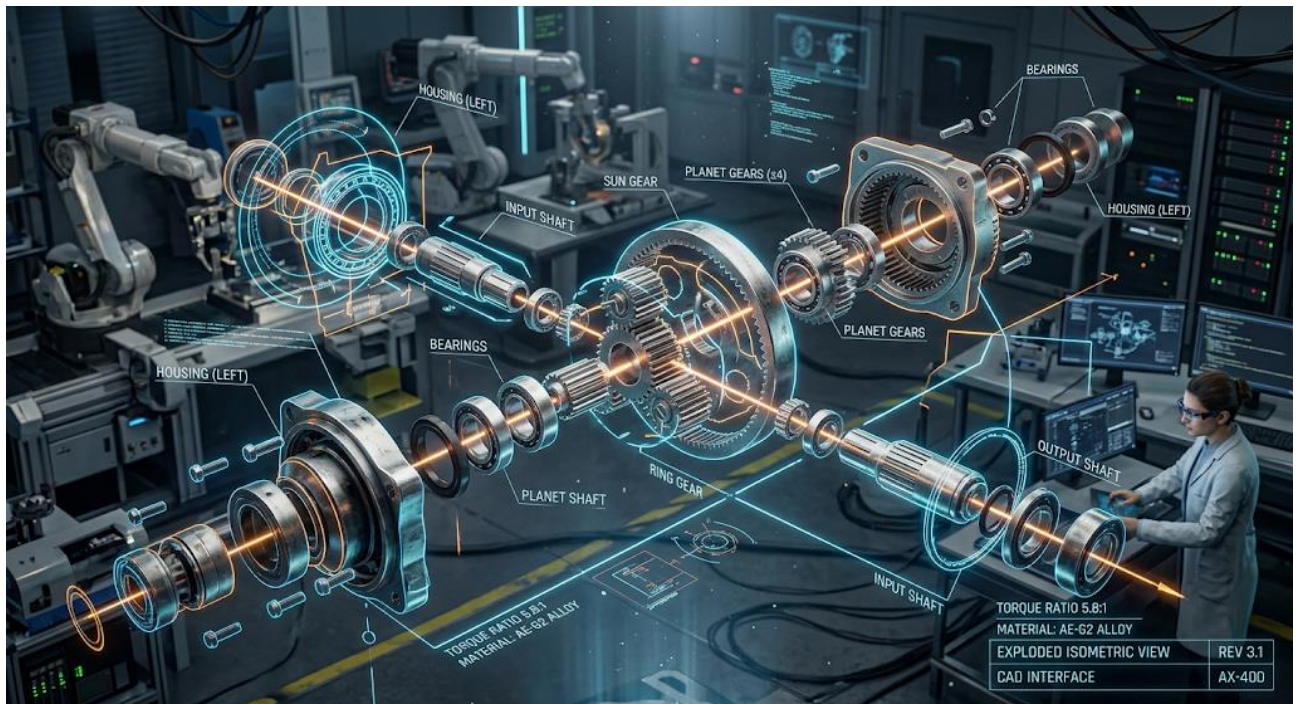
(Викладач нагадує про етику безпеки). **Т:** As always, we operate within a Trauma-Informed environment. Spatial reasoning and dense technical blueprints can sometimes cause cognitive fatigue or frustration. You have the absolute right to use the "Opt-out" rule if you need a short mental break, without any academic penalty. For those of you who already design parts in SolidWorks or AutoCAD, your experience will be the cornerstone of our discussion today. Let's translate your software skills into professional English.

ЕТАП 2. Лексико-концептуальний блок 1: Типи креслень, вигляди та проєкції (25 хв)

Т: In engineering, most design information is shown on drawings. Today, drawings are generally not drawn by hand; they are produced on computer, using CAD (computer-aided design) systems. To navigate these systems, you must know how to name the views you are looking at. Let's visualize a complex assembly.

PDFЕще 1

[МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ СЛАЙД 1: THE ANATOMY OF A CAD EXPLODED VIEW]



Task 1: Terminological Mapping (Типи креслень та виглядів) Read the definitions of the main drawing types and views used by engineers. Match the English terminology (1-6) with its functional description and the corresponding Ukrainian equivalent for your Student's Log.

Engineering Term	Technical Description (English)	Переклад (Українська)
1. General arrangement drawings (GA)	Drawings that show whole devices or structures, using a small scale. Objects on the drawing are small, relative to their real size. PDF	Креслення загального вигляду (Складальне креслення)
2. Detail drawings	Drawings that show parts in detail, using a large scale, such as 1:5 or 1:2. Small parts are sometimes shown as actual size (1:1). PDF	Креслення деталей (Деталювання)
3. Section / Cross-section	A 2D view inside an object, as if it is cut through. It shows the internal profile of a component, like a valve inside a pipe. PDFЕЩЕ 1	Розріз / Переріз
4. Elevation	A 2D view of the side of an object. For example, looking at the front, back, or side faces of a machine. PDF	Вигляд (спереду, збоку, ззаду) / Фасад
5. Isometric projection	A 3D view showing an object with one of its corners at the front. The 3D shape is shown by lines at 30 degrees from the horizontal. PDF	Ізометрична проєкція
6. Exploded view	A 3D view showing an assembly taken to pieces. It shows the components spaced out to show how they fit together. PDFЕЩЕ 1	Рознесений вигляд (Схема складання)

(Методична примітка: Викладач проводить коротке опитування: "If you need to show the assembly technician exactly how the gears, bearings, and shafts fit together sequentially, which view will you generate in your CAD software? Answer: An exploded view").

ЕТАП 3. Лексико-концептуальний блок 2: 3D форми компонентів та типи отворів (20 хв)

T: A mechanical blueprint is full of specific geometric features that must be machined accurately. You must know how to name the shapes of edges, corners, and holes in English to communicate with CAM programmers and CNC operators.

Task 2: 3D Component Features (Формування словника форм) Analyze the following engineering concepts of shapes and features. Write them down in your Student's Log with their precise Ukrainian translations.

1. **Chamfered edge:** An edge that is cut off at an angle (usually 45 degrees) with the sides of the plate. (*Фаска / Скіс краю*).

PDF

2. **Groove:** A long, narrow channel cut into the metal. It is often used to accommodate a rubber sealing ring or a mating component. (*Паз / Канавка*).

PDF

3. **Rebate:** An internal corner or step cut into the edge of a part. (*Чверть / Фальц*).

PDF

4. **Through hole:** A hole that goes all the way through the metal or component. (*Наскрізний отвір*).

PDF

5. **Blind hole:** A hole that does not go all the way through the component. It has a specific depth. (*Глухий отвір*).

PDF

Вправа на закріплення (Contextual Practice & Troubleshooting): Викладач пропонує студентам змодельовати аналіз креслення. *Ситуація:* You are reviewing a cross-section (розріз) of an engine block on a detail drawing. There is a hole marked for a bolt, but the drawing shows the hole stopping halfway inside the block. How do you describe this feature and what process must follow? *Очікувана відповідь слухача:* "According to the cross-section, this is a **blind hole**, not a **through hole**. Because it is for a bolt, the internal surfaces of the hole must be **threaded** (нарізана різьба) after drilling."

PDF

ЕТАП 4. Аналітичне читання та дискусія (25 хв)

T: To solidify our understanding of how drawings, scales, and views are formally described, we will read an excerpt from an engineering textbook. This will show you how these terms are used in professional technical sentences.

Task 3: Academic Reading & Analytical Comprehension Instruction: Read the following authentic engineering text detailing drawing types and views. Use the *Skimming* strategy to grasp the main concepts of scale, and the *Scanning* strategy to locate descriptions of 2D and 3D views.

PDF

TEXT: READING ENGINEERING DRAWINGS AND PROJECTIONS

In engineering, most design information is shown on drawings. Today, drawings are generally not drawn by hand. They are produced on computer, using CAD (computer-aided design) systems.

PDFЕЩЕ 2

A key factor on a drawing is the scale – that is, the size of items on the drawing in relation to their real size. When all the items on a drawing are shown relative to their real size, the drawing is drawn to scale, and can be called a scale drawing. For instance, at 1:10 (one to ten), an object with a length of 100 mm in real life would measure 10 mm on the drawing.

PDFЕЩЕ 2

Most engineering designs consist of a set of drawings. *General arrangement (GA) drawings* show whole devices or structures, using a small scale. Conversely, *Detail drawings* show parts in detail, using a large scale, such as 1:5 or 1:2.

PDFЕЩЕ 2

When technicians search for information, they rely on different views. A 2D view looking down on top of an object is a *plan*. A 2D view of the side is an *elevation*. To see inside an object, as if it is cut through, a *section* (or cross-section) is used. Because it is hard to visualize complex assemblies based solely on 2D elevations and sections, 3D views are generated. An *isometric projection* shows a 3D

view with a corner of the object at the front, while an *exploded view* shows the components spaced out.

PDFЕще 3

Сократівський діалог та перевірка розуміння (Comprehension Check):

1. **Lexical analysis:** Find the English equivalents in the text for: «масштаб» (scale), «креслення, виконане в масштабі» (scale drawing), «вид зверху / план» (plan), «системи автоматизованого проектування» (CAD systems).

PDFЕще 3

2. **Analytical Question 1:** According to the text, what is the fundamental difference in purpose between a General arrangement (GA) drawing and a Detail drawing? (Answer: GA drawings show whole devices using a small scale, while detail drawings show parts in detail using a large scale).

PDF

3. **Analytical Question 2:** Why do engineers often need to generate 3D views like isometric projections or exploded views, rather than just relying on 2D elevations? (Answer: Because it is hard to visualize complex assemblies based solely on two-dimensional elevations and sections).

PDF

4. **Professional Case Study (Debate):** You are manufacturing a custom gear. The blueprint states the scale is 2:1. What does this scale mean for the size of the drawing compared to the real object? (Answer: The component is enlarged to bigger than actual size; the drawing is twice as big as the real part).

PDF

ЕТАП 5. Дебрифінг та організація Самостійної роботи слухачів (CPC) (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up): T: Excellent work today, colleagues. You have successfully navigated the precise vocabulary of engineering graphics and CAD environments. You can now fluently differentiate between a cross-section and an elevation, identify isometric and exploded views, and accurately describe 3D features like chamfers, grooves, and blind holes. This ensures you can perform modeling of parts and mechanisms in the form of technical and working drawings (виконувати моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді технічних і робочих креслень).

PDF

Організація CPC (Independent Work Assignment): Відповідно до програми, самостійна робота є обов'язковою для закріплення матеріалу.

- **Завдання 1 (Розширення глосарію):** Додайте до свого індивідуального двомовного глосарію (Student's Log) 25 нових термінів з сьогоднішнього заняття (general arrangement drawing, exploded view, cross-section, isometric projection, blind hole, chamfered edge тощо). Обов'язково вкажіть транскрипцію та приклад використання в реченні.

PDF

- **Завдання 2 (Аналітичний опис креслення):** Знайдіть в мережі Інтернет автентичне креслення деталі (наприклад, фланця або валу) або рознесений вигляд (Exploded view) будь-якого вузла (наприклад, масляного насоса). Випишіть 4-5 речень англійською мовою, самостійно описуючи, що показано на кресленні (наприклад: "*This is a cross-section of the shaft. It shows a blind hole on the right side and a chamfered edge on the left*"). Зробіть точний письмовий переклад вашого опису українською мовою.

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до початку наступного практичного заняття. Для слухачів, які поєднують навчання з роботою, волонтерством або перебувають у складних життєвих обставинах, діє індивідуальна пролонгація дедлайнів за запитом.

- **Асинхронний контроль:** Фотокопії або скріншоти знайденого креслення разом із виконаним описом та сторінками глосарію необхідно завантажити на корпоративну платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у відповідний розділ для перевірки.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 9

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 1:** Загальна лексика (General Engineering Vocabulary). **Тема заняття:** Ручний інструмент та механічні кріплення (Hand tools

and mechanical fasteners: bolts, screws, rivets). **Тривалість заняття:** 90 хвилин (2 академічні години). **Тип заняття:** Практичне заняття з інтенсивним формуванням іншомовної термінологічної та концептуальної компетентності на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на жорсткій інтеграції лінгвістичного матеріалу у вузькофаховий контекст машинобудування та ремонту устаткування. Жоден автоматизований комплекс чи верстат з ЧПК неможливо зібрати або відкалібрувати без розуміння принципів механічних з'єднань. Фахівець з прикладної механіки повинен досконало володіти англomовною номенклатурою кріпильних елементів та інструментів.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:** Сформувати англomовний категоріальний апарат для ідентифікації та опису механічних кріплень (mechanical fasteners): болтів (bolts), гайок (nuts), гвинтів (screws), шайб (washers) та заклепок (rivets). Опанувати термінологію ручного інструменту: гайковий ключ (spanner / wrench), шестигранний ключ (hex key / Allen key), динамометричний ключ (torque wrench), викрутка (screwdriver). Засвоїти інженерні концепти з'єднань: попередній натяг (preload / clamp load), крутний момент (torque), зусилля зрізу (shear force).

- **Освітня (фахова) мета:** Поглибити розуміння здобувачами принципів роботи різьбових та нерізьбових з'єднань. Сформувати здатність вирішувати практичні проблеми з виробництва, монтажу і ремонту устаткування, конструкцій та інструментів. Забезпечити навички використання довідкових матеріалів для контролю відповідності виробів стандартам.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Продовження підтримки простору абсолютної психологічної безпеки в аудиторії. Використання правила «Стоп-слова» (Trigger Warning & Opt-out). Валідація практичного (зокрема, ремонтного чи військово-технічного) досвіду слухачів, які стикалися з обслуговуванням техніки в польових умовах.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПІ та Стандартом):

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність спілкуватися державною та іноземною мовами в професійному середовищі.

- **СКЗ:** Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, інструментів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації.

- **РН10:** Вільно спілкуватися усно і письмово державною мовою, що включає знання спеціальної термінології.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, смарт-дошка, ПК) для візуалізації різних типів різьб, шліців гвинтів, інструментів та фізики попереднього натягу болтового з'єднання.

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити-глосарії (Student's Log), роздаткові матеріали з автентичними технічними текстами (уривки з каталогів кріплень та мануалів з монтажу), лексичні таблиці.

- **Інформаційне забезпечення:** Доступ до корпоративної платформи LMS (Moodle / Google Classroom) для отримання довідкових матеріалів та завдань для СРС.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап.** Актуалізація знань, перевірка готовності до заняття та налаштування на Trauma-Informed етику (Warm-up & Environment Setting) – 10 хв.

2. **Лексико-концептуальний блок 1:** Болтові з'єднання та монтажний інструмент (Bolts, Nuts, and Wrenches) – 25 хв.

3. **Лексико-концептуальний блок 2:** Гвинти, шайби та заклепки (Screws, Washers, and Rivets) – 20 хв.

4. **Аналітичне читання та дискусія:** Фізика попереднього натягу в з'єднаннях (Academic Reading & Comprehension) – 25 хв.

5. **Дебрифінг, підведення підсумків та організація самостійної роботи слухачів (СРС)** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK MATERIALS)

ЕТАП 1. Організаційний етап та комунікативна орієнтація (10 хв)

Викладач (Т): Good morning, colleagues. Over our past few sessions, we have covered the macro-level of engineering: materials, dimensions, and large-scale manufacturing. Today, we focus on the micro-level—the components that hold the entire industrial world together. We are going to explore mechanical fasteners and the hand tools used to apply them.

(Викладач нагадує про етику безпеки).

Т: As always, we operate within a Trauma-Informed environment. Discussing mechanical failures, sheared bolts, or heavy machinery maintenance might be triggering for some. You have the absolute right to use the "Opt-out" rule if you need a short mental break, without any academic penalty. For those of you who have repaired engines or maintained industrial equipment, your practical knowledge of tools will be the foundation of our work today. Let's translate that hands-on experience into professional English.

ЕТАП 2. Лексико-концептуальний блок 1: Болтові з'єднання та монтажний інструмент (25 хв)

Т: A machine is only as strong as its weakest joint. Bolts and nuts are the primary mechanical fasteners. To apply them correctly, an engineer must specify not just the fastener, but the exact tool and force required. Let's visualize the workbench of an assembly technician.

[МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ СЛАЙД 1: THE MECHANICS OF FASTENING]



Task 1: Terminological Mapping (Кріплення та інструменти)

Read the definitions of the main fasteners and tools. Match the English terminology (1-6) with its functional description and the corresponding Ukrainian equivalent for your Student's Log.

Engineering Term	Technical Description (English)	Переклад (Українська)
1. Bolt & Nut	A bolt has threads (grooves) on the outside of its shaft (or shank). This threaded shaft allows a nut, which has a thread inside it, to be screwed onto the bolt.	Болт та Гайка
2. Thread	Helical grooves cut into the outside of a bolt's shaft or the inside of a nut or hole. Most have a right-hand thread (turned clockwise to tighten).	Різьба
3. Hexagonal head (Hex head)	Most bolts have heads with hexagonal perimeters. These allow a spanner to turn them.	Шестигранна головка

4. Spanner / Wrench	A hand tool used to turn hexagonal heads. 'Spanner' is used in British English; 'Wrench' is used in American English.	Гайковий ключ
5. Hex key / Allen key	A tool used to turn bolts that have a hexagonal hole in their top (a socket head).	Шестигранний ключ (Ключ Аллена)
6. Torque wrench	A tool which can tighten and loosen bolts, and which indicates how much torque (turning force) is applied.	Динамометричний ключ

(Методична примітка: Викладач проводить коротке опитування: "If a bolt has a socket head rather than a standard hex head, which specific hand tool must the technician use? Answer: An Allen key or hex key").

ЕТАП 3. Лексико-концептуальний блок 2: Гвинти, шайби та заклепки (20 хв)

T: Bolts are used with nuts. But what if we are fastening a component directly into a solid metal block, or permanently joining two sheets of aerospace aluminum? We use screws, washers, and rivets.

Task 2: Fastening Components Vocabulary (Формування словника кріплень)

Analyze the following engineering concepts of fastening. Write them down in your Student's Log with their precise Ukrainian translations.

1. **Screws:** Have threaded shafts with heads. Unlike bolts, screws are not used with nuts and generally are screwed into threaded holes (predrilled holes). (*Гвинти / Шурупи*).

2. **Screwdriver:** A tool used to turn screw heads. The most common types are slot head (flat) and crosshead (Phillips or Pozidriv type). (*Викрутка*).

3. **Washers:** Metal discs which fit between the head of a bolt or a nut and the components being bolted together. (*Шайби*).

- *Plain / Flat washers:* Intended to spread the load (distribute pressure) over the surface. (*Плоскі шайби*).

- *Spring washers:* Designed to be compressed, to allow the amount of preload to be adjusted. Types include helical and conical spring washers. (*Пружинні шайби / Гровери*).

4. **Rivets:** Permanent fasteners—they cannot be unscrewed. (*Заклепки*).

- *Solid rivet:* Consists of a solid shaft of metal. A special tool deforms one end to form a second head (shop head). (*Суцільна заклепка*).

- *Blind rivet (pop rivet):* Made from hollow tubes, fitted using a rivet gun. (*Витяжна/сліпа заклепка*).

Вправа на закріплення (Contextual Practice & Troubleshooting): Викладач пропонує студентам змодельовати інженерний вибір. *Ситуація:* You are designing an aircraft wing skin that will be subjected to intense vibration and airflow. The joint must be absolutely permanent and cannot be unscrewed. Will you specify machine screws, bolts with nuts, or solid rivets? Why? *Очікувана відповідь слухача:* "I will specify **solid rivets**. They are **permanent fasteners** that cannot be unscrewed, making them ideal for areas with high vibration where a screw might **work loose**."

ЕТАП 4. Аналітичне читання та дискусія (25 хв)

T: Fastening is not just about turning a wrench; it is about applying precise physics. If a bolt is too loose, the machine falls apart. If it is too tight, the bolt breaks. We will now read an authentic text about the physics of bolted joints.

Task 3: Academic Reading & Analytical Comprehension Instruction: Read the following authentic engineering text detailing preload and torque in bolted joints. Use the *Skimming* strategy to understand the overall concept of tension, and the *Scanning* strategy to locate descriptions of mechanical failures.

TEXT: PRELOAD IN BOLTED JOINTS

Turning force, called *torque*, is applied to bolts to tighten them – that is, to make them grip tightly. As a bolt is tightened, the *tension* (stretching force) in its shaft increases, and the components being bolted together are pressed tightly together. This pressing force is called *preload* (or clamp load).

If enough preload is applied, friction between the components will prevent them sliding in different directions. This is an advantage, as sliding subjects the sides of bolts to *shear force* (scissoring force), which can cause them to break. In steel structures, bolts that apply high preloads to prevent sliding are called high strength friction grip (HSFG) bolts.

The amount of torque applied to bolts can be adjusted using a *torque wrench*. This helps to ensure that bolts are tightened enough, but not *over-tightened*. If excessive force is used to tighten a bolt, the shank may begin to twist as it is subjected to additional shear force from the wrench, eventually causing the bolt to fail. It may also cause permanent damage to the threads, making it impossible to subsequently tighten and *loosen* the bolt normally. Torque wrenches are also useful for checking that bolted joints do not *work loose* – that is, that they do not become loose over time.

Сократівський діалог та перевірка розуміння (Comprehension Check):

1. **Lexical analysis:** Find the English equivalents in the text for: «*крутний момент*» (torque), «*зусилля попереднього натягу / стискання*» (preload / clamp load), «*зусилля зрізу*» (shear force), «*перетягнути / затягнути надмірно*» (over-tighten).
2. **Analytical Question 1:** According to the text, what happens to the shaft of the bolt physically as you apply torque to tighten it? (Answer: The tension or stretching force in its shaft increases).
3. **Analytical Question 2:** Why is applying enough preload critical for preventing the bolt from breaking? (Answer: Preload creates friction between components, which prevents them from sliding and subjecting the bolt to shear force).
4. **Professional Case Study (Debate):** A junior mechanic argues that tightening a bolt as hard as physically possible with a standard wrench is the safest method. How would you correct him in English using the text? (Answer: "You must use a **torque wrench**. If you **over-tighten** the bolt, the shank may twist and fail, or you will cause permanent damage to the **threads**").

ЕТАП 5. Дебрифінг та організація Самостійної роботи слухачів (CPC) (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up): T: Superb work today, colleagues. You have successfully navigated the precise vocabulary of mechanical fasteners and hand tools. You can now fluently describe the difference between a hex head and a socket head, differentiate between plain and spring washers, and explain the critical physics of torque, tension, and preload. This ensures you can apply normative data to control the compliance of technical documentation during maintenance and assembly (PH3).

Організація CPC (Independent Work Assignment):

Відповідно до програми, самостійна робота є обов'язковою для закріплення матеріалу.

- **Завдання 1 (Розширення глосарію):** Додайте до свого індивідуального двомовного глосарію (Student's Log) 25 нових термінів з сьогоднішнього заняття (spanner, torque wrench, thread, preload, shear force, blind rivet, spring washer тощо). Обов'язково вкажіть транскрипцію та приклад використання в реченні.
- **Завдання 2 (Аналітичний опис складального процесу):** Знайдіть в мережі Інтернет автентичний уривок мануалу з монтажу будь-якого промислового обладнання або автомобільного двигуна (Assembly Manual). Знайдіть вказівки щодо затягування болтів. Випишіть 3-4 речення англійською мовою, де вказано необхідний крутний момент (Torque specifications) та типи кріплень, і зробіть точний письмовий переклад українською мовою.
- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до початку наступного практичного заняття. Для слухачів, які поєднують навчання з роботою (дуальна форма), військовою службою або перебувають у складних життєвих обставинах, діє індивідуальна пролонгація дедлайнів за запитом.
- **Асинхронний контроль:** Фотокопії виконаного технічного перекладу та сторінок глосарію необхідно завантажити на корпоративну платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у відповідний розділ для перевірки.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 10

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 1:** Загальна лексика (General Engineering Vocabulary). **Тема заняття:** Охорона праці на виробництві (Health and Safety). Засоби захисту (PPE). **Тривалість заняття:** 90 хвилин (2 академічні години). **Тип заняття:** Практичне заняття з інтенсивним формуванням іншомовної термінологічної та концептуальної компетентності на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL).

PDF

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на жорсткій інтеграції лінгвістичного матеріалу у вузькофаховий контекст безпеки промислового виробництва. Охорона праці є першочерговим стандартом для фахівця з прикладної механіки. Інженер повинен бездоганно розуміти англомовні попереджувальні знаки, інструкції з техніки безпеки до імпортного обладнання та алгоритми дій у надзвичайних ситуаціях.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:** Сформувати англомовний категоріальний апарат для ідентифікації та опису виробничих ризиків і небезпек (risks and hazards): займання (combustion), забруднення (contamination), вибух (explosion), легкозаймисті речовини (flammable), токсичні випари (toxic fumes). Опанувати термінологію засобів індивідуального захисту (Personal Protective Equipment – PPE): захисна каска (hard hat), захисні окуляри (goggles), захисний одяг (protective clothing), рукавиці (gloves), черевики (boots). Засвоїти прескриптивні дієслова безпеки: avoid contact with, dispose of, rinse, well-ventilated.

PDFЕще 4

- **Освітня (фахова) мета:** Поглибити розуміння здобувачами міжнародних протоколів безпеки (Health, Safety and Environment – HSE). Сформувати здатність організовувати роботу відповідно до вимог охорони праці, безпеки життєдіяльності та охорони довкілля. Забезпечити навички застосовування нормативних та довідкових даних для контролю безпечної експлуатації машин і механізмів.

PDFЕще 1

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Створення простору абсолютної психологічної безпеки. Оскільки тема стосується травматизму, аварій та небезпек для життя, застосування правила «Стоп-слова» (Trigger Warning & Opt-out) є критично необхідним. Валідація бойового або виробничого досвіду слухачів щодо дотримання протоколів безпеки в екстремальних умовах.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПІ та Стандартом):

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність спілкуватися державною та іноземною мовами (ідентифікація термінів безпеки, уникнення небезпечних помилок перекладу).

PDF

- **СК15:** Здатність організовувати роботу відповідно до вимог охорони праці, безпеки життєдіяльності та охорони довкілля.

PDF

- **РН9:** Застосовувати знання з основ охорони праці, безпеки життєдіяльності та охорони навколишнього середовища в професійній діяльності.

PDF

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, смарт-дошка, ПК) для візуалізації знаків небезпеки (Hazard warning symbols), елементів екіпірування та алгоритмів першої допомоги.

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити-гloserії (Student's Log), роздаткові матеріали з автентичними технічними текстами (уривки з HSE Manuals, правила поведінки в цеху), лексичні таблиці PPE.

PDFЕще 1

- **Інформаційне забезпечення:** Доступ до корпоративної платформи LMS (Moodle / Google Classroom) для отримання довідкових матеріалів та завдань для СРС.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап.** Актуалізація знань, перевірка готовності до заняття та налаштування на Trauma-Informed етику (Warm-up & Environment Setting) – 10 хв.

2. **Лексико-концептуальний блок 1:** Виробничі ризики та небезпечні фактори (Risks, Hazards and Effects) – 25 хв.

3. **Лексико-концептуальний блок 2:** Засоби індивідуального захисту та запобіжні заходи (PPE and Protective Measures) – 20 хв.

4. **Аналітичне читання та дискусія:** Розслідування нещасних випадків на виробництві (Accident Investigation) – 25 хв.

5. **Дебрифінг, підведення підсумків та організація самостійної роботи слухачів (CPS)** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK MATERIALS)

ЕТАП 1. Організаційний етап та комунікативна орієнтація (10 хв)

Викладач (Т): Good morning, colleagues. Until now, we have studied how machines work, how materials behave, and how to program CNC operations. Today, we focus on the most important element in the factory: you. The human engineer. Today's topic is Health and Safety at work, or HSE (Health, Safety, and Environment).

(Викладач нагадує про етику безпеки). **Т:** I must emphasize our Trauma-Informed policy today more than ever. We will be discussing industrial accidents, injuries, and emergency protocols. If discussing hazards, burns, or physical trauma causes you any distress, please remember the "Opt-out" rule. You may step out or disengage without any academic penalty. For those who have served in the military or worked in heavy industry, you know that safety regulations are written in blood. Let's learn how to read and enforce them in English.

ЕТАП 2. Лексико-концептуальний блок 1: Виробничі ризики та небезпечні фактори (25 хв)

Т: The average person finds it difficult to assess risks. For this reason, work practices need to be regulated. Without regulation, some employees will take risks. Let's visualize the environment of a mechanical engineer operating dangerous machinery.

PDFЕще 2

[МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ СЛАЙД 1: THE SAFETY PROTOCOL]



Task 1: Terminological Mapping (Ризики та Наслідки) Read the definitions of common industrial risks. Match the English terminology (1-6) with its functional description and the corresponding Ukrainian equivalent for your Student's Log. (Based on)

PDF

Engineering Term	Technical Description (English)	Переклад (Українська)
1. Flammable / Combustion	Materials that catch fire easily. Combustion is the act of burning. PDF	Легкозаймистий / Займання (горіння)
2. Toxic fumes	Poisonous gases or smoke that can cause dizziness, drowsiness, or vomiting if inhaled.	Токсичні випари

	PDF	
3. Contamination	The result of mixing something with dirty or poisonous matter. PDF	Забруднення / Зараження
4. Friction & Shock	Friction is the rubbing together of surfaces, often causing injury. Shock is a violent force, often of electricity passing through a body. PDF	Тертя / Удар (електричний струм)
5. Adverse effects	Unpleasant or harmful results to health, such as burns or irreversible effects. PDF	Побічні (негативні) наслідки
6. Hazardous	Very dangerous; describing activities or substances that pose a high risk to occupational health. PDF	Небезпечний (про речовини, умови)

(Методична примітка: Викладач проводить коротке опитування: "If a CNC machine coolant leaks and mixes with electrical wires, what two hazards from our list are immediately present? Answer: Shock and Contamination").

ЕТАП 3. Лексико-концептуальний блок 2: Засоби індивідуального захисту (20 хв)

T: Now that we know the hazards, how do we protect ourselves? The key concerns for health and safety are to assess the risks and hazards so that appropriate protective measures can be taken. Let's examine the essential Personal Protective Equipment (PPE) and protective verbs.

PDF

Task 2: PPE and Precautionary Measures Vocabulary (Формування словника безпеки)

Analyze the following health and safety terms. Write them down in your Student's Log with their precise Ukrainian translations. (Based on)

PDF

1. **Hard hat:** A rigid helmet worn by construction workers or engineers to protect the head. (Захисна каска).

PDF

2. **Goggles:** Large safety glasses worn to protect the eyes from flying debris or sparks. (Захисні окуляри).

PDF

3. **Protective clothing & Gloves:** Special garments and hand coverings designed to shield the body from hazardous substances. (Захисний одяг та рукавиці).

PDF

4. **Dispose of:** To safely throw away or discard dangerous leftover chemicals or scrap. (Утилізувати / Позбутися).

PDF

5. **Rinse / Wash:** To clean with water, especially after an accidental chemical spill on the skin. (Промивати / Мити).

PDF

6. **Well-ventilated:** Describing a room or factory floor with a good supply of fresh air to prevent the buildup of toxic fumes. (Добре провітрюваний).

PDF

Вправа на закріплення (Contextual Practice & Troubleshooting): Викладач пропонує студентам застосувати граматику імперативів та модальних дієслів безпеки (must, should, always). *Ситуація:* You are the Chief Safety Officer in a mechanical workshop. Write three absolute rules in English for operating the laser cutting machine using the vocabulary above. *Очікувані відповіді слухачів:*

1. "You **must always** wear **goggles** to protect your eyes."

2. "The laser room **must** be **well-ventilated** to remove **toxic fumes**."

3. "Workers **should** wear **protective clothing** and **dispose of** metal scrap safely."

ЕТАП 4. Аналітичне читання та дискусія (25 хв)

T: Unfortunately, accidents do happen. When they occur, engineers must document them accurately for legal and safety reasons. We will now read an authentic company document outlining the procedure for accident investigation.

Task 3: Academic Reading & Analytical Comprehension Instruction: Read the following authentic engineering text regarding workplace accidents. Use the *Skimming* strategy to understand the purpose of the report, and the *Scanning* strategy to locate specific required data.

PDF

TEXT: ACCIDENT INVESTIGATION PROTOCOL

Whenever an accident occurs that results in an injury (medical case), damage of equipment and material, or both, prompt accident investigation by the immediate manager is required. A written preliminary investigation will be completed by the end of the particular shift or business day on which the accident occurred.

PDFЕмчë 1

In no event should there be a delay of more than 24 hours. Failure to comply with this requirement may subject the immediate manager to disciplinary action up to and including discharge.

PDFЕмчë 1

Without adequate accident investigation data the Company may be subjected to costs, claims, and legal action for which it has no defence. As a minimum, the preliminary accident investigation report will include the following:

PDF

1. Name, occupation, and sex of injured worker.

PDF

2. Place and date/time of accident.

PDF

3. Description of how the accident happened.

PDF

4. Immediate causes of the accident – unsafe acts and unsafe conditions.

PDF

5. Contributing causes – manager safety performance, level of worker training, inadequate job procedure, poor protective maintenance, etc..

PDF

6. Corrective action taken – when.

PDF

Сократівський діалог та перевірка розуміння (Comprehension Check):

1. **Lexical analysis:** Find the English equivalents in the text for: «негайне розслідування» (prompt investigation), «звільнення / звільнення з посади» (discharge), «небезпечні дії» (unsafe acts), «заходи щодо усунення / коригувальні дії» (corrective action taken).

PDFЕмчë 3

2. **Analytical Question 1:** According to the text, what is the strict deadline for completing a written preliminary investigation report? (Answer: By the end of the particular shift or business day, and in no event more than 24 hours).

PDF

3. **Analytical Question 2:** What are the severe consequences for the company if they fail to collect adequate accident investigation data? (Answer: The Company may be subjected to costs, claims, and legal action for which it has no defence).

PDF

4. **Professional Case Study (Debate):** A worker on the assembly line was injured because he removed the safety guard from the grinder and was not wearing goggles. In your accident report, under which section (1-6) would you document the failure to wear goggles, and under which section would you state that you have now permanently locked the safety guard in place? (Answer: Failure to wear goggles goes under point 4 "Immediate causes - unsafe acts". Locking the guard goes under point 7 "Corrective action taken").

PDFЕмчë 2

ЕТАП 5. Дебрифінг та організація Самостійної роботи слухачів (CPC) (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up): T: Excellent job today, colleagues. You have tackled one of the most critical aspects of applied mechanics. You now possess the professional vocabulary to enforce HSE protocols, identify hazards like combustion and toxic fumes, mandate the use of PPE, and document accident investigations. This ensures you can apply knowledge of occupational health and safety directly to your professional activities (PH9).

PDF

Організація CPC (Independent Work Assignment): Відповідно до програми, самостійна робота є обов'язковою для закріплення матеріалу.

- **Завдання 1 (Розширення глосарію):** Додайте до свого індивідуального двомовного глосарію (Student's Log) 25 нових термінів з сьогоднішнього заняття (combustion, contamination, hazardous, goggles, hard hat, preliminary investigation, corrective action тощо)[cite: 9, 6]. Обов'язково вкажіть транскрипцію та приклад використання в реченні.
- **Завдання 2 (Аналітичний звіт):** Знайдіть в мережі Інтернет автентичну інструкцію з безпеки (Safety Data Sheet - SDS або HSE Manual) для будь-якого промислового верстата або хімічного мастила. Випишіть 3-4 правила безпеки англійською мовою, де використовуються дієслова (must, should, avoid, dispose of), і зробіть точний письмовий переклад українською мовою.
- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до початку наступного практичного заняття. Для слухачів, які поєднують навчання з роботою, військовою службою або перебувають у складних життєвих обставинах, діє індивідуальна пролонгація дедлайнів за запитом.
- **Асинхронний контроль:** Фотокопії виконаного технічного перекладу та сторінок глосарію необхідно завантажити на корпоративну платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у відповідний розділ для перевірки.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 11

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 1:** Загальна лексика (General Engineering Vocabulary). **Тема заняття:** Модульна контрольна робота №1 (Module Control Work 1: Engineering Vocabulary Assessment). **Тривалість заняття:** 90 хвилин (2 академічні години). **Тип заняття:** Практичне заняття з підсумкового контролю та комплексної перевірки іншомовної термінологічної компетентності за Модулем 1.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на необхідності сумативного оцінювання (Summative Assessment) знань, умінь та навичок, набутих здобувачами фахової передвищої освіти протягом вивчення Змістового модуля 1. Модульна контрольна робота №1 (МКР №1) є критичним етапом моніторингу якості освітнього процесу, який верифікує готовність слухачів до роботи з англomовною технічною документацією в галузі прикладної механіки.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:** Оцінити рівень засвоєння базового термінологічного апарату з матеріалознавства, метрології, інженерної графіки, механічних кріплень та охорони праці. Перевірити здатність слухачів ідентифікувати такі концепти, як допуски (tolerances), міцність на розрив (tensile strength), крутний момент (torque), посадка із зазором (clearance fit), та засоби індивідуального захисту (goggles, hard hat).
- **Освітня (фахова) мета:** Верифікувати здатність майбутніх інженерів-механіків використовувати нормативні та довідникові матеріали, стандартні методики, конструкторську і технологічну документацію іноземною мовою. Підтвердити рівень сформованості навичок читання креслень та специфікацій.
- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Проведення контрольного заходу в умовах абсолютної психологічної безпеки. Тестування традиційно викликає підвищену тривожність, тому впроваджуються принципи академічної емпатії, чіткої інструктажної навігації та прозорості критеріїв оцінювання. Зберігається правило «Стоп-слова» для осіб із посттравматичним стресовим розладом.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (валідація згідно з ОПН та Стандартом):

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність спілкуватися державною та іноземною мовами в професійному середовищі.
- **СК6:** Здатність описувати та класифікувати технічні об'єкти та процеси, що ґрунтуються на знаннях та розумінні основних механічних теорій та практик.
- **РН10:** Вільно спілкуватися усно і письмово державною мовою, що включає знання спеціальної термінології та навички перекладу.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, ПК) для виведення таймера та загальних інструкцій; персональні комп'ютери або планшети слухачів для проходження комп'ютерного тестування (Computer-Based Testing).
- **Навчально-методичне забезпечення:** Роздруковані бланки завдань МКР №1 (для резервного використання у разі відключення електроенергії), екзаменаційні відомості, рубрикатор оцінювання.
- **Інформаційне забезпечення:** Доступ до корпоративної платформи LMS (Moodle / Google Classroom) із закритим (захищеним паролем) доступом до тестів Модуля 1.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап.** Ідентифікація слухачів, інструктаж з академічної доброчесності, психологічне налаштування (Orientation & Integrity Briefing) – 10 хв.
2. **Блок 1 (Тестування):** Лексико-термінологічний тест закритого типу (Vocabulary Multiple Choice & Matching) – 25 хв.
3. **Блок 2 (Аналітика):** Технічний переклад автентичної специфікації (Technical Reading & Translation) – 30 хв.
4. **Блок 3 (Кейс-стаді):** Вирішення інженерної проблеми англійською мовою (Engineering Troubleshooting Case) – 15 хв.
5. **Дебрифінг, підведення підсумків та організація самостійної роботи слухачів (CPC)** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK MATERIALS)

ЕТАП 1. Організаційний етап та інструктаж (10 хв)

Викладач (Т): Good morning, colleagues. Today marks the culmination of our first module: General Engineering Vocabulary. Over the past ten practical sessions, you have constructed a robust professional lexicon covering materials science, spatial dimensions, mechanical fasteners, and occupational safety. Today, we validate those competencies through Module Control Work 1 (МКР №1).

(Викладач наголошує на правилах та Trauma-Informed підході).

Т: I know that tests can be stressful. Please remember our Trauma-Informed environment. Take a deep breath. This is not designed to trick you; it is designed to let you demonstrate your engineering proficiency.

Regarding **Academic Integrity**: This is a closed-book assessment. The use of electronic dictionaries, AI tools like ChatGPT, or Google Translate is strictly prohibited. You must rely on the engineering vocabulary you have built in your minds. Any violation of this rule will result in an immediate cancellation of your test score. Let's begin.

[МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ СЛАЙД 1: MODULE CONTROL WORK – ENGINEERING ASSESSMENT]



ЕТАП 2. Блок 1: Лексико-термінологічний тест (25 хв)

T: Part 1 of your assessment tests your direct knowledge of mechanical terminology. Please open the test module in your LMS or use the printed forms provided.

Task 1: Terminological Matching (Відповідність термінів)

Instruction: Match the English engineering term on the left with its correct definition on the right.

English Term	Definition
1. Clearance fit	A. A hole that does not go all the way through the component.
2. Tensile strength	B. A turning force applied to bolts to tighten them.
3. Torque	C. An acceptable variation in precision; a specified range of acceptable sizes.
4. Blind hole	D. A material's ability to resist stretching forces.
5. Tolerance	E. An assembly where a gap allows a component to slide or turn freely inside a hole.
6. Goggles	F. Large safety glasses worn to protect the eyes from flying debris or sparks.

Expected Answers: 1-E, 2-D, 3-B, 4-A, 5-C, 6-F.

Task 2: Multiple Choice (Множинний вибір)

Instruction: Select the correct technical term to complete the sentence.

- When a gas is cooled, it changes back into a liquid. This process means the gas _____. a) expands b) condenses c) corrodes
- If the gap between a bolt and a hole is too small, there is insufficient clearance and the component will _____. a) bind b) contract c) yield
- Steel is an example of an iron-carbon _____. a) composite b) polymer c) alloy
- To avoid injuries from falling objects on a construction site, engineers must wear a _____. a) toxic fume b) hard hat c) blind rivet

ЕТАП 3. Блок 2: Технічний переклад (30 хв)

T: Part 2 evaluates your ability to process authentic engineering texts. As applied mechanics specialists, you will constantly read specifications and HSE manuals. You must translate the following text accurately into Ukrainian, preserving the exact technical meaning.

Task 3: Analytical Translation (Аналітичний переклад)

Instruction: Read the following excerpt from a machine tool operating manual. Translate it into professional Ukrainian. Pay attention to the bolded terms.

OPERATING MANUAL EXCERPT: MAINTENANCE AND SAFETY

Before operating the CNC milling machine, the technician must ensure that the workpiece is securely fastened. Using a **torque wrench**, verify that the mounting bolts are tightened to the correct **preload**. If a bolt is **over-tightened**, it may be subjected to excessive **shear force** and fail.

Furthermore, machining operations generate significant heat and metal **swarf** (chips). To prevent **combustion** or the release of **toxic fumes**, the area must be **well-ventilated**. Operators must strictly avoid contact with rotating parts and must wear **protective clothing** at all times. Finally, check the **scale drawings** to confirm all dimensions. The diameter of the main shaft must remain **within tolerance**. Any **deviation** beyond $\pm 0.02 \text{ mm}$ is not **permissible** and the part must be rejected as scrap.

Критерії оцінювання перекладу: Викладач перевіряє правильність еквівалентів: "динамометричний ключ" (torque wrench), "попередній натяг" (preload), "зусилля зрізу" (shear force), "стружка" (swarf), "займання" (combustion), "в межах допуску" (within tolerance), "відхилення" (deviation). Дослівний машинний переклад або втрата інженерного сенсу призводить до зниження балу.

ЕТАП 4. Блок 3: Вирішення інженерної проблеми (15 хв)

T: Part 3 is an active engineering case study. You must use the English vocabulary you have learned to diagnose a problem and propose a solution.

Task 4: Engineering Troubleshooting Case (Кейс-стаді)

Instruction: Read the scenario and write a 2-3 sentence report in English diagnosing the issue using appropriate terminology.

Scenario: You are assembling a heavy steel gear onto a steel shaft. The blueprint specifies an **interference fit**. However, when you try to assemble them at room temperature, the shaft is slightly larger than the hole in the gear, and it will not go in. You cannot use a hammer because it will damage the gear. *Question:* How can you use temperature (heat/cooling) to assemble these two parts? Explain the physical process using words like *expand*, *contract*, *heat*, *interference fit*.

Expected Student Response (Example): "To achieve the **interference fit**, I must heat the steel gear in a furnace. The heat will cause the metal around the hole to **expand**, making the hole larger. After slipping the gear onto the shaft, it will cool down and **contract**, creating a very tight, permanent connection."

ЕТАП 5. Дебрифінг та організація Самостійної роботи слухачів (CPC) (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up): T: Time is up. Please submit your digital forms or hand in your papers. Congratulations on completing Module 1! You have proven that you possess a strong foundation in General Engineering Vocabulary. You have demonstrated the ability to use normative and reference data to control compliance (Застосовувати нормативні та довідкові дані для контролю відповідності технічної документації). The grades will be posted in the LMS by tomorrow morning.

Організація CPC (Independent Work Assignment):

Оскільки це модульна контрольна робота, CPC спрямована на перехід до наступного етапу навчання.

- **Завдання 1 (Рефлексія та Глосарій):** Проаналізувати власні помилки (якщо такі будуть виявлені після публікації результатів). Оновити свій індивідуальний словник (Student's Log), додавши терміни, які викликали труднощі під час тестування.
- **Завдання 2 (Підготовка до Модуля 2):** Змістовий модуль 2 присвячений Прикладній граматиці (Applied Grammar). Повторити правила утворення Passive Voice (Пасивного стану) в українській та англійській мовах. Знайти в будь-якому технічному мануалі 2 речення, де дія виконується над об'єктом (наприклад, "The bolt is tightened"), і виписати їх.
- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Завдання має ознайомчий характер і не оцінюється жорстко на наступному занятті, щоб знизити психологічне навантаження після модульного контролю.
- **Асинхронний контроль:** Перевірка виписаних речень відбудеться у формі вільного обговорення (Warm-up) на початку Практичного заняття №12.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 12

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 2:** Загальна граматика (Applied Grammar in Technical Discourse). **Тема заняття:** Порядок слів у технічному реченні. Причинно-наслідкові зв'язки (Word order in technical sentences. Cause-and-effect relationships).

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години). **Тип заняття:** Практичне заняття з інтенсивним формуванням іншомовної граматичної та концептуальної компетентності на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на жорсткій інтеграції граматичного матеріалу у вузькофаховий контекст машинобудування. У технічній англійській мові порядок слів (Subject + Verb + Object) є негнучким, а розуміння маркерів причини та наслідку є критично важливим для читання аналітичних звітів, інструкцій з усунення несправностей (Troubleshooting) та написання технічної документації.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:** Опанувати жорсткий синтаксис англійського технічного речення. Сформувати навички використання дієслів та фраз для вираження причинно-наслідкових зв'язків: *result in, result from, cause, bring about, give rise to, account for, stem from, be attributable to*. Засвоїти сполучники та прислівникові фрази: *because of, due to, on account of, owing to, consequently, therefore, as a consequence of*.

- **Освітня (фахова) мета:** Забезпечити здатність слухачів до аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів прикладної механіки. Сформувати вміння описувати алгоритми аварій (від причини до наслідку) англійською мовою.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Мінімізація абстрактної теорії; максимізація чітко алгоритмізованих практичних завдань. Діє правило «Стоп-слова» (Trigger Warning & Opt-out). Фокус на суто інженерних аспектах відмов обладнання (без згадок про людські жертви).

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПІ та Стандартом):

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність спілкуватися державною та іноземною мовами (граматично правильна побудова інженерного дискурсу).

- **СК6:** Здатність описувати та класифікувати технічні об'єкти та процеси.

- **РН10:** Вільно спілкуватися усно і письмово, що включає знання спеціальної термінології та синтаксису.

- **РН11:** Збирати та застосовувати технічну інформацію з іноземних джерел для вирішення завдань у галузі прикладної механіки.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, ПК).

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити-гloserії (Student's Log), роздаткові матеріали з розширеними граматичними матрицями, автентичні тексти з технічної діагностики (System Failure Analysis).

- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап (Warm-up)** – 5 хв.

2. **Грама́тичний практикум 1:** Дієслова причинно-наслідкового зв'язку (Verbs of Causation) – 20 хв.

3. **Грама́тичний практикум 2:** Прийменники та сполучники причини/наслідку (Clauses and Phrases of Cause) – 20 хв.

4. **Аналітичне читання та Інженерний кейс (Texts 1 & 2):** Діагностика несправностей (Troubleshooting Analysis) – 35 хв.

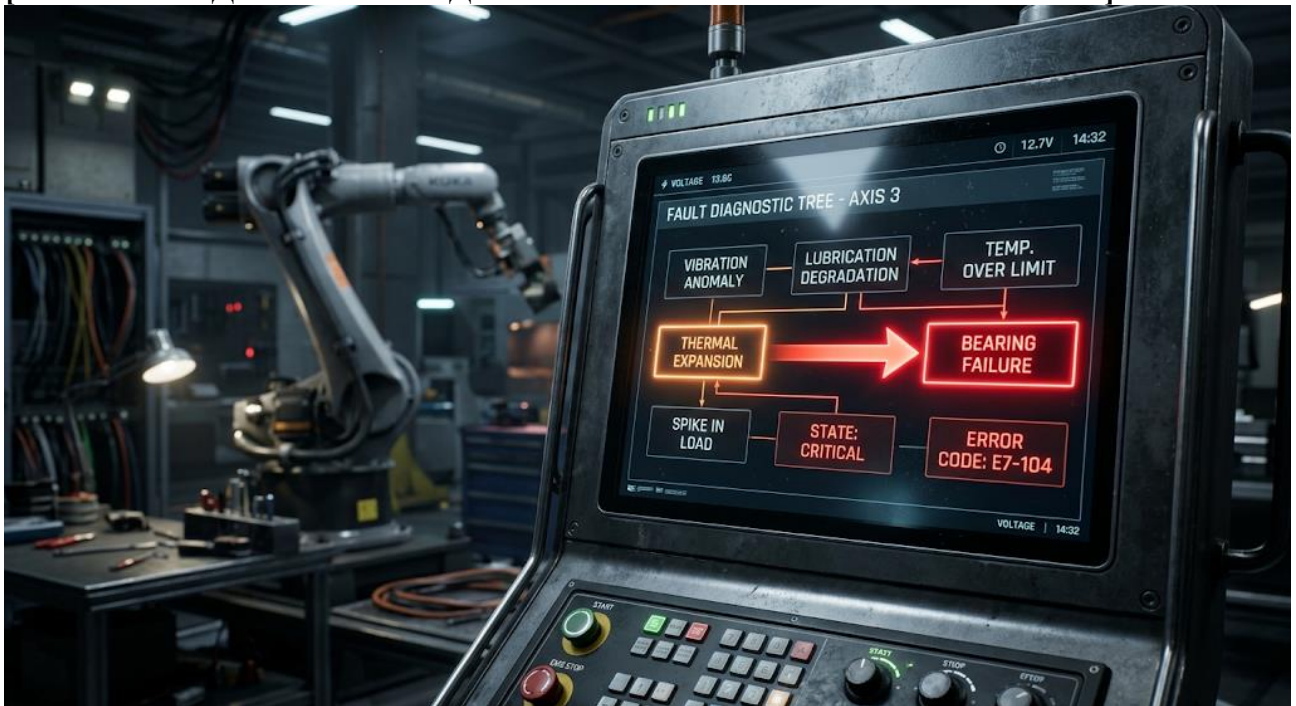
5. **Дебрифінг та організація СРС** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK MATERIALS)

ЕТАП 1. Організаційний етап (5 хв)

Викладач (Т): Good morning, colleagues. Welcome to Module 2. We are shifting our focus from *what* things are called (Vocabulary) to *how* they interact logically (Grammar). In applied mechanics, every action has a reaction. Every mechanical failure has a root cause. Today, we will master the English syntax of *Causation*—how to professionally describe Cause and Effect in engineering reports.

[МУЛЬТИМЕДІЙНИЙ СЛАЙД 1: CAUSATION IN APPLIED MECHANICS]



ЕТАП 2. Граматичний практикум 1: Дієслова причинно-наслідкового зв'язку (20 хв)

T: In English, word order is strict. When describing why a machine broke, we can place the CAUSE first, or the EFFECT first. The verb we choose changes completely depending on this order.

Grammar Reference Table 1: CAUSE $\rightarrow$ EFFECT (Причина $\rightarrow$ Наслідок) Here, **A** = the cause; **B** = the verb linking the cause to the effect; **C** = the effect. *Formula:* [CAUSE] + [VERB] + [EFFECT]

English Phrase	Verb	Translation	Example in Applied Mechanics
results in		призводить до	High friction <i>results in</i> rapid tool wear.
causes		спричиняє	Excessive torque <i>causes</i> the bolt to fail.
leads to		веде до	Thermal expansion <i>leads to</i> structural deformation.
brings about		викликає, здійснює	The new CNC software <i>brought about</i> a 10% efficiency gain.
gives rise to		дає початок, викликає	Bending stress <i>gives rise to</i> micro-cracking.
is responsible for		є відповідальним за	Poor lubrication <i>is responsible for</i> the system breakdown.

Grammar Reference Table 2: EFFECT $\rightarrow$ CAUSE (Наслідок $\rightarrow$ Причина) Here, **A** = the effect; **B** = the verb linking the effect to the cause; **C** = the cause. *Formula:* [EFFECT] + [VERB] + [CAUSE]

English Phrase	Verb	Translation	Example in Applied Mechanics
results from		є результатом, виникає з	Rapid tool wear <i>results from</i> high friction.
is caused by		спричиняється чимось	The bolt failure <i>is caused by</i> excessive torque.
arises from		виникає внаслідок	Structural deformation <i>arises from</i> thermal expansion.
stems from		походить від	The machine breakdown <i>stems from</i> poor maintenance.
is attributable to		пояснюється, є наслідком	The efficiency gain <i>is attributable to</i> the new CNC software.
accounts for		пояснює (виступає причиною)	<i>Note: Cause + accounts for + Effect.</i> (Poor maintenance <i>accounts for</i> the breakdown).

Task 1: Active Sentence Transformation (Трансформація речень)

Instruction: Rewrite the following sentences, reversing the elements (Effect $\rightarrow$ Cause to Cause $\rightarrow$ Effect, or vice versa), using the verb in brackets. Ensure strict technical accuracy.

1. **Original:** Modern civil engineering techniques have led to more secure structures.
 ○ Rewrite (result from): More secure structures **result from** modern civil engineering techniques.
2. **Original:** A reduction in the amount of waste being discharged into rivers is attributable to new filtration technology.
 ○ Rewrite (bring about): New filtration technology **has brought about** a reduction in the amount of waste being discharged into rivers.
3. **Original:** Friction during drilling causes the production of heat.
 ○ Rewrite (result from): The production of heat **results from** friction during drilling.
4. **Original:** Poor quality materials were responsible for product defects.
 ○ Rewrite (stem from): Product defects **stemmed from** poor quality materials.
5. **Original:** The machine broke down and resulted in a complete halt of the assembly line.
 ○ Rewrite (be caused by): A complete halt of the assembly line **was caused by** the machine breaking down.
6. **Original:** Cyclic loads give rise to fatigue and micro-cracking in the metal[cite: 8].
 ○ Rewrite (arise from): Fatigue and micro-cracking in the metal **arise from** cyclic loads[cite: 8].
7. **Original:** Increased energy efficiency accounts for an annual saving of electricity.
 ○ Rewrite (be attributable to): An annual saving of electricity **is attributable to** increased energy efficiency.
8. **Original:** The failure of the gear teeth stemmed from inadequate clearance[cite: 8].
 ○ Rewrite (lead to): Inadequate clearance **led to** the failure of the gear teeth.

Instructor's Key: Actively monitor students. Ensure they identify which part of the sentence is the CAUSE and which is the EFFECT before choosing the grammatical structure.

ЕТАП 3. Граматичний практикум 2: Сполучники та фрази (20 хв)

T: We do not only use verbs to show causation. We often use adverbial phrases or conjunctions at the beginning or middle of a sentence to link ideas.

Grammar Reference Table 3: Phrases and Connectors of Cause

- **Phrases of Cause (Followed by a Noun Phrase):**
 - *due to, because of, on account of, owing to, as a consequence of, as a result of.*
 - *Rule:* We always put a noun phrase after these expressions[cite: 8].
 - *Example:* We shut down the machinery **because of** the large number of back orders[cite: 8]. (NOT: *because of the number is large*).
- **Clauses of Cause (Followed by Subject + Verb):**
 - *because[cite: 8], since[cite: 8], as.*
 - *Example:* The automotive industry uses plastics **because** they are durable[cite: 8].
- **Sentence Connectors of Result (Linking two separate sentences):**
 - *therefore[cite: 8], consequently[cite: 8], as a result[cite: 8], hence[cite: 8], thus[cite: 8].*
 - *Example:* The maintenance team is here; **therefore**, we'll need to shut down the machinery[cite: 8].

Task 2: Gap Fill & Error Correction (Вибір правильного маркера)

Instruction: Choose the correct phrase in each of the following sentences. Pay attention to whether a noun phrase or a full clause follows the gap.

1. Just-in-time manufacturing methods (**result from / result in**) a saving on storage costs. (Key: *result in*)
2. Transport costs have increased (**accounting for / due to**) a rise in oil prices. (Key: *due to*)
3. **ERROR CORRECTION:** Owing a danger of falling objects, workers must wear a hard hat[cite: 8]. (Key: *Owing to a danger...*)
4. **ERROR CORRECTION:** The driver wasn't badly injured in the accident on account from the airbag[cite: 8]. (Key: *...on account of the airbag*)

5. **ERROR CORRECTION:** Due to oil is used in the manufacture of so many useful substances, it is a valuable raw material[cite: 8]. (Key: **Because** / **Since** oil is used... OR **Due to the fact that** oil is used...)
6. Optical fibres carry more information more quickly than copper wires; (**since** / **consequently**), copper wires are being replaced by optical fibres[cite: 8]. (Key: **consequently**)
7. The reject rate has fallen (**due to** / **therefore**) more effective quality control[cite: 8]. (Key: **due to**)
8. There is now a backlog of orders (**as a result of** / **as a consequence**) machinery breakdowns[cite: 8]. (Key: **as a result of**)
9. Computer software has been made easier to use, (**so** / **because**) more people use computers daily[cite: 8]. (Key: **so**)
10. This is a very dusty environment; (**therefore** / **owing to**), all workers should wear masks[cite: 8]. (Key: **therefore**)
11. He was not following safety regulations. (**That's the reason** / **As a result of**) he had an accident[cite: 8]. (Key: **That's the reason**)
12. Most British coal mines have been closed (**because** / **on account of**) they have become uneconomic. (Key: **because**)

ЕТАП 4. Аналітичне читання та Інженерний кейс (35 хв)

T: Now we apply this dense grammar to massive, authentic-style engineering texts. In applied mechanics, investigating a failure requires precise causal logic. If a hydraulic press explodes, you must write a report detailing exactly *what* led to *what*.

Task 3: Academic Reading 1 – "Causation in Mechanical Failures"

Instruction: Read the following text detailing a system failure analysis. Identify and underline all cause-and-effect markers (verbs, conjunctions, phrases).

TEXT 1: SYSTEM FAILURE ANALYSIS IN CNC MACHINING

A recent catastrophic failure of a 5-axis CNC milling machine was investigated by the maintenance team. The primary breakdown **resulted from** severe overheating in the main spindle assembly. According to the diagnostic logs, the overheating **was attributable to** a total failure of the coolant delivery system.

The investigation revealed that the coolant pump stopped working **on account of** a blocked intake filter. Metal swarf (chips) had accumulated in the reservoir **because** the secondary chip conveyor had been operating at a reduced speed. This slow speed **stemmed from** a worn-out drive belt, which had slipped multiple times during the previous shift.

As a consequence of the pump failure, the cutting tool was deprived of lubrication. The absence of coolant **led to** a dramatic increase in friction between the carbide drill bit and the titanium workpiece. This high friction **brought about** extreme thermal expansion of the tool.

Due to this expansion, the tool exceeded its elastic limit and reached its yield point prematurely. **Consequently**, the drill bit fractured inside the workpiece. The sudden shattering of the tool **gave rise to** a massive shock load that was transmitted back through the spindle, **resulting in** the ultimate destruction of the internal ceramic bearings. **Therefore**, the entire spindle unit must now be replaced, **accounting for** over \$15,000 in repair costs.

Socratic Dialogue & Comprehension (Детальний аналіз):

1. **Identify the Root Cause:** Trace the chain of events backward. What was the absolute first event that started the chain? (Answer: *A worn-out drive belt on the chip conveyor*).
2. **Extract the Grammar:** Look at the sentence "The high friction **brought about** extreme thermal expansion." Rewrite this sentence starting with "Extreme thermal expansion..." (Answer: *Extreme thermal expansion **was brought about by** / **resulted from** the high friction*).
3. **Grammar Check:** Why does the text say "**Due to** this expansion, the tool..." instead of "**Because** this expansion, the tool..."? (Answer: *"This expansion" is a noun phrase, requiring a prepositional phrase of cause like "due to" or "because of", not a conjunction like "because" which requires a full clause*).

Task 4: Academic Reading 2 – "The Butterfly Effect in Applied Mechanics"

Instruction: Read the second text focusing on long-term material failure. Fill in the blanks (1-10) with the correct cause-and-effect markers from the provided list: [*because of, leads to, results from, arises from, consequently, therefore, due to, is responsible for, gives rise to, stems from*].

TEXT 2: THERMAL EXPANSION AND MATERIAL FATIGUE

In aircraft construction, special attention must be paid to metal fatigue. This problem (1) _____ cyclic loads—forces that continually vary[cite: 8]. In aircraft, the wings are affected by cyclic loading as they frequently flex, continually bending up and down (2) _____ air turbulence[cite: 8]. The consequence of fatigue is micro-cracking, which (3) _____ structural weakness over time[cite: 8].

Another problem is creep, where components become permanently deformed. Creep increases over time and (4) _____ the application of constant, heavy loads at high temperatures[cite: 8]. (5) _____, creep is a major issue in jet engines[cite: 8].

As temperature increases, most materials expand, and as temperature falls, they contract. The extent to which this occurs (6) _____ the material's coefficient of thermal expansion[cite: 8]. In situations where temperature continually rises and falls, the resulting expansion and contraction can be problematic, as it (7) _____ mechanical connections loosening over time[cite: 8].

For instance, copper has a thermal expansion coefficient approximately 40% lower than that of aluminium[cite: 8]. (8) _____, copper has the advantage in this respect, as it is less susceptible to thermal movement[cite: 8]. If aluminium wiring is used instead of copper in a high-heat engine zone, the rapid expansion (9) _____ severe shear forces on the bolts holding the wire terminals. This shear force (10) _____ the ultimate failure of the electrical connection.

Instructor's Key for Text 2:

(1) arises from / stems from; (2) due to / because of; (3) leads to / results in; (4) results from / is caused by; (5) Consequently / Therefore; (6) is attributable to / depends on; (7) gives rise to / causes; (8) Therefore / Consequently; (9) is responsible for / brings about; (10) leads to / results in.

Task 5: Engineering Troubleshooting Case (Role-play / Writing)

Instruction: You are a Lead Reliability Engineer. You have inspected a broken industrial water pump. Write a 5-6 sentence official diagnostic report explaining why the pump failed. You MUST use at least FOUR different cause-and-effect grammatical structures from today's lesson.

Incident Data:

- Initial Event: A worker forgot to open the main outlet valve.
- Next: The water inside the pump had nowhere to go.
- Next: The pressure inside the pump casing increased massively.
- Next: The structural limit of the cast-iron casing was exceeded.
- Final Event: The casing cracked and flooded the factory floor.

Expected Student Response (Example):

"The flooding of the factory floor **resulted from** a severe crack in the pump casing. This crack **was caused by** a massive increase in pressure inside the pump. The pressure spike **arose from** the fact that the water had nowhere to go, which **was attributable to** a worker forgetting to open the main outlet valve. **Consequently**, the structural limit of the cast-iron casing was exceeded, **leading to** a catastrophic failure."

ЕТАП 5. Дебрифінг та організація Самостійної роботи слухачів (CPC) (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up): Т: Outstanding work, engineers. Today you transformed from simply knowing vocabulary into being able to construct logical, highly professional engineering arguments. You can now articulate exactly *why* a mechanism failed and *what* that failure produced using advanced English syntax. This is the core of technical reporting and satisfies your requirement to analyze technical objects and processes (CK6) and communicate them effectively (PH10).

Організація CPC (Independent Work Assignment):

Відповідно до програми, самостійна робота є обов'язковою для доведення граматичних навичок до автоматизму.

- **Завдання 1 (Граматичний практикум):** У робочому зошиті (Student's Log) самостійно скласти 10 складних речень технічного характеру (з вашої спеціальності "Прикладна механіка"), використовуючи 10 різних маркерів причини та наслідку (наприклад, 5 речень за схемою Cause $\rightarrow$ Effect, та 5 речень за схемою Effect $\rightarrow$ Cause).

- **Завдання 2 (Аналіз реального кейсу):** Знайти в Інтернеті англomовну статтю або звіт про відому інженерну катастрофу (наприклад, руйнування мосту Tacoma Narrows, аварія на Чорнобильській АЕС, або збій у ракеті-носії). Виписати 1 абзац, де описуються причини аварії. Підкреслити всі маркери cause-and-effect та зробити письмовий переклад українською мовою, дотримуючись жорсткого порядку слів технічного стилю.

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до початку наступного практичного заняття. Для слухачів, які працюють на виробництві або мають проблеми з електропостачанням, дедлайн пролонгується індивідуально. Завдання не повинно викликати надмірного стресу.

- **Асинхронний контроль:** Фотокопії або текстові файли з виконаним граматичним практикумом та аналізом кейсу завантажити на корпоративну платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у відповідний розділ для перевірки

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 13

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 2: Прикладна граматика (Applied Grammar in Technical Discourse).

Тема заняття: Present Simple та Present Continuous в описах конструкцій та діагностиці несправностей.

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години).

Тип заняття: Практичний інтенсив (CLIL) з фокусом на виконання вузькофахових лінгвістичних завдань (мінімум теорії, максимум технічної практики).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА

- **Фахово-лінгвістична мета:** Диференціювати граматику для двох різних інженерних завдань:

1. **Present Simple:** Опис креслень, постійних технічних характеристик (Specifications), констатація законів фізики.

2. **Present Continuous:** Опис динамічних процесів, поведінки механізмів у реальному часі (Live Condition Monitoring), діагностика несправностей (Troubleshooting).

- **Trauma-Informed підхід:** Пряма, алгоритмізована робота з технічними текстами без емоційного навантаження. Збереження простору психологічної безпеки (діє правило «Стоп-слова»).

2. ПРАКТИЧНИЙ БЛОК 1: СТАТИЧНИЙ ОПИС ПРОТИ ДИНАМІЧНОГО ПРОЦЕСУ (20 хв)

Task 1. Technical Verb Classification (Класифікація дієслів)

Instruction: In engineering English, Stative Verbs (describing permanent states/composition) CANNOT be used in the Continuous form. Action Verbs can be both. Categorize the following verbs into "Stative (Present Simple ONLY)" and "Dynamic (Can be Continuous)".

Verbs: consist (of), rotate, contain, vibrate, weigh, leak, comprise, overheat, require, expand, depend (on), measure (as a dimension).

Stative Verbs (Simple Only)	Dynamic Verbs (Simple or Continuous)
consist (of) - <i>складатися з</i>	rotate - <i>обертатися</i>
contain - <i>містити</i>	vibrate - <i>вібрувати</i>
weigh - <i>важити</i>	leak - <i>протікати</i>
comprise - <i>включати в себе</i>	overheat - <i>перегріватися</i>
require - <i>вимагати</i>	expand - <i>розширюватися</i>
depend (on) - <i>залежати від</i>	measure (action) - <i>вимірювати</i>

Task 2. Sentence Transformation: Blueprint vs. Real-Time Operation

Instruction: You are an engineer. First, you read the static blueprint (Present Simple). Then, you watch the machine actually running (Present Continuous). Transform the sentences.

1. **Blueprint:** The cooling system (pump) fluid to the cutting tool. $\rightarrow$ The cooling system **pumps** fluid.

Real-time: Look! The cooling system (pump) fluid perfectly right now. $\rightarrow$ *The cooling system is **pumping** fluid perfectly right now.*

2. **Blueprint:** A standard CNC spindle (rotate) at a maximum of 10,000 RPM. $\rightarrow$

Real-time: Check the monitor; the spindle (rotate) at 9,500 RPM currently. $\rightarrow$

3. **Blueprint:** Thermal friction (cause) the titanium to expand. $\rightarrow$

Real-time: Stop the machine! The titanium (expand) too rapidly! $\rightarrow$

4. **Blueprint:** The main reservoir (contain) 50 liters of hydraulic oil. $\rightarrow$

Real-time: (Transform to Continuous? NO. *Stative verb rule*). $\rightarrow$ *The main reservoir **contains** 50 liters of hydraulic oil.*

5. **Blueprint:** Heavy loads (generate) micro-cracks in the steel beams. $\rightarrow$

Real-time: The crane is lifting 50 tons, and the beam (generate) stress fractures right now. $\rightarrow$

3. ПРАКТИЧНИЙ БЛОК 2: АНАЛІТИЧНЕ ЧИТАННЯ (ТЕХНІЧНІ ТЕКСТИ) (35 хв)

Task 3. Academic Reading 1: Machine Specification (Present Simple)

Instruction: Read the technical description of a hydraulic press. Fill in the blanks using the correct Present Simple form of the verbs in brackets. Pay attention to Subject-Verb agreement (singular/plural).

TECHNICAL SPECIFICATION: H-FRAME HYDRAULIC PRESS

The H-Frame hydraulic press (1. **to operate**) _____ on Pascal's principle, which (2. **to state**) _____ that pressure applied to a confined fluid is transmitted undiminished in all directions. The physical structure (3. **to consist**) _____ of a heavy-duty steel frame, which (4. **to support**) _____ the entire assembly.

The system (5. **to comprise**) _____ two main cylinders: a smaller slave cylinder and a larger master cylinder. The hydraulic pump (6. **to push**) _____ oil into the slave cylinder. This action (7. **to create**) _____ mechanical force. The machine (8. **to weigh**) _____ approximately 3,500 kilograms and (9. **to require**) _____ a three-phase electrical supply. It (10. **not / to produce**) _____ excessive noise under normal working conditions.

Task 4. Academic Reading 2: Live Diagnostic Report (Present Continuous)

Instruction: Read the incident report taking place in real-time. Identify and correct the 5 grammar errors where Stative verbs were incorrectly used in the Continuous tense, or where dynamic actions are described in the wrong tense.

LIVE TELEMETRY LOG: INCIDENT #44-B

(1) Operator: "I am monitoring the H-Frame press test. (2) Currently, the pump is pushing fluid into the master cylinder. (3) However, the pressure gauge *is indicating* a severe drop in pressure. (4) I am looking at the main valve, and it *is consisting* of a broken seal. (5) Hydraulic fluid *leaks* rapidly onto the factory floor right now. (6) The main control unit *is sounding* an alarm. (7) The frame *is weighing* too much for the damaged supports, and it *is vibrating* heavily. (8) I *am requiring* immediate assistance from the maintenance team."

Corrections:

- Error 1 (Sentence 4): _____ (Key: it **consists** of)
- Error 2 (Sentence 5): _____ (Key: fluid **is leaking**)
- Error 3 (Sentence 7): _____ (Key: The frame **weighs**)
- Error 4 (Sentence 8): _____ (Key: I **require**)

4. ПРАКТИЧНИЙ БЛОК 3: ІНЖЕНЕРНИЙ ПЕРЕКЛАД ТА КОНСТРУЮВАННЯ (25 хв)

Task 5. Professional Technical Translation (Переклад з української на англійську)

Instruction: Translate the following technical sentences into English. You must consciously choose between Present Simple (for static facts) and Present Continuous (for temporary/live processes).

1. Сучасні токарні верстати складаються з чавунної станини та шпиндельної бабки.

Translation:

2. Обережно! Цей вал зараз обертається зі швидкістю 3000 обертів на хвилину.

Translation:

3. Охолоджуюча рідина поглинає тепло під час процесу фрезерування. (Загальний факт)

Translation:

4. Тиск у системі зараз стрімко зростає через заблокований фільтр.

Translation:

5. Цей сплав містить 10% нікелю і не піддається корозії (не кородує).

Translation:

6. Ми зараз перевіряємо допуски за допомогою електронного мікрометра.

Translation:

(Keys for Instructor: 1. Modern lathes consist of a cast-iron bed and a headstock. 2. Caution! This shaft is currently rotating at 3000 RPM. 3. Coolant fluid absorbs heat during the milling process. 4. The pressure in the system is currently rising rapidly due to a blocked filter. 5. This alloy contains 10% nickel and does not corrode. 6. We are currently checking the tolerances using an electronic micrometer).

Task 6. Troubleshooting Case (Writing a Diagnostic Report)

Instruction: You are inspecting a conveyor belt system that is failing right now. Write a 5-sentence diagnostic report using the raw data provided. Use the Present Continuous for the failures happening now, and the Present Simple for the normal specifications.

Raw Data:

- **Spec:** Conveyor belt (carry) up to 500 kg.
- **Current Issue:** The belt (slip) on the drive roller.
- **Spec:** The electric motor (require) 380V.
- **Current Issue:** The motor (draw) too much current and (overheat).
- **Action:** I (shut down) the power supply.

Your English Report:

5. ДЕБРИФІНГ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ СРС (10 хв)

Організація Самостійної роботи слухачів (СРС):

1. **Граматичний аналіз креслення:** Знайти в мережі Інтернет складальне креслення (Assembly Drawing) будь-якого вузла (наприклад, редуктора). Написати 8 речень англійською мовою: 4 речення у Present Simple, що описують, з чого він складається (використовуючи *consist, house, support, enclose*), та 4 речення у Present Continuous, моделюючи ситуацію діагностики (наприклад, *"The gear is grinding"*, *"The bearing is overheating"*).

2. **Глосарій:** Додати до робочого зошита технічні дієслова з Task 1 із транскрипцією.

3. **Формат здачі:** Файл формату PDF або якісне фото сторінки зошита завантажити в систему LMS Moodle до наступного заняття.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 14

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 2: Прикладна граматика (Applied Grammar in Technical Discourse).

Тема заняття: Past Tenses (Past Simple, Past Continuous, Past Perfect). Історія розвитку машинобудування (The History of Mechanical Engineering Development).

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години).

Тип заняття: Практичне заняття з інтенсивним формуванням іншомовної граматичної та концептуальної компетентності на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на необхідності глибокого розуміння ретроспективи інженерної думки. Сучасний фахівець з прикладної механіки повинен розуміти, як еволюціонували технології матеріалообробки, щоб усвідомлювати логіку сучасних рішень. Граматичним інструментом для цього виступає група минулих часів (Past Tenses).

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:** Опанувати граматичні структури Past Simple для констатації історичних фактів та винаходів; Past Continuous для опису довготривалих процесів розробки та фонових історичних подій; Past Perfect для встановлення суворої хронології (що відбулося раніше іншої події в минулому). Опрацювати масив неправильних дієслів (Irregular Verbs), специфічних для інженерії (*build, cast, draw, drive, grind, hold, lay, make, run, set, strike, take, tear, wear, write*).

- **Освітня (фахова) мета:** Простежити генезис машинобудування від античних механізмів, через Першу та Другу промислові революції (Industrial Revolutions), до зародження систем числового програмного керування (ЧПК / CNC) у 20-му столітті. Сформувати здатність аналізувати історичний досвід для вирішення сучасних інженерних проблем.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Збереження простору абсолютної психологічної безпеки. Фокус на тріумфі інженерної думки та конструктивному аналізі історичних помилок (без емоційного забарвлення трагедій). Діє правило «Стоп-слова» (Opt-out) для зниження когнітивного навантаження під час опрацювання великих обсягів граматики.

Формовані компетентності та програмні результати навчання:

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність спілкуватися іноземною мовою (граматично правильна побудова наративу в минулому часі).

- **СК1, СК6:** Здатність описувати технічні об'єкти в історичній перспективі, розуміння еволюції механічних теорій.

- **РН11:** Збирати та застосовувати технічну інформацію з іншомовних історичних та довідникових джерел.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, ПК).

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити-глосарії (Student's Log), роздаткові матеріали з розширеними граматичними матрицями неправильних дієслів, об'ємні автентичні тексти з історії машинобудування.

- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап** – 5 хв.

2. **Граматичний блок 1 (Past Simple):** Фундамент історичного наративу та Неправильні дієслова – 20 хв.

3. **Граматичний блок 2 (Past Continuous & Past Perfect):** Хронологія та контекст – 20 хв.

4. **Аналітичне читання (Texts 1, 2, 3):** Еволюція прикладної механіки – 25 хв.

5. **Блок технічного перекладу та письма:** Трансформація досвіду – 15 хв.

6. **Дебрифінг та організація СРС** – 5 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK MATERIALS)

ЕТАП 1. Організаційний етап (5 хв)

Викладач (Т): Colleagues, today we look back to move forward. The CNC machines you program today are the direct descendants of the steam engines of the 18th century and the water mills of antiquity. To write an accident report, to analyze a previous maintenance log, or to study the history

of your profession, you must have absolute command of English Past Tenses. Today's session is exceptionally dense. We will process massive amounts of historical data and complete extensive grammatical tasks. Precision is our goal. Let us begin with the foundation of the past: The Past Simple and the specific Irregular Verbs of Applied Mechanics.

ЕТАП 2. Граматичний блок 1: Past Simple та Інженерні дієслова (20 хв)

Grammar Reference 1: Past Simple in Engineering

- **Usage:** To describe completed actions in the past, chronological events, specific historical discoveries, and past states of technology.
- **Structure (Regular):** Verb + -ed (e.g., *designed, manufactured, developed, invented, operated*).
- **Structure (Irregular):** Must be memorized.

Task 1: The Mechanical Engineer's Irregular Verbs Master Table

Instruction: Review the following 25 critical irregular verbs used in manufacturing and mechanics. Memorize their Past Simple (V2) and Past Participle (V3) forms. You will use these constantly in reports.

V1 (Infinitive)	V2 (Past Simple)	V3 (Past Participle)	Technical Translation (Context)
build	built	built	будувати, конструювати
bend	bent	bent	згинати (метал)
bind	bound	bound	зв'язувати, заклинювати
break	broke	broken	ламатися, руйнуватися
cast	cast	cast	відливати (метал у форму)
cut	cut	cut	різати, обробляти різанням
draw	drew	drawn	креслити, витягувати (дріт)
drive	drove	driven	приводити в рух, передавати момент
find	found	found	знаходити, виявляти (дефект)
grind	ground	ground	шліфувати, точити
hold	held	held	утримувати (деталь у патроні)
keep	kept	kept	зберігати, підтримувати (стан)
know	knew	known	знати, бути обізнаним
lay	laid	laid	прокладати (кабель, труби)
make	made	made	виготовляти, створювати
put	put	put	поміщати, встановлювати
run	ran	run	працювати (про верстат), запускати
set	set	set	налаштовувати, встановлювати (режим)
stand	stood	stood	витримувати (навантаження)
strike	struck	struck	вдаряти, запалювати (дугу)
take	took	taken	брати, вимагати (часу)
tear	tore	torn	розривати (при деформації)
understand	understood	understood	розуміти (креслення, принцип)
wear	wore	worn	зношуватися (wear out)
write	wrote	written	писати (звіт, програму)

Task 2: The Birth of Mechanics – Past Simple Gap Fill

Instruction: Fill in the 20 blanks with the correct Past Simple form of the verbs in brackets. This text introduces the early history of mechanical engineering.

Mechanical engineering as a formal discipline (1. **emerge**) _____ during the Industrial Revolution in Europe, but its roots (2. **be**) _____ much older. In antiquity, engineers like Archimedes (3. **understand**) _____ the principles of mechanical advantage. They (4. **build**) _____ simple machines using levers and pulleys.

During the 17th century, scientists (5. **lay**) _____ the foundations of classical mechanics. Sir Isaac Newton (6. **write**) _____ his laws of motion, which (7. **become**) _____ the absolute basis for all future engineering calculations.

Later, in 1712, Thomas Newcomen (8. **invent**) _____ the first practical atmospheric steam engine. He (9. **design**) _____ it specifically to pump water out of coal mines. However, it (10. **consume**) _____ massive amounts of coal. Several decades later, James Watt (11. **take**) _____ Newcomen's design and (12. **make**) _____ critical improvements. Watt (13. **add**) _____ a separate condenser. This simple change (14. **reduce**) _____ fuel consumption by 75%. Watt and his business partner, Matthew Boulton, (15. **establish**) _____ the first major engine manufacturing plant. They (16. **cast**) _____ heavy iron cylinders and (17. **grind**) _____ the metal to create tight tolerances. The steam engine (18. **drive**) _____ the factories of the 19th century. It (19. **break**) _____ humanity's reliance on water and wind power, and (20. **set**) _____ the stage for modern automated production.

Task 3: Troubleshooting the Past – Negative and Interrogative Forms

Instruction: In engineering logs, stating what did NOT happen is as important as stating what did. Transform the following 10 positive historical statements into negative sentences (using 'did not + V1') and write a Yes/No question for each.

1. Positive: The early steam engines operated efficiently.

Negative: _____

Question: _____

2. Positive: Henry Ford invented the automobile. (Fact check: He didn't; he mass-produced it).

Negative: _____

Question: _____

3. Positive: The engineers ground the bearings to a precise tolerance in 1850.

Negative: _____

Question: _____

4. Positive: The cast iron bridge stood for a hundred years before collapsing.

Negative: _____

Question: _____

5. Positive: Ancient Romans used titanium for their weapons.

Negative: _____

Question: _____

ЕТАП 3. Граматичний блок 2: Past Continuous та Past Perfect (20 хв)

Grammar Reference 2: Past Continuous (Контекст та Процес)

- **Usage:** To describe an action that was in progress at a specific time in the past; to describe the background situation when a sudden event (Past Simple) interrupted it.

- **Structure:** was / were + Verb-ing.

Task 4: The Context of Invention – Past Continuous vs. Past Simple

Instruction: Combine the two ideas into one sentence using 'when' or 'while'. Use the Past Continuous for the longer background action and the Past Simple for the shorter interrupting action. Complete all 15 sentences.

1. (The engineer / test / the new boiler) **WHEN** (the pressure valve / fail).

Answer: The engineer **was testing** the new boiler when the pressure valve **failed**.

2. (The maintenance team / replace / the worn gears) **WHEN** (the power / go out).

Answer: _____

3. **WHILE** (the lathe / cut / the steel shaft), (the cutting tool / shatter / suddenly).

Answer: _____

4. (The structural integrity / decrease / steadily) **WHEN** (the bridge / collapse).

Answer: _____

5. **WHILE** (the metallurgists / research / new alloys), (they / discover / stainless steel / by accident).

Answer: _____

6. (The factory / mass-produce / Model T cars) **WHEN** (World War I / begin).

Answer: _____

7. **WHILE** (the pump / draw / water from the mine), (the drive belt / tear).

Answer: _____

8. (The engineers / design / the first CNC machine) **WHEN** (they / realize / the need for better microprocessors).

Answer: _____

9. **WHILE** (the fluid / leak / from the hydraulic cylinder), (the pressure / drop / to zero). (*Hint: two simultaneous processes = both Continuous*).

Answer: While the fluid **was leaking** from the hydraulic cylinder, the pressure **was dropping** to zero.

10. (The spindle / rotate / at maximum RPM) **WHEN** (the bearing / seize / due to lack of lubrication).

Answer: _____

11. **WHILE** (the assembly line / run / smoothly), (the robotic arm / malfunction).

Answer: _____

12. (The draftsman / draw / the blueprints) **WHEN** (the chief engineer / change / the specifications).

Answer: _____

13. **WHILE** (the furnace / heat / the iron ore), (the temperature sensor / break).

Answer: _____

14. (The mechanics / tighten / the high-strength bolts) **WHEN** (one bolt / shear / under excess torque).

Answer: _____

15. **WHILE** (we / calibrate / the micrometer), (the quality control inspector / arrive).

Answer: _____

Grammar Reference 3: Past Perfect (Хронологія та Першопричина)

- **Usage:** To show that one action in the past happened *before* another action in the past. It establishes strict chronology, which is vital for root-cause analysis (Troubleshooting).

- **Structure:** had + V3 (Past Participle).

Task 5: Chronology of Engineering Milestones – Past Perfect

Instruction: Read the sequences of historical engineering events. Combine them into one sentence using the Past Perfect for the action that happened FIRST, and the Past Simple for the action that happened SECOND. Use words like 'after', 'before', 'by the time', or 'because'. Complete all 15 sentences.

1. *Event 1 (First):* Thomas Newcomen invented the atmospheric engine.

Event 2 (Second): James Watt improved the design.

Answer (with After): **After** Thomas Newcomen **had invented** the atmospheric engine, James Watt **improved** the design.

2. *Event 1:* The mechanics forgot to lubricate the bearings.

Event 2: The CNC spindle seized and stopped completely.

Answer (with Because): The CNC spindle **seized** because the mechanics **had forgotten** to lubricate the bearings.

3. *Event 1:* Henry Bessemer perfected the steel-making process.

Event 2: Engineers started building skyscrapers.

Answer (with Before): **Before** engineers **started** building skyscrapers, Henry Bessemer **had perfected** the steel-making process.

4. *Event 1:* The metal fatigued from millions of cyclic loads.

Event 2: The aircraft wing developed a micro-crack.

Answer _____ (with _____ Because):

5. *Event 1:* Eli Whitney introduced the concept of interchangeable parts.

Event 2: Mass production of firearms became possible.

Answer (with By the time): **By the time** mass production of firearms **became** possible, Eli Whitney **had introduced** the concept of interchangeable parts.

6. *Event 1:* The technicians installed the wrong tolerance shaft.

Event 2: The gear mechanism bound and failed.

Answer _____ (with _____ Because):

7. *Event 1:* The pressure inside the boiler reached a critical level.
Event 2: The safety valve blew off.
Answer (with After): _____
8. *Event 1:* Engineers developed computer-aided design (CAD).
Event 2: Manual drafting on paper became obsolete.
Answer (with *By* *the* *time*): _____
9. *Event 1:* John Smeaton discovered the optimal composition for hydraulic cement.
Event 2: The construction of the Eddystone Lighthouse began.
Answer (with Before): _____
10. *Event 1:* The coolant fluid leaked out entirely.
Event 2: The cutting tool melted due to extreme friction.
Answer (with *Because*): _____
11. *Event 1:* Richard Trevithick built the first high-pressure steam locomotive.
Event 2: The era of railway transportation commenced.
Answer (with After): _____
12. *Event 1:* The factory workers set the wrong feed rate on the lathe.
Event 2: The expensive workpiece was ruined.
Answer (with *Because*): _____
13. *Event 1:* Nikola Tesla patented the alternating current (AC) motor.
Event 2: Electric power distribution changed globally.
Answer (with Before): _____
14. *Event 1:* The inspectors checked all the mechanical fasteners.
Event 2: They approved the machine for operation.
Answer (with After): _____
15. *Event 1:* The company ignored the thermal expansion calculations.
Event 2: The railway tracks buckled under the summer heat.
Answer (with *Because*): _____

ЕТАП 4. Аналітичне читання (25 хв)

T: To fully grasp the vocabulary and grammar we have just practiced, we will process three comprehensive texts detailing the evolution of our profession. You must read analytically, identifying the tenses used and the historical facts presented.

Task 6: Academic Reading – "The Evolution of Mechanical Engineering"

Instruction: Read the three texts below. Pay close attention to how Past Simple (bolded), Past Continuous (underlined), and Past Perfect (italicized) are used to construct the historical narrative.

TEXT 1: THE FIRST INDUSTRIAL REVOLUTION (STEAM AND IRON)

Until the 18th century, humanity relied on human muscle, animal power, wind, and water. The breakthrough **came** with the mastery of thermal energy. By the time James Watt **patented** his improved steam engine in 1769, Thomas Newcomen *had already built* hundreds of less efficient atmospheric engines to pump water from coal mines.

While Watt was developing his separate condenser, he **realized** that he needed perfectly cylindrical barrels to prevent steam from escaping. However, 18th-century metallurgy **was** primitive. The problem **was solved** when John Wilkinson **invented** a precision boring machine in 1774. Before Wilkinson's invention, no one *had been able* to machine a large cylinder accurately. Wilkinson's machine **cut** the iron with unprecedented precision, allowing Watt's engine to become a commercial reality. This synergy between energy generation and precision machining **gave birth** to modern mechanical engineering.

TEXT 2: THE SECOND INDUSTRIAL REVOLUTION (MASS PRODUCTION)

The late 19th and early 20th centuries **saw** the transition from bespoke, hand-crafted machines to mass production. In the early 1800s, Marc Isambard Brunel **designed** machinery for mass-producing

pulley blocks for the British Royal Navy. This **was** one of the first uses of completely mechanized production.

Later, the concept of "interchangeable parts" **revolutionized** manufacturing. Previously, mechanics *had filed and ground* every individual part by hand so that it fit only one specific machine. If a gear **broke**, a mechanic *had to forge* a custom replacement. While engineers in America were refining the milling machine, they **achieved** the ability to produce identical parts with strict tolerances. When Henry Ford **introduced** the moving assembly line in 1913, he *had already perfected* the use of interchangeable parts. While the workers were standing in one place, the chassis of the Model T was moving down the line, drastically reducing assembly time from 12 hours to just 90 minutes.

TEXT 3: THE 20TH CENTURY (THE BIRTH OF CNC)

Following World War II, the aerospace industry **demanded** components with complex geometries that manual operators simply could not produce accurately. In the 1940s, John T. Parsons was working on manufacturing helicopter rotor blades. He **realized** that he could calculate the airfoil coordinates using an IBM punch-card computer and then feed those coordinates to a milling machine operator.

By 1952, a team at MIT *had successfully demonstrated* the first true Numerical Control (NC) machine. They **had retrofitted** a standard Cincinnati milling machine with servomotors controlled by punched tape. The machine **read** the holes in the tape and **moved** the axes accordingly. The transition to Computer Numerical Control (CNC) **occurred** in the 1970s when microprocessors became small and cheap enough to be integrated directly into the machine's control panel. Before this digital revolution, applied mechanics *had relied* entirely on the physical skill and hand-eye coordination of the machinist.

Task 7: Comprehensive Reading Assessment (True / False / Not Given)

Instruction: Based strictly on the three texts, determine if the following 15 statements are True (T), False (F), or Not Given (NG) in the text.

1. James Watt invented the very first steam engine used in coal mines. (____) (Key: F - Newcomen built it first)
2. John Wilkinson's boring machine was essential for the success of Watt's steam engine. (____) (Key: T)
3. Before interchangeable parts, replacement gears were custom-made by hand. (____) (Key: T)
4. Marc Isambard Brunel produced pulley blocks for the French Navy. (____) (Key: F - British Royal Navy)
5. Henry Ford invented the concept of interchangeable parts in 1913. (____) (Key: F - He perfected their use; concept was earlier)
6. The moving assembly line reduced the assembly time of a car to 90 minutes. (____) (Key: T)
7. The aerospace industry required complex geometries that were easy for manual operators to cut. (____) (Key: F - they could not produce them accurately)
8. John T. Parsons used an IBM punch-card computer to calculate helicopter rotor coordinates. (____) (Key: T)
9. The first NC machine demonstrated at MIT in 1952 used magnetic floppy disks for memory. (____) (Key: NG - the text says 'punched tape', not floppy disks)
10. CNC technology emerged when microprocessors were integrated into control panels in the 1970s. (____) (Key: T)
11. Thomas Newcomen was a blacksmith by trade. (____) (Key: NG)
12. The synergy between energy generation and precision machining created modern mechanical engineering. (____) (Key: T)
13. Early 19th-century mechanics used laser measurement tools to file parts by hand. (____) (Key: NG/F - not given/impossible)
14. The Cincinnati milling machine at MIT was retrofitted with hydraulic pistons. (____) (Key: F - servomotors)
15. Prior to NC/CNC technology, machining relied totally on the machinist's physical skill. (____) (Key: T)

Task 8: Historical Chronology Ordering

Instruction: Number the following historical events from 1 (the earliest) to 10 (the most recent) based on the texts and general engineering logic.

- [] MIT demonstrates the first true Numerical Control (NC) milling machine.
- [] John Wilkinson invents the precision boring machine.
- [] Archimedes uses basic levers and pulleys.
- [] Microprocessors are integrated into machines, creating CNC.
- [] James Watt patents his improved steam engine with a separate condenser.
- [] Henry Ford introduces the moving assembly line for the Model T.
- [] Thomas Newcomen builds atmospheric engines to pump water from mines.
- [] Isaac Newton formulates the laws of motion.
- [] John T. Parsons works on helicopter rotor blades using punch-cards.
- [] Marc Isambard Brunel mass-produces pulley blocks.

(Instructor Key: 1. Archimedes; 2. Newton; 3. Newcomen; 4. Wilkinson; 5. Watt; 6. Brunel; 7. Ford; 8. Parsons; 9. MIT NC machine; 10. CNC microprocessors).

ЕТАП 5. Блок технічного перекладу та письма (15 хв)

T: Engineers must communicate technical history and root-cause analyses in both languages. Your ability to translate Ukrainian historical engineering texts into precise English using the correct Past Tenses is crucial.

Task 9: Advanced Technical Translation (Ukrainian to English)

Instruction: Translate the following 10 complex sentences into English. You must use the vocabulary from today's lesson (tolerance, cast, grind, steam engine, interchangeable parts, lathe) and the correct Past Tenses (Simple, Continuous, Perfect).

1. Перша промислова революція почалася, коли інженери навчилися використовувати енергію пари.

Translation:

(Key: The First Industrial Revolution began when engineers learned to use steam energy.)

2. До того як Ватт розробив свій двигун, металурги відливали деталі з дуже низькою точністю.

Translation:

(Key: Before Watt developed his engine, metallurgists had cast parts with very low precision.)

3. Поки робітники збирали автомобіль, конвеєрна стрічка повільно рухалася.

Translation:

(Key: While the workers were assembling the car, the conveyor belt was moving slowly.)

4. Токарний верстат зламався, тому що оператор встановив неправильну швидкість подачі.

Translation:

(Key: The lathe broke down because the operator had set the wrong feed rate.)

5. Винахід взаємозамінних деталей дозволив масове виробництво складних механізмів.

Translation:

(Key: The invention of interchangeable parts allowed the mass production of complex mechanisms.)

6. Інженери проектували міст п'ять років, перш ніж почалося будівництво.

Translation:

(Key: The engineers had designed the bridge for five years before construction began.)

7. Тиск падав, поки охолоджуюча рідина витікала з пошкодженої труби.

Translation:

(Key: The pressure was dropping while the coolant fluid was leaking from the damaged pipe.)

8. Коли винайшли системи ЧПК (CNC), ручне креслення стало менш важливим.

Translation:

(Key: When CNC systems were invented, manual drafting became less important.)

9. Механік зрозумів, що він забув змастити підшипники.

Translation:

(Key: The mechanic realized that he had forgotten to lubricate the bearings.)

10. Зносостійкість матеріалу була низькою, тому деталь зруйнувалася під навантаженням.

Translation:

(Key: The wear resistance of the material was low, so the part failed/broke under load.)

Task 10: Writing – The Incident Report (Root-Cause Analysis)

Instruction: Write a short, formal Incident Report (6-8 sentences) based on the prompt below. You **MUST** use Past Simple to state facts, Past Continuous to describe what the machine was doing when it failed, and Past Perfect to explain the underlying cause.

Incident Prompt: You are analyzing the historical failure of a massive hydraulic press in a 1950s factory.

- What was the press doing? (Stamping steel car doors).
- What happened suddenly? (The main hydraulic cylinder cracked).
- What was the root cause discovered later? (A junior technician had installed a seal with the wrong diameter, and the maintenance team had ignored the pressure warnings).

Draft your report here:

(Expected Student Response Example: The incident occurred on Tuesday during the first shift. The massive hydraulic press **was stamping** steel car doors for the new vehicle line. Suddenly, the main hydraulic cylinder **cracked** and **leaked** high-pressure fluid onto the floor. The operator immediately **engaged** the emergency stop. After a thorough investigation, the engineering team **discovered** the root cause of the failure. A junior technician **had installed** a seal with the wrong diameter the previous week. Furthermore, the maintenance team **had ignored** several pressure warnings on the analog gauges. Because they **had neglected** these warnings, the system pressure exceeded the structural limits, resulting in catastrophic failure.)

ЕТАП 6. Дебрифінг та організація Самостійної роботи слухачів (СРС) (5 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Outstanding dedication today, colleagues. We have processed a massive amount of historical and grammatical data. You have successfully navigated the complexities of English Past Tenses and applied them directly to the evolution of your profession—Applied Mechanics. You can now articulate the sequence of historical inventions, describe simultaneous manufacturing processes, and write chronologically accurate root-cause analysis reports. You have satisfied the programmatic requirement to gather and apply technical information from foreign sources (PH11).

Організація СРС (Independent Work Assignment):

Відповідно до програми, самостійна робота є обов'язковою для доведення навичок використання минулих часів до автоматизму.

- **Завдання 1 (Розширення глосарію):** Перенести всі 25 неправильних дієслів з *Task 1* (*The Mechanical Engineer's Irregular Verbs Master Table*) до свого індивідуального робочого

зошита (Student's Log). Написати по одному власному реченню у Past Simple для кожного з 10 найбільш складних для вас дієслів.

- **Завдання 2 (Історичне есе-дослідження):** Знайти в мережі Інтернет англomовну інформацію про історію створення одного з наступних інженерних об'єктів або процесів:
 - The Bessemer Process (Бесмерівський процес конвертування сталі).
 - The first internal combustion engine (Перший двигун внутрішнього згоряння).
 - The Tacoma Narrows Bridge collapse (Обвалення Такомського мосту - аналіз причин).

Написати есе обсягом 150-200 слів англійською мовою. Обов'язково використати мінімум 3 речення з Past Continuous (описуючи фон розробки або експлуатації) та 3 речення з Past Perfect (пояснюючи, що було зроблено до головної події або аварії).

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до початку наступного практичного заняття (через тиждень). Обсяг роботи великий, тому рекомендується розподілити його на декілька днів.
- **Асинхронний контроль:** Текстовий файл з есе завантажити на корпоративну платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у розділ "Module 2: Practical 14" для перевірки на плагіат та граматичну точність.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 15

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 2: Прикладна граматика (Applied Grammar in Technical Discourse).

Тема заняття: Perfect Tenses. Опис професійного досвіду та досягнень (Describing professional experience and achievements using Perfect Tenses).

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години).

Тип заняття: Практичне заняття з інтенсивним формуванням іншомовної граматичної та концептуальної компетентності на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на необхідності підготовки майбутніх інженерів-механіків до виходу на міжнародний ринок праці. Уміння грамотно скласти резюме (CV / Resume), написати супровідний лист (Cover Letter) та пройти співбесіду (Job Interview) іноземною мовою є критичною навичкою. Ключовим граматичним інструментом для презентації свого досвіду, навичок та завершених проєктів є група часів Perfect (Present Perfect та Present Perfect Continuous).

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:** Опанувати граматичні структури Present Perfect (have/has + V3) для констатації життєвого та професійного досвіду (без вказівки точного часу) та Present Perfect Continuous (have/has been + V-ing) для опису незавершених проєктів, що тривають. Засвоїти «сильні» інженерні дієслова (Action Verbs) для резюме: *implemented, optimized, calibrated, supervised, drafted, machined, commissioned*.

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувані здатність здобувачів фахової передвищої освіти презентувати свої професійні компетенції, описувати успішно вирішені інженерні задачі та обґрунтовувати свою кваліфікацію для роботи з високотехнологічним обладнанням (ЧПК, CAD/CAM системи).

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Зниження тривожності щодо працевлаштування та проходження співбесід. Формування впевненості у власних силах через чітку алгоритмізацію процесу написання резюме. Акцент на валідації будь-якого, навіть мінімального (навчального чи волонтерського) технічного досвіду слухачів.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійному середовищі (проходження співбесіди, самопрезентація).
- **СК13:** Здатність до професійного розвитку та самоосвіти в галузі прикладної механіки.

- **РН10:** Вільно спілкуватися усно і письмово, застосовуючи фахову термінологію для опису власних досягнень.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, ПК).
- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), роздаткові матеріали з шаблонами CV, матриці "Action Verbs", скрипти типових інженерних співбесід.
- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап** (Warm-up & Context Setting) – 5 хв.
2. **Граматичний практикум 1:** Present Perfect та Action Verbs у резюме (Experience & Achievements) – 25 хв.
3. **Граматичний практикум 2:** Контраст Past Simple vs. Present Perfect (Коли вказувати час, а коли – результат) – 15 хв.
4. **Граматичний практикум 3:** Present Perfect Continuous (Ongoing Engineering Projects) – 15 хв.
5. **Аналітичне читання та Рольова гра:** Аналіз Cover Letter та моделювання Job Interview – 20 хв.
6. **Дебрифінг та організація СРС** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK MATERIALS)

ЕТАП 1. Організаційний етап (5 хв)

Викладач (Т): Good morning, engineers. Today we transition from describing machines to describing yourselves. When you apply for a job as a CNC programmer, a maintenance technician, or a design engineer, the employer does not just want a list of dates. They want to know your *results*. To describe results that are relevant to the present moment, the English language uses the Present Perfect tense. Today, we will build the foundation of your professional engineering CV. Let's begin.

ЕТАП 2. Граматичний практикум 1: Present Perfect та Action Verbs (25 хв)

Grammar Reference 1: Present Perfect for Experience

- **Usage:** To describe professional experience, completed achievements, and acquired skills where the EXACT TIME is not important, but the RESULT matters now.
- **Structure:** Subject + have/has + V3 (Past Participle).
- **Keywords:** *already, yet, ever, never, just, recently, so far.*

Task 1: The Engineer's Action Verbs (Лексика для резюме)

Instruction: In a professional CV, we do not use weak verbs like "did" or "made". We use strong Action Verbs. Match the Action Verbs (1-10) with their technical meaning in Ukrainian. Write the V3 (Past Participle) form next to them.

Base Verb (V1)	V3 (Past Participle)	Technical Meaning / Application	Переклад
1. implement	<i>implemented</i>	To put a plan or new system into action.	впроваджувати
2. optimize	_____	To make a process as effective and efficient as possible.	_____
3. calibrate	_____	To precisely adjust measuring instruments or CNC axes.	_____
4. supervise	_____	To watch over and direct the work of a team or assembly line.	_____
5. draft	_____	To prepare technical drawings or blueprints (often using CAD).	_____
6. commission	_____	To install, test, and bring a new machine into working condition.	_____
7. troubleshoot	<i>troubleshoot</i>	To systematically identify and repair faults in a mechanism.	_____
8. upgrade	_____	To replace older components with newer, better versions.	_____

9. machine	_____	To shape a piece of metal using machine tools (lathe, mill).	_____
10. oversee	<i>overseen</i>	To be in charge of a project and ensure it is done correctly.	_____

(Keys for translation: 2. оптимізувати, 3. калібрувати, 4. керувати/наглядати, 5. креслити/проектувати, 6. вводити в експлуатацію, 7. усувати несправності, 8. модернізувати, 9. обробляти на верстаті, 10. курувати/наглядати).

Task 2: Transforming Facts into CV Bullet Points (Трансформація речень)

Instruction: Transform the following basic statements into professional CV achievements using the Present Perfect tense and the Action Verbs from Task 1. Start each sentence with "I have..."

1. Basic fact: I made the CNC program run 20% faster.

Professional CV: I **have optimized** the CNC program, increasing speed by 20%.

2. Basic fact: I fixed the hydraulic systems when they broke.

Professional CV: I **have troubleshoot** complex hydraulic systems successfully.

3. Basic fact: I put the new 5-axis milling machine into operation.

Professional CV: I _____
(use commission).

4. Basic fact: I was the boss of a team of three junior mechanics.

Professional CV: I _____
(use supervise).

5. Basic fact: I changed the old gearboxes to new ones on the conveyor belt.

Professional CV: I _____
(use upgrade).

6. Basic fact: I drew more than 50 blueprints in SolidWorks.

Professional CV: I _____
(use draft).

7. Basic fact: I set up and checked the digital micrometers for the lab.

Professional CV: I _____
(use calibrate).

ЕТАП 3. Граматичний практикум 2: Past Simple vs. Present Perfect (15 хв)

T: The most common mistake in a job interview is confusing Present Perfect with Past Simple.

- **Past Simple:** Used when you state exactly **WHEN** something happened (e.g., *in 2025, last year, two months ago*). The action is finished and left in the past.

- **Present Perfect:** Used when the time is **NOT** mentioned. The focus is on the fact that you possess this experience *now*.

Task 3: The Interview Grammar Check (Вибір правильного часу)

Instruction: Read the transcript of an engineering job interview. Circle the correct tense in the brackets.

Interviewer: So, Oleksandr, (1) (**did you ever operate / have you ever operated**) a Haas CNC lathe?

Oleksandr: Yes, I (2) (**have / did**). I (3) (**have machined / machined**) several custom titanium parts for my graduation project.

Interviewer: Excellent. When (4) (**have you finished / did you finish**) that project?

Oleksandr: I (5) (**have finished / finished**) it in May last year.

Interviewer: I see. And what about CAD software?

Oleksandr: I (6) (**have drafted / drafted**) blueprints in AutoCAD for three years. Actually, last week I (7) (**have received / received**) my advanced certification from Autodesk.

Interviewer: Impressive. (8) (**Have you ever troubleshoot / Did you ever troubleshoot**) a pneumatic system failure?

Oleksandr: Yes. Just yesterday, a pressure valve (9) (**has blown / blew**) on the main compressor, and I (10) (**have replaced / replaced**) it within 20 minutes. So, I (11) (**have gained / gained**) solid practical experience in maintenance.

(Keys: 1. have you ever operated, 2. have, 3. have machined, 4. did you finish, 5. finished, 6. have drafted, 7. received, 8. Have you ever troubleshoot, 9. blew, 10. replaced, 11. have gained).

ЕТАП 4. Граматичний практикум 3: Present Perfect Continuous (15 хв)

Grammar Reference 2: Present Perfect Continuous for Ongoing Projects

- **Usage:** To describe an action that started in the past and is **STILL CONTINUING** now, or has just stopped but the evidence is present. It emphasizes the *duration* of the work.
- **Structure:** Subject + have/has + been + V-ing.
- **Keywords:** *for (two hours), since (2024), all morning, lately.*

Task 4: Highlighting Duration (Підкреслення тривалості)

Instruction: You are updating your manager on the status of your current tasks. Write sentences in Present Perfect Continuous using the prompts.

1. (I / repair / this gearbox / since 8:00 AM)

Answer: I **have been repairing** this gearbox since 8:00 AM.

2. (We / test / the tensile strength of the new alloy / all week)

Answer: We _____.

3. (The maintenance team / monitor / the spindle vibration / for three days)

Answer: _____ The _____ maintenance _____ team

4. (She / program / the G-code for this complex part / since Monday)

Answer: She _____.

5. (The coolant pump / leak / lately), so we need to shut it down.

Answer: _____ The _____ coolant _____ pump

Task 5: Perfect vs. Perfect Continuous (Результат проти Процесу)

Instruction: Compare the two sentences. Explain the difference in meaning to the instructor.

- **Sentence A (Result):** I **have calibrated** the machine. (Present Perfect) $\rightarrow$ **Meaning:** The job is 100% finished. The machine is ready to use.
- **Sentence B (Process):** I **have been calibrating** the machine. (Present Perfect Continuous) $\rightarrow$ **Meaning:** I started doing it in the past and I am still doing it right now. The job is not finished.

ЕТАП 5. Аналітичне читання та Рольова гра (20 хв)

Task 6: Academic Reading – The Mechanical Engineer's Cover Letter

Instruction: Read the following authentic cover letter from an applicant applying for a position as a Mechanical Technician. Underline all Present Perfect and Present Perfect Continuous verbs.

COVER LETTER

Dear Hiring Manager,

I am writing to apply for the Mechanical Technician position at AeroTech Manufacturing. Over the past three years, I **have developed** a strong foundation in applied mechanics and CNC machining.

In my current role as a junior technician, I **have successfully commissioned** two new hydraulic presses and **have optimized** the preventative maintenance schedule. I **have been working** extensively with SolidWorks since 2024, and I **have drafted** over 100 production-ready blueprints. Furthermore, I **have gained** practical experience in metallurgy; recently, I **have calibrated** the heat-treatment furnace to improve the tensile strength of our steel components by 15%.

For the last two months, I **have been supervising** a small team of apprentices, teaching them strict HSE (Health, Safety, and Environment) protocols. I **have never had** a workplace accident on my shift.

I am confident that the skills I **have acquired** make me an excellent fit for your team. Thank you for your time.

Socratic Dialogue & Comprehension:

1. Has the applicant finished working with SolidWorks, or is he still using it? (Answer: He is still using it. He says, "I **have been working**... since 2024").
2. Did the applicant mention the exact date he commissioned the hydraulic presses? (Answer: No, he used Present Perfect "I **have successfully commissioned**" to show the achievement without a specific date).
3. What specific numerical result has the applicant achieved regarding the steel components? (Answer: He **has improved** the tensile strength by 15%).

Task 7: Job Interview Roleplay (Симляція співбесіди)

Instruction: Work in pairs. Student A is the Hiring Manager; Student B is the Engineer. Student A will ask the following questions. Student B must answer using the Present Perfect or Present Perfect Continuous, providing specific (even if fictional) engineering details.

- **Manager Question 1:** "Welcome. Can you tell me what kind of machinery you have operated in your career?"
 - *Engineer Answer:* "I have operated..." (mention lathes, mills, hydraulic presses).
- **Manager Question 2:** "We are looking for someone with CAD experience. How long have you been using CAD software?"
 - *Engineer Answer:* "I have been using AutoCAD / SolidWorks for..."
- **Manager Question 3:** "Have you ever solved a major mechanical failure on the production line?"
 - *Engineer Answer:* "Yes, I have. For example, I have troubleshot..." (mention a broken pump, a jammed gear, a leaking seal).
- **Manager Question 4:** "What is your greatest professional achievement so far?"
 - *Engineer Answer:* "So far, I have..." (mention optimizing a process, supervising a team, or receiving a certificate).

ЕТАП 6. Дебрифінг та організація Самостійної роботи слухачів (CPC) (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Excellent work, colleagues. Today you have built the grammatical architecture of your professional identity. You now know that Present Perfect is the tense of your achievements (what you have done), Past Simple is the tense of your history (when you did it), and Present Perfect Continuous is the tense of your ongoing dedication (how long you have been doing it). This syntax is your key to effectively presenting your competencies (3K3, PH10) to any international employer.

Організація CPC (Independent Work Assignment):

- **Завдання 1 (Написання власного резюме):** Створити розділ "Professional Experience & Achievements" для свого власного (реального або бажаного) англomовного резюме. Написати 6 пунктів (bullet points), використовуючи Present Perfect та "Action Verbs" з Task 1. (Наприклад: - *Have successfully calibrated testing equipment.* - *Have drafted 3D models for mechanical parts.*).
- **Завдання 2 (Граматичний переклад):** Перекласти англійською мовою наступні 3 речення, чітко розрізняючи часи:
 1. Я працюю з цим токарним верстатом вже три години. (Триває зараз)
 2. Я відремонтував цей токарний верстат. (Результат є зараз)
 3. Я відремонтував цей токарний верстат учора о 14:00. (Точний час у минулому)
- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до наступного практичного заняття. Завдання спрямоване на персоналізацію знань, тому оцінюватися буде насамперед правильність граматичної структури, а не масштабність вигаданих досягнень.
- **Асинхронний контроль:** Файл формату Word або PDF із резюме та перекладом завантажити на корпоративну платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у відповідний розділ для індивідуальної перевірки викладачем.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 16

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 2:** Прикладна граматики (Applied Grammar in Technical Discourse). **Тема заняття:** Passive Voice (Пасивний стан) в описах технологічних процесів, інструкціях з експлуатації та нормативній документації. **Тривалість заняття:** 90 хвилин (2 академічні години). **Тип заняття:** Практичне заняття з інтенсивним формуванням іншомовної граматичної, лексичної та концептуальної компетентності на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на жорсткій інтеграції граматичного матеріалу у вузькофаховий контекст машинобудування. У технічній англійській мові (Technical English)

Пасивний стан (Passive Voice) є домінуючою синтаксичною структурою. Патенти, інструкції з експлуатації (Manuals), звіти про випробування (Test Reports) та описи технологічних процесів пишуться виключно в пасивному стані, оскільки головним є *дія* та *об'єкт* (матеріал, деталь, верстат), над яким вона виконується, а не особа оператора.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:** Опанувати структурні формули Пасивного стану в ключових часах: Present Simple Passive (регулярні процеси), Past Simple Passive (звіти про виконану роботу/аварії), Future Simple Passive (прогнозування та планування), Present Continuous Passive (процеси в реальному часі) та Present Perfect Passive (завершені технологічні етапи). Засвоїти використання модальних дієслів у пасиві (Modal Passives: *must be, can be, should be*) для створення інструкцій з охорони праці. Відпрацювати різницю між прийменниками *by* (виконавець) та *with* (інструмент).

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність здобувачів фахової передвищої освіти описувати повний виробничий цикл деталі (Manufacturing Cycle) — від лиття та кування до механічної обробки та контролю якості — англійською мовою з дотриманням стилістики інженерного дискурсу. Забезпечити навички написання стандартних операційних процедур (Standard Operating Procedures - SOP).

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Проведення заняття в умовах абсолютної психологічної безпеки з мінімізацією абстрактної лінгвістичної теорії. Фокус на чітких, алгоритмізованих формулах. Оцінювання здійснюється за прозорою 100-бальною шкалою. Діє правило «Стоп-слова» (Trigger Warning & Opt-out) для зниження когнітивного перевантаження.

Формовані компетентності та програмні результати навчання:

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійному середовищі (створення та аналіз об'єктивних технічних текстів).

- **СК6, СК8:** Здатність описувати та класифікувати технологічні процеси, використовувати нормативні документи.

- **РН10, РН11:** Вільно застосовувати технічну інформацію з іноземних джерел, володіти синтаксисом технічного перекладу.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, ПК).

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити-гlossen (Student's Log), роздаткові матеріали (Grammar Matrices, Vocabulary Lists), тексти з описом виробництва турбінної лопатки (Turbine Blade Manufacturing), бланки для написання SOP.

- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап та комунікативна орієнтація** (Warm-up & Context Setting) – 5 хв.

2. **Лексико-граматичний блок 1:** Базові формули Passive Voice (Present, Past, Future) та дієслова обробки матеріалів – 25 хв.

3. **Лексико-граматичний блок 2:** Modal Passives (Модальний пасив) в інструкціях з безпеки та експлуатації – 15 хв.

4. **Грамматичний блок 3:** Continuous та Perfect Passives, прийменники By та With – 15 хв.

5. **Аналітичне читання та Інженерний кейс:** The Manufacturing of a Turbine Blade – 20 хв.

6. **Технічне письмо та Дебрифінг:** Написання SOP та організація CPR – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ

ЕТАП 1. Організаційний етап (5 хв)

Викладач (Т): Good morning, engineers. Today we tackle the single most important grammatical structure in technical English: The Passive Voice. In literature, teachers tell you to avoid the passive voice because it lacks emotion. In applied mechanics, we demand the passive voice precisely *because* it lacks emotion. Science and engineering are objective. When a CNC machine cuts a gear, it does not matter *who* pressed the button. What matters is the gear, the cutting speed, and the final tolerance.

Active voice: "The operator heats the metal." (Focus on the operator). Passive voice: "The metal is heated." (Focus on the metal and the process).

Today, we will learn how to describe entire manufacturing processes using this objective, professional voice. We have a dense session ahead, and all tasks will be strictly graded out of a maximum of 100 points to establish clear academic benchmarks. Let's begin.

ЕТАП 2. Лексико-граматичний блок 1: Базові формули та дієслова обробки (25 хв)

T: Before we build sentences, we need the raw materials: the specific verbs that describe what we do to metal, plastic, and composite materials in a factory.

Task 1: The Manufacturing Lexicon (Глосарій технологічних процесів) *Instruction: Analyze the following 15 key manufacturing verbs. Write their Past Participle (V3) form, which is absolutely required for the Passive Voice, and memorize their technical translations.*

Infinitive (V1)	Past Participle (V3)	Technical Translation	Definition in Applied Mechanics
1. machine	machined	обробляти (механічно)	To cut or shape material using a machine tool.
2. mill	milled	фрезерувати	To cut away material using a rotating multi-tooth cutter.
3. turn	turned	точити (на токарному верстаті)	To shape a piece on a lathe by rotating it against a tool.
4. cast	cast	відливати	To pour liquid metal into a mold to form a specific shape.
5. forge	forged	кувати	To shape metal using localized compressive forces (heating and hammering).
6. weld	welded	зварювати	To join metals by heating them to the melting point and fusing them.
7. quench	quenched	гартувати (швидко охолоджувати)	To rapidly cool hot metal in water or oil to harden it.
8. anneal	annealed	відпалювати	To heat metal and let it cool slowly to soften it and remove internal stress.
9. temper	tempered	відпускати (після гартування)	To reheat quenched metal to a lower temperature to increase toughness.
10. extrude	extruded	екструдувати, видавлювати	To force material through a die to create long shapes (like pipes).
11. lubricate	lubricated	змащувати	To apply oil or grease to reduce friction between moving parts.
12. assemble	assembled	складати, монтувати	To fit together the separate component parts of a machine.
13. dismantle	dismantled	демонтувати, розбирати	To take a machine to pieces.
14. calibrate	calibrated	калібрувати	To accurately adjust a measuring instrument.
15. inspect	inspected	перевіряти, інспектувати	To test and examine a part to ensure it meets tolerance specifications.

Grammar Reference 1: The Basic Passive Formula

- **Present Simple Passive:** Object + **am / is / are** + **V3**. (Used for standard processes, daily operations).
 - *Example:* The steel **is heated** to 900°C.
- **Past Simple Passive:** Object + **was / were** + **V3**. (Used for incident reports, completed tests).
 - *Example:* The machine **was calibrated** yesterday.
- **Future Simple Passive:** Object + **will be** + **V3**. (Used for plans, expected results).
 - *Example:* The components **will be assembled** next week.

Task 2: Active to Passive Structural Transformation (20 балів) *Instruction: Transform the following 20 Active sentences into professional Passive sentences. Maintain the correct tense. Remove the pronoun (they/we) as it is unnecessary in engineering.*

Present Simple Section (Routine processes)

1. **Active:** We inspect all gears for micro-cracks using ultrasound. **Passive:** All gears **are inspected** for micro-cracks using ultrasound.

2. **Active:** The CNC machine mills the aluminum block to precise dimensions. **Passive:** The aluminum block **is milled** to precise dimensions (by the CNC machine).

3. **Active:** They quench the hot steel in an oil bath to increase hardness. **Passive:**

4. **Active:** The factory extrudes thousands of plastic pipes every day. **Passive:**

5. **Active:** We lubricate the main spindle bearings automatically. **Passive:**

6. **Active:** The robotic arm places the microchips onto the circuit board. **Passive:**

Past Simple Section (Diagnostic / Failure Reports) 7. **Active:** The maintenance team dismantled the hydraulic pump to find the leak. **Passive:** The hydraulic pump **was dismantled** to find the leak. 8. **Active:** The operator forged the engine crankshaft under a 50-ton drop hammer. **Passive:**

9. **Active:** We turned the cylindrical shaft on a manual lathe. **Passive:**

10. **Active:** High friction generated extreme heat inside the casing. **Passive:**

11. **Active:** The engineers annealed the copper wire to make it more flexible. **Passive:**

12. **Active:** A sudden power surge destroyed the primary control panel. **Passive:**

13. **Active:** The quality control department rejected twenty titanium fasteners. **Passive:**

Future Simple Section (Planning / Specifications) 14. **Active:** We will cast the heavy engine block from gray iron. **Passive:** The heavy engine block **will be cast** from gray iron. 15. **Active:** The software will monitor the cutting temperature constantly. **Passive:**

16. **Active:** The technicians will assemble the gearbox in the clean room. **Passive:**

17. **Active:** They will calibrate the new laser cutter tomorrow morning. **Passive:**

18. **Active:** The transport company will deliver the raw materials on Monday. **Passive:**

19. **Active:** We will temper the steel blades to prevent them from becoming too brittle. **Passive:**

20. **Active:** The system will automatically detect any deviation from the set tolerance. **Passive:**

(Instructor's Keys for checking: 3. The hot steel is quenched... 4. Thousands of plastic pipes are extruded... 5. The main spindle bearings are lubricated... 6. The microchips are placed... 8. The engine crankshaft was forged... 9. The cylindrical shaft was turned... 10. Extreme heat was generated... 11. The copper wire was annealed... 12. The primary control panel was destroyed... 13.

Twenty titanium fasteners were rejected... 15. The cutting temperature will be monitored... 16. The gearbox will be assembled... 17. The new laser cutter will be calibrated... 18. The raw materials will be delivered... 19. The steel blades will be tempered... 20. Any deviation will be automatically detected...).

ЕТАП 3. Лексико-граматичний блок 2: Modal Passives в інструкціях з безпеки (15 хв)

T: When we write manuals or Standard Operating Procedures (SOP), we don't just state facts; we state rules, possibilities, and recommendations. To do this objectively, we combine Modal Verbs with the Passive Voice.

Grammar Reference 2: Modal Passives

- **Formula:** Modal Verb + **be** + V3.
- *must be* + V3 (Обов'язково має бути зроблено - суворі правила безпеки).
- *should be* + V3 (Слід зробити - рекомендації для оптимальної роботи).
- *can be* + V3 (Може бути зроблено - фізична можливість або опція).
- *cannot be* + V3 (Не може бути зроблено - заборона або неможливість).

Task 3: Safety and Maintenance Manual Creation (20 балів) *Instruction: You are writing the English safety manual for an industrial CNC laser cutter. Translate the following imperative rules from Ukrainian into English using the correct Modal Passive structures.*

1. Захисні окуляри **повинні бути одягнені** (wear → worn) під час усіх операцій. *Translation: Safety goggles **must be worn** during all operations.*

2. Шпиндель **слід змащувати** (lubricate) кожні 50 годин роботи. *Translation: The spindle **should be lubricated** every 50 operating hours.*

3. Температура охолоджуючої рідини **може бути відрегульована** (adjust) на панелі керування. *Translation:*

4. Машина **не може бути запущена** (start), поки захисні дверцята відчинені. *Translation:*

5. Пошкоджені кабелі живлення **повинні бути негайно замінені** (replace). *Translation:*

6. Рівень гідравлічної оливи **слід перевіряти** (check) перед кожною зміною. *Translation:*

7. Стружку та металеві відходи **можна безпечно видалити** (remove) за допомогою промислового пирососа. *Translation:*

8. Обладнання **повинно бути відключене від мережі** (disconnect) перед будь-яким ремонтом. *Translation:*

9. Точність лазера **слід калібрувати** (calibrate) щомісяця для забезпечення якості. *Translation:*

10. Деталі з дефектами **не можуть бути відправлені** (dispatch) клієнту. *Translation:*

(Instructor's Keys: 3. The coolant temperature can be adjusted... 4. The machine cannot be started while the safety doors are open. 5. Damaged power cables must be replaced immediately. 6. The hydraulic oil level should be checked before every shift. 7. Swarf and metal waste can be safely removed using an industrial vacuum. 8. The equipment must be disconnected from the mains before

any repair. 9. The laser precision should be calibrated monthly to ensure quality. 10. Defective parts cannot be dispatched to the client).

ЕТАП 4. Граматичний блок 3: Continuous & Perfect Passives, 'By' vs. 'With' (15 хв)

T: To report actions happening right now, or actions that have just been completed, we use Continuous and Perfect Passives.

Grammar Reference 3: Advanced Passive Forms

- **Present Continuous Passive:** Object + **is/are + being + V3**. (Дія відбувається прямо зараз).
 - *Example:* The parameters **are being calculated** right now. (Параметри розраховуються прямо зараз).
- **Present Perfect Passive:** Object + **has/have + been + V3**. (Дія завершена, є результат).
 - *Example:* The broken gear **has been replaced**. (Зламану шестерню було замінено).

Grammar Reference 4: Agents (Виконавці та Інструменти)

- Use **BY** to introduce the *person, animal, or active system* that performed the action.
- Use **WITH** to introduce the *tool, material, or instrument* used to perform the action.
 - *Correct:* The shaft was turned **by** the operator **with** a carbide cutting tool.
 - *Incorrect:* The shaft was turned by a carbide cutting tool.

Task 4: Precision Grammar Selection (20 балів) *Instruction: Choose the correct passive form and the correct preposition (by / with) to complete the engineering reports. Circle your choice.*

1. *Live status:* Stand back! The heavy engine block (**is being lifted / has been lifted**) (**by / with**) the overhead crane right now.
2. *End of shift report:* The maintenance checklist (**is being completed / has been completed**), and the machine is ready for tomorrow.
3. *Process description:* The two steel plates are welded together (**by / with**) a high-temperature electric arc.
4. *Live status:* We cannot use Test Room B because the new equipment (**is being commissioned / is commissioned**) at this exact moment.
5. *Diagnostic report:* The internal pressure was measured (**by / with**) a digital manometer (**by / with**) the lead technician.
6. *End of shift report:* All the defective components (**are being isolated / have been isolated**) and moved to the scrap bin.
7. *Process description:* The surface of the metal is polished (**by / with**) abrasive diamond paste to achieve a mirror finish.
8. *Live status:* The CNC program (**is being uploaded / has been uploaded**) to the machine, please wait for the progress bar to reach 100%.
9. *Diagnostic report:* The failure was caused (**by / with**) extreme thermal expansion.
10. *End of shift report:* The new robotic arm (**is being programmed / has been programmed**) and tested successfully.

(Instructor's Keys: 1. *is being lifted / by*; 2. *has been completed*; 3. *with*; 4. *is being commissioned*; 5. *with / by*; 6. *have been isolated*; 7. *with*; 8. *is being uploaded*; 9. *by*; 10. *has been programmed*).

ЕТАП 5. Аналітичне читання та Інженерний кейс (20 хв)

T: You now have the complete grammatical toolkit. Let us see it in action. We are going to read a dense technical text detailing one of the most complex manufacturing processes in applied mechanics: creating a turbine blade for a jet engine. This text is saturated with the passive voice. Your task is to extract and analyze it.

Task 5: Academic Reading – "The Manufacturing of a Turbine Blade" (20 балів) *Instruction: Read the text carefully. Underline every Passive Voice structure you find (e.g., is created, was heated). Then, answer the analytical questions below.*

THE MANUFACTURING CYCLE: AEROSPACE TURBINE BLADES

Jet engine turbine blades operate in extreme environments. They must withstand immense centrifugal forces and temperatures exceeding the melting point of the metal itself. Therefore, traditional casting or forging methods cannot be used. Instead, a highly specialized process called investment casting (or lost-wax casting) **is utilized**.

First, an exact replica of the blade **is created** from wax. Several of these wax models **are assembled** onto a central wax tree. This entire wax structure **is then repeatedly dipped** into a liquid ceramic

slurry. Fine sand **is applied** to the wet ceramic, and the structure **is left** to dry. This process **is repeated** until a thick, strong ceramic shell **has been formed** around the wax.

Once the shell is thick enough, the assembly **is placed** in an autoclave. The wax **is melted** and drained away, leaving a hollow ceramic mold. The ceramic mold **is then fired** at a high temperature to harden it completely.

Next, a superalloy (usually a nickel-based alloy) **is melted** in a vacuum chamber. The molten metal **is poured** into the hot ceramic mold. The cooling process is strictly controlled; the metal **must be cooled** directionally from bottom to top so that a single, continuous crystal of metal **is formed**. This eliminates grain boundaries, which are microscopic weak points.

After cooling, the ceramic shell **is shattered** and removed. The raw metal blades **are cut** from the central tree. However, the process is not finished. The blade **must be machined** to its final precise dimensions. Cooling holes **are drilled** into the blade using electrical discharge machining (EDM) or lasers. Finally, a thermal barrier coating (TBC) **is applied** to the surface of the blade. The finished turbine blade **is then rigorously inspected** using X-rays and ultrasound before it **is dispatched** to the assembly line.

Analytical Socratic Dialogue & Comprehension Questions:

1. **Grammar Extraction:** How many passive voice structures did you underline in the second paragraph? Identify them. (*Answer: 7 structures. is created, are assembled, is ... dipped, is applied, is left, is repeated, has been formed*).
2. **Linguistic Logic:** Why is the sentence "The wax **is melted** and drained away" written in the passive voice? Why not write "The worker melts the wax"? (*Answer: Because the process itself (investment casting) is the subject of the text. Who melts the wax is completely irrelevant; the chemical/physical change to the wax is the critical information*).
3. **Process Understanding:** According to the text, why **must** the metal **be cooled** directionally from bottom to top? What is the engineering purpose? (*Answer: So that a single, continuous crystal of metal is formed, which eliminates microscopic weak points called grain boundaries*).
4. **Advanced Passives:** Find the single sentence in the text that uses the Present Perfect Passive to show a completed state before moving to the next step. (*Answer: "...until a thick, strong ceramic shell **has been formed** around the wax"*).
5. **Modal Passives Extraction:** Identify the three Modal Passives used in the text indicating strict engineering requirements. (*Answer: 1. cannot be used; 2. must be cooled; 3. must be machined*).

ЕТАП 6. Технічне письмо, Дебрифінг та організація CPC (10 хв)

T: To solidify this knowledge, you must produce the passive voice yourselves in a professional format. As applied mechanics specialists, you will frequently write Standard Operating Procedures (SOPs).

Task 6: Technical Writing – Drafting an SOP (20 балів) *Instruction: Write a short Standard Operating Procedure (SOP) for "Starting Up a CNC Lathe". Translate the active Ukrainian instructions into professional English Passive sentences. Use the verbs provided in brackets.*

SOP: CNC Lathe Start-up Sequence

1. (UKR) Спочатку увімкніть головний рубильник живлення. (switch on) *ENG Step 1: First, the main power breaker **must be switched on**.*
2. (UKR) Перевірте рівень охолоджуючої рідини в резервуарі. (check) *ENG Step 2: The coolant level in the reservoir _____.*
3. (UKR) Надійно закріпіть заготовку в патроні. (clamp securely) *ENG Step 3: The workpiece _____ in the chuck.*
4. (UKR) Завантажте відповідну G-код програму в систему. (upload) *ENG Step 4: The appropriate G-code program _____ to the system.*
5. (UKR) Закрийте захисні дверцята верстата перед початком обробки. (close) *ENG Step 5: The machine safety doors _____ before machining begins.*

(*Instructor's Keys: 2. must be / should be checked; 3. must be clamped securely; 4. must be uploaded; 5. must be closed*).

Рефлексія та Підведення підсумків (Debriefing): T: Outstanding work today, engineers. Let us tally your scores out of the maximum 100 points.

- Task 2 (Structural Transformation): 20 points.
- Task 3 (Modal Passives): 20 points.
- Task 4 (Continuous/Perfect/Agents): 20 points.
- Task 5 (Analytical Reading): 20 points.
- Task 6 (Technical Writing): 20 points.

You have now mastered the professional voice of applied mechanics. You can describe how a turbine blade is cast, how a CNC machine is started, and how an industrial accident occurred without relying on subjective pronouns. This grammatical tool allows you to read manuals fluently (PH11) and write objective technological descriptions (PH10, CK6).

Організація CPC (Independent Work Assignment): Відповідно до програми, для закріплення матеріалу самостійна робота є обов'язковою.

- **Завдання 1 (Індивідуальний Глосарій):** Перенести таблицю з 15 дієслів виробничих процесів (Task 1) до свого глосарію (Student's Log). Обов'язково виписати транскрипцію для дієслів *quench*, *anneal*, *lathe*, *extrude*.

- **Завдання 2 (Опис техпроцесу за спеціальністю):** Обрати будь-який знайомий вам технологічний процес (наприклад, зварювання двох сталевих труб, заміна автомобільного колеса, нарізання різьби мітчиком). Написати 7-10 послідовних кроків англійською мовою, використовуючи **ВИКЛЮЧНО** пасивний стан (Present Simple Passive або Modal Passives). Формат подачі: алгоритм (крок 1, крок 2 і т.д.).

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до початку наступного практичного заняття. Обсяг завдання оптимізовано, щоб не створювати надмірного академічного тиску.

- **Асинхронний контроль:** Файл формату Word або якісне фото зошита із написаним алгоритмом техпроцесу завантажити на корпоративну платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у розділ "Module 2: Practical 16". Оцінюватиметься виключно правильність побудови формули пасивного стану.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 17

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 2:** Прикладна граматики (Applied Grammar in Technical Discourse). **Тема заняття:** Практика синтаксичних трансформацій (Active to Passive у технічному дискурсі). **Тривалість заняття:** 90 хвилин (Початок о 9:00). **Тип заняття:** Практичний інтенсив (CLIL) з розширеним фондом завдань.

Відповідно до вимог оптимізації навчального процесу, обсяг теоретичної частини мінімізовано. Заняття складається виключно з практичних завдань, аналітичного читання та інженерного перекладу. Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Синтаксична трансформація: Present Simple (Routine Operations) (20 балів)

Викладач (T): Today we operationalize the Passive Voice. In engineering, you rarely write about the operator; you write about the machine and the material. Your first task is to transform active manual instructions into passive, objective standard operating procedures (SOP).

Task 1: Active to Passive (Manufacturing Processes) *Instruction: Transform the following 10 active sentences into the Present Simple Passive. Remove the human subject (operator/mechanic/we) entirely. Focus on the object.*

1. **Active:** The CNC operator loads the G-code into the machine memory. **Passive:**

2. **Active:** We measure the diameter of the shaft using a digital caliper. **Passive:**

3. **Active:** The cooling system pumps liquid coolant directly onto the cutting tool. **Passive:**

_____ (Hint: Use 'by the cooling system' at the end).

4. **Active:** Engineers temper the steel to increase its toughness. **Passive:**

5. **Active:** The automated robotic arm mounts the heavy gearbox onto the chassis. **Passive:**

6. **Active:** We lubricate the ball bearings with synthetic grease. **Passive:**

7. **Active:** Quality control inspectors reject any part with a deviation larger than ± 0.02 mm. **Passive:**

8. **Active:** The furnace heats the titanium alloy to exactly 850°C . **Passive:**

9. **Active:** They extrude the molten plastic through a specialized die. **Passive:**

10. **Active:** The system detects micro-cracks automatically. **Passive:**

(Instructor's Keys: 1. The G-code is loaded... 2. The diameter of the shaft is measured... 3. Liquid coolant is pumped... by the cooling system. 4. The steel is tempered... 5. The heavy gearbox is mounted... 6. The ball bearings are lubricated... 7. Any part with a deviation larger than ± 0.02 mm is rejected. 8. The titanium alloy is heated to exactly 850°C by the furnace. 9. The molten plastic is extruded... 10. Micro-cracks are detected automatically).

ЕТАП 2. Синтаксична трансформація: Past Simple (Incident Reports) (20 балів)

T: When an accident happens, the incident report must be completely objective. We use the Past Simple Passive to describe the chain of events that led to a failure without assigning emotional blame.

Task 2: Objective Root-Cause Analysis (Трансформація звіту про аварію) Instruction: Rewrite the following subjective, active report of a mechanical failure into a formal, objective passive report. Maintain the Past Simple tense.

Active Draft (Unprofessional): "Yesterday, the junior mechanic over-tightened the primary mounting bolt. This excessive torque sheared the bolt head off. Because of this, the heavy vibration destroyed the internal spindle bearings. Finally, we shut down the entire assembly line."

Passive Transformation (Professional Engineering Report):

1. (over-tighten / the primary mounting bolt) **Passive:** Yesterday, the primary mounting bolt _____.

2. (shear / the bolt head / by excessive torque) **Passive:** The bolt head _____ by excessive torque.

3. (destroy / the internal spindle bearings / by heavy vibration) **Passive:** As a result, the internal spindle bearings _____.

4. (shut down / the entire assembly line) **Passive:** Finally, the entire assembly line _____.

(Instructor's Keys: 1. was over-tightened; 2. was sheared off; 3. were destroyed by heavy vibration; 4. was shut down).

ЕТАП 3. Синтаксична трансформація: Модальні дієслова безпеки (Modal Passives) (20 балів)

T: HSE (Health, Safety, and Environment) rules are absolute. They are written using Modal Passives (*must be, should be, cannot be*).

Task 3: Safety Protocol Translation *Instruction: Translate the following 8 strict safety rules from Ukrainian into English. You MUST use the Modal Passive structure (Modal + be + V3).*

1. (UKR) Захисні окуляри **обов'язково носити** в зоні різання. (must / wear) *ENG:* Safety goggles _____.
 2. (UKR) Цей тип алюмінію **не можна зварювати** за кімнатної температури. (cannot / weld) *ENG:* This type of aluminum _____.
 3. (UKR) Гідравлічний тиск **слід перевіряти** щоранку. (should / check) *ENG:* The hydraulic pressure _____.
 4. (UKR) Верстат **має бути відключений** від живлення перед ремонтом. (must / disconnect) *ENG:* The machine tool _____.
 5. (UKR) Зламані фрези (cutting tools) **потрібно утилізувати** у спеціальний контейнер. (must / dispose of) *ENG:* Broken cutting tools _____.
 6. (UKR) Ці параметри **можуть бути змінені** лише головним інженером. (can / change) *ENG:* These parameters _____.
 7. (UKR) Стружку (swarf) **не слід прибирати** голими руками. (should not / remove) *ENG:* Swarf _____ bare hands.
 8. (UKR) Калібрування **має бути завершено** до запуску програми. (must / complete) *ENG:* The calibration _____.
- (Instructor's Keys: 1. must be worn; 2. cannot be welded; 3. should be checked; 4. must be disconnected; 5. must be disposed of; 6. can be changed; 7. should not be removed with; 8. must be completed).*

ЕТАП 4. Аналітичне читання та Зворотна трансформація (20 балів)

T: Engineers must reverse-engineer language just as they reverse-engineer machines. We will read a text saturated with passives, and your task is to identify the hidden "agent" (who or what is actually doing the action).

Task 4: Abrasive Waterjet Machining (Гідроабразивне різання) *Instruction: Read the technical text. Identify 5 passive voice sentences. Then, rewrite them into the Active Voice to demonstrate your full understanding of the syntax.*

TEXT: ABRASIVE WATERJET CUTTING

Abrasive waterjet machining is a highly precise manufacturing process. In this method, a high-pressure stream of water is generated by an intensifier pump. The water is forced through a tiny sapphire orifice at extreme velocities. Just after the orifice, abrasive garnet particles are injected into the water stream by a vacuum chamber.

The abrasive particles are accelerated by the water. When the stream hits the workpiece, the material is eroded away seamlessly. Unlike laser cutting, no heat-affected zone (HAZ) is created by the waterjet process. Therefore, the structural integrity of temperature-sensitive metals is preserved perfectly. The entire cutting path is controlled by a CNC software system.

Reverse Transformation Exercise (Passive to Active):

1. *Passive:* A high-pressure stream of water is generated by an intensifier pump. *Active:* An intensifier pump **generates** a high-pressure stream of water.
2. *Passive:* Abrasive garnet particles are injected into the water stream by a vacuum chamber. *Active:*

-
3. *Passive:* The abrasive particles are accelerated by the water. *Active:*
-

4. *Passive*: No heat-affected zone (HAZ) is created by the waterjet process. *Active*:

5. *Passive*: The entire cutting path is controlled by a CNC software system. *Active*:

(Instructor's Keys: 2. A vacuum chamber injects abrasive garnet particles... 3. The water accelerates the abrasive particles. 4. The waterjet process creates no heat-affected zone. 5. A CNC software system controls the entire cutting path).

ЕТАП 5. Інженерний переклад: Комплексний синтаксис (20 балів)

T: This is the master challenge. You must translate a complete, dense technological sequence from Ukrainian into English. You must independently decide where to use Present Simple Passive (routine steps), Past Simple Passive (actions already done to prepare the machine), and Modal Passives (safety mandates).

Task 5: The Standard Operating Procedure (SOP) Translation Instruction: Translate the following 5-step SOP for an automated welding cell into professional English.

1. (UKR) Спочатку дві сталеві деталі надійно фіксуються в затискачах. (Present Simple Passive - *clamp* securely) *ENG*:

2. (UKR) Було перевірено, що захисний газ (аргон) подається правильно. (Past Simple Passive - *verify* + Present Continuous Passive - *supply*) *ENG*: It **was verified** that the shielding gas (argon) **is being supplied** correctly.

3. (UKR) Зварювальна дуга запалюється автоматично роботизованою рукою. (Present Simple Passive - *strike* / *ignite*) *ENG*:

4. (UKR) Під час зварювання температура повинна контролюватися інфрачервоним датчиком. (Modal Passive - *must* *monitor*) *ENG*:

5. (UKR) Після завершення процесу зварний шов перевіряється на наявність дефектів. (Present Simple Passive - *inspect* for defects) *ENG*:

(Instructor's Keys: 1. First, the two steel parts are clamped securely in the fixtures. 3. The welding arc is ignited automatically by the robotic arm. 4. During welding, the temperature must be monitored by an infrared sensor. 5. After the process is completed, the weld seam is inspected for defects).

ЕТАП 6. Дебрифінг та організація СРС (5 хв)

Рефлексія (Wrap-up): T: The practical intensive is complete. Let's verify the 100-point total.

- Task 1: 20 points.
- Task 2: 20 points.
- Task 3: 20 points.
- Task 4: 20 points.
- Task 5: 20 points.

You have now fully transitioned from writing like a layperson (focusing on 'who' does the action) to writing like a certified mechanical engineer (focusing strictly on the process, the material, and the tolerance). This satisfies your programmatic outcome to freely communicate and translate technical special terminology (PH10).

Організація СРС (Independent Work Assignment):

- **Завдання:** Створити власний "Technical Maintenance Report" (Звіт про технічне обслуговування) будь-якого вузла (наприклад: гальмівна система автомобіля, токарний патрон, система охолодження).

- **Формат:** Написати рівно 10 речень англійською мовою. 5 речень у Present Simple Passive (як це *зазвичай* обслуговується) та 5 речень у Past Simple Passive (що *було зроблено* під час вчорашнього ремонту).
- **Асинхронний контроль:** Файл завантажити на корпоративну платформу LMS (Moodle / Google Classroom) до наступного заняття. Завдання виконується без жорстких часових лімітів для забезпечення Trauma-Informed підходу.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 18

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 2: Прикладна граматика (Applied Grammar in Technical Discourse).

Тема заняття: Модальні дієслова (Obligation, Permission, Prohibition) в інструкціях з експлуатації та нормативній документації (Modal verbs in Operating Instructions and HSE Manuals).

Тривалість заняття: 90 хвилин (Початок о 9:00).

Тип заняття: Практичний інтенсив (CLIL) з глибоким лінгвістичним та інженерним зануренням. Максимальна оцінка за виконання всіх завдань заняття — **100 балів**.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на жорсткій інтеграції граматичного матеріалу у вузькофаховий контекст машинобудування та охорони праці (HSE - Health, Safety, and Environment). Модальні дієслова в технічній англійській мові не є просто засобом вираження ставлення мовця; вони є юридичними та технічними імперативами. Помилка у розумінні різниці між *must not* (сувора заборона) та *don't have to* (відсутність необхідності) може призвести до катастрофічних наслідків на виробництві або поломки дороговартісного обладнання (наприклад, верстатів з ЧПК).

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:** Опанувати семантичні відтінки та синтаксичні структури англійських модальних дієслів:

- *Obligation / Necessity (Зобов'язання / Необхідність):* **must, have to, need to.**
- *Prohibition (Заборона):* **must not (mustn't), may not, be not allowed to.**
- *Lack of Obligation (Відсутність необхідності):* **don't have to, need not (needn't).**
- *Advice / Recommendation (Рекомендація):* **should, ought to, had better.**
- *Permission (Дозвіл):* **can, may, be allowed to.**

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність здобувачів безпомилково читати, аналізувати та самостійно складати англійськомовні інструкції з експлуатації (Operating Instructions), правила техніки безпеки (Safety Manuals) та процедури блокування/маркування (LOTO - Lockout/Tagout).

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Проведення заняття в умовах абсолютної психологічної безпеки. Робота з правилами безпеки може викликати стрес, тому зберігається правило «Стоп-слова» (Trigger Warning & Opt-out). Фокус зміщується з наслідків аварій на *запобігання* їм через правильну комунікацію.

Формовані компетентності та програмні результати навчання:

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійному середовищі (розуміння та створення прескриптивних інженерних текстів).
- **СК15:** Здатність організовувати роботу відповідно до вимог охорони праці, безпеки життєдіяльності та охорони довкілля.
- **РНЗ, РН9:** Застосовувати нормативні та довідкові дані для експлуатації механізмів, спираючись на іншомовні інструкції.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, ПК) для виведення схем, таймера та таблиць.

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити-глосарії (Student's Log), роздаткові матеріали (Grammar Matrices, 30+ практичних речень для трансформації), автентичні тексти інструкцій з експлуатації ЧПК.
- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап (Warm-up & Context Setting)** – 5 хв.
2. **Граматичний блок 1 (Obligation & Prohibition):** Жорсткі правила та заборони – 25 хв.
3. **Граматичний блок 2 (Recommendation & Permission):** Рекомендації та допуски – 15 хв.
4. **Аналітичне читання (Text Analysis):** Інструкція з експлуатації (Authentic Manual) – 20 хв.
5. **Інженерний переклад та моделювання (Case Study):** Створення процедури LOTO – 15 хв.
6. **Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання (100 балів) та організація СРС** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK MATERIALS)

ЕТАП 1. Організаційний етап (5 хв)

Викладач (T): Good morning, engineers. The time is exactly 9:00, and we are beginning Practical Session 18. In applied mechanics, failure to follow an operating manual does not just result in a bad grade; it results in destroyed equipment, voided warranties, or severe injuries. Today, we focus on the grammar of survival and operation: Modal Verbs.

We will analyze how engineers write absolute rules, strong recommendations, and strict prohibitions. You will earn your 100 points today by proving you can precisely differentiate between telling an operator "you don't have to do this" and "you must not do this." The precision of your grammar will reflect the precision of your engineering. Let us begin.

ЕТАП 2. Граматичний блок 1: Obligation, Prohibition & Lack of Obligation (25 хв)

Grammar Reference Table 1: The Engineering Imperatives

Увага: Модальні дієслова завжди супроводжуються "голим" інфінітивом (Infinitive without 'to'), за винятком тих, що вже мають 'to' у своїй структурі (have to, ought to).

Modal Verb	Degree / Meaning	Technical Context (Engineering English)	Переклад (Контекст)
MUST	100% Strict Obligation (Internal rule, written manuals).	Operators must wear safety goggles at all times.	Повинен, зобов'язаний (беззаперечне правило).
HAVE TO	100% External Necessity (Driven by facts, physics, or circumstances).	We have to replace the bearing because it is shattered.	Доводиться, мусимо (через обставини).
MUST NOT (MUSTN'T)	100% Prohibition (Danger, strict ban).	You must not open the CNC door during machining.	Заборонено, не можна (небезпека).
DON'T HAVE TO	0% Obligation (Optional, unnecessary).	You don't have to lubricate this sealed bearing.	Не обов'язково, немає потреби (але якщо хочеш - можеш).
NEED TO	Strong necessity (Action is required for a specific result).	The spindle needs to be calibrated before the first run.	Необхідно, потрібно (для результату).

Task 1: The Fatal Distinction – Prohibition vs. Lack of Obligation (20 балів)

Instruction: The difference between MUST NOT (заборонено) and DON'T HAVE TO (не обов'язково) is critical. Read the engineering scenarios and fill in the blanks with the correct modal verb. Choose between [must not / don't have to / doesn't have to].

1. This machine features an automatic cooling system. The operator _____ manually apply coolant fluid during the cutting process.

2. **DANGER:** You _____ bypass the safety interlock switch on the hydraulic press under any circumstances.
3. The factory provides protective clothing. You _____ buy your own uniform.
4. Titanium is highly reactive at extreme temperatures. You _____ use water-based coolants when machining titanium at high speeds, as it can cause an explosion.
5. This specific type of stainless steel is highly resistant to corrosion. Therefore, the maintenance team _____ apply anti-rust spray after cleaning.
6. To prevent cross-contamination, you _____ mix hydraulic fluid with synthetic gearbox oil.
7. The software automatically saves the G-code every 60 seconds. You _____ press the save button manually.
8. **WARNING:** Employees _____ enter the robotic welding cell while the red warning light is flashing.
9. We have plenty of spare carbide inserts in the tool room. We _____ order any more this month.
10. You _____ use a standard wrench on this specialized torque bolt, as it will strip the threads.

(Instructor's Keys: 1. doesn't have to; 2. must not; 3. don't have to; 4. must not; 5. doesn't have to; 6. must not; 7. don't have to; 8. must not; 9. don't have to; 10. must not).

Task 2: Internal Rules vs. External Realities (Must vs. Have to) (10 балів)

Instruction: While "must" and "have to" both mean obligation, "must" is often used for written rules (SOPs), and "have to" is used for situational necessities (physics, breakdowns). Choose the most natural option for the context.

1. *Instruction Manual:* All maintenance personnel (**must / have to**) read this document before servicing the equipment.
2. *Live Conversation:* The main drive belt just snapped! We (**must / have to**) shut down the conveyor immediately!
3. *Warning Sign:* Hard hats (**must / have to**) be worn in this area.
4. *Live Conversation:* The tolerance is too tight for the manual lathe. We (**must / have to**) use the CNC machine for this batch.
5. *Company Policy:* Employees (**must / have to**) report all near-miss accidents to the HSE officer.

(Instructor's Keys: 1. must; 2. have to; 3. must; 4. have to; 5. must).

ЕТАП 3. Граматичний блок 2: Recommendation, Permission & Ability (15 хв)

Grammar Reference Table 2: Best Practices and Allowances

Modal Verb	Degree / Meaning	Technical Context (Engineering English)	Переклад (Контекст)
SHOULD / OUGHT TO	Strong Recommendation (Best practice, not a strict law but highly advisable).	The oil filter should be changed every 500 hours.	Варто, слід, рекомендується.
HAD BETTER	Urgent Advice (Do this, or there will be a negative consequence).	The motor is overheating. We had better turn it off.	Краще б (інакше будуть проблеми).
CAN	Ability / Informal Permission (Physical capacity or standard permission).	The new robotic arm can lift up to 500 kg.	Може, здатен, дозволено.
MAY	Formal Permission (Used in formal documents).	Authorized personnel only may access the electrical panel.	Має право, дозволено (формально).
BE ALLOWED TO	Permission based on rules (Focus on the regulation).	Junior mechanics are not allowed to reprogram the PLC.	Дозволено (згідно з правилами).

Task 3: Engineering Best Practices and Tolerances (15 балів)

Instruction: Rewrite the following sentences using the modal verb provided in brackets. Do not change the original technical meaning.

1. Original: It is highly recommended to calibrate the micrometer before taking critical measurements.

Rewrite (should): You

2. Original: It is a good idea to check the hydraulic hoses for micro-leaks, or the system might fail during the test.

Rewrite (had better): We

3. Original: The technical specification permits this machine to operate at 15,000 RPM.

Rewrite (can): This machine

4. Original: The safety protocol strictly forbids operators from bypassing the emergency stop button.

Rewrite (be allowed to): Operators

5. Original: My advice is to use a titanium alloy here due to the high stress requirements.

Rewrite (ought to): You

(Instructor's Keys: 1. You should calibrate the micrometer before taking critical measurements. 2. We had better check the hydraulic hoses for micro-leaks. 3. This machine can operate at 15,000 RPM. 4. Operators are not allowed to bypass the emergency stop button. 5. You ought to use a titanium alloy here due to the high stress requirements).

ЕТАП 4. Аналітичне читання: Інструкція з експлуатації (20 хв)

T: Now we apply these grammar rules to a dense, authentic text. You are going to read an excerpt from a highly detailed Standard Operating Procedure (SOP) for a heavy-duty industrial machine. Pay attention to how modals structure the hierarchy of safety and operation.

Task 4: Academic Reading – "SOP: 5-Axis CNC Machining Center" (25 балів)

Instruction: Read the operating manual excerpt below. First, highlight or underline all modal verbs. Then, answer the analytical comprehension questions.

DOCUMENT REF: SOP-CNC-004 | REVISION: 2.1

SUBJECT: OPERATION AND MAINTENANCE OF 5-AXIS CNC MACHINING CENTER

1.0 PRE-OPERATION CHECKS

Before initializing the spindle, the operator **must** verify that the workpiece is securely clamped in the hydraulic chuck. The coolant fluid levels **have to** be physically inspected; relying solely on the digital sensor is inadequate. If the coolant level is below the minimum threshold, the operator **must not** start the machine, as this will cause catastrophic thermal expansion of the cutting tool. You **don't have to** manually grease the linear guideways, as this model features an auto-lubrication system.

2.0 OPERATION PROTOCOLS

During the machining cycle, the reinforced polycarbonate safety doors **must** remain locked. Only Level-3 certified technicians **may** override the door interlock for diagnostic purposes. If abnormal vibrations are detected, the operator **should** immediately reduce the feed rate by 50%. If the vibration persists, the operator **had better** engage the Emergency Stop (E-Stop) to prevent severe damage to the spindle bearings.

3.0 POST-OPERATION AND MAINTENANCE

Upon completion of the G-code cycle, the operator **can** open the doors only after the spindle has come to a complete halt. Swarf (metal chips) **ought to** be removed using the integrated vacuum system. Operators **are not allowed to** use compressed air to blow swarf away, as sharp metal fragments **can**

become airborne and cause severe ocular injuries. The machine **needs to** be fully powered down and the main breaker locked out (LOTO) before any end-of-shift mechanical adjustments are made.

Analytical Socratic Dialogue & Comprehension Questions:

1. **Safety Hierarchy Identification:** What is the consequence of starting the machine with low coolant, and which specific modal verb prevents the operator from doing this?
(Answer: It will cause catastrophic thermal expansion of the cutting tool. The modal verb used is "must not").

2. **Lack of Obligation vs. Prohibition:** Why is the phrase "don't have to" used regarding greasing the linear guideways? Does it mean the operator is forbidden from doing it?
(Answer: It means it is unnecessary because the machine has an auto-lubrication system. It does not strictly forbid it, but implies it is a waste of time).

3. **Tiered Response Analysis:** In Section 2.0, the manual describes two responses to abnormal vibrations. Explain the difference in severity between the action using "should" and the action using "had better".

(Answer: "Should" is a recommendation to reduce the feed rate as a first step. "Had better" implies an urgent, critical action (hitting the E-Stop) where failure to do so will result in immediate negative consequences—damage to the bearings).

4. **Formal Permission:** Who holds the formal permission to bypass the safety doors, and what modal verb is used to express this?

(Answer: Only Level-3 certified technicians. The modal verb is "may").

5. **Procedural Prohibition:** Why are operators not allowed to use compressed air to clean the machine?

(Answer: Because sharp metal fragments can become airborne and cause severe ocular injuries/eye damage).

ЕТАП 5. Інженерний переклад та моделювання (Case Study) (15 хв)

T: You have analyzed how manuals are written. Now, as applied mechanics specialists, you must write them. We will focus on one of the most critical safety procedures in global industry: LOTO (Lockout/Tagout). This procedure ensures that dangerous machines are properly shut off and not able to be started up again prior to the completion of maintenance or repair work.

Task 5: Technical Translation – Drafting the LOTO Procedure (30 балів)

*Instruction: You are the Chief Health and Safety Engineer. Translate the following 6 strict Ukrainian safety rules into English to create the official LOTO manual for the factory floor. You **MUST** use the exact modal verbs indicated in brackets.*

1. (UKR) Перед початком ремонту головне джерело живлення **має бути** повністю відключене. (must)

Translation:

(Key: Before starting the repair, the main power source **must** be completely disconnected.)

2. (UKR) Механіки **повинні** повісити персональний замок на рубильник. (have to)

Translation:

(Key: Mechanics **have to** place/hang a personal padlock on the breaker/switch.)

3. (UKR) Іншим працівникам суворо **заборонено** знімати чужий замок. (must not)

Translation:

(Key: Other workers **must not** remove someone else's padlock.)

4. (UKR) Вам **не обов'язково** зливати гідравлічну рідину для базового електричного ремонту. (don't have to)

Translation:

(Key: You **don't have to** drain the hydraulic fluid for basic electrical repair.)

5. (UKR) Усю залишкову кінетичну енергію (наприклад, у маховиках) **слід** вивільнити перед роботою. (should)

Translation:

(Key: All residual kinetic energy (e.g., in flywheels) **should** be released before work.)

6. (UKR) Лише авторизований інженер **має право** відновити живлення після завершення ремонту. (may)

Translation:

(Key: Only an authorized engineer **may** restore power after the repair is completed.)

(Instructor notes: Evaluate the translations based on accurate technical vocabulary (main power source, padlock, residual kinetic energy, restore power) and the precise application of the requested modal verbs).

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків та організація СРС (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Excellent work, engineers. Let us review the 100-point grading scale for today's intensive:

- Task 1 (Prohibition vs. Lack of Obligation): 20 points.
- Task 2 (Internal vs. External Obligation): 10 points.
- Task 3 (Recommendations and Tolerances): 15 points.
- Task 4 (Academic Reading & Analysis): 25 points.
- Task 5 (LOTO Procedure Translation): 30 points.

You have demonstrated that you can process and generate high-stakes technical documentation. You now understand that English grammar in the context of applied mechanics is not subjective; it is a rigid framework designed to maintain tolerances, ensure quality, and preserve human life. You have met the requirements for PH3 (applying normative data) and CK15 (HSE compliance). The grades will be uploaded to the LMS shortly.

Організація Самостійної роботи слухачів (СРС):

Відповідно до програми, для закріплення матеріалу самостійна робота є обов'язковою.

• **Завдання 1 (HSE Vocabulary Expansion):** Додати до індивідуального глосарію (Student's Log) 15 нових термінів з сьогоднішнього заняття (наприклад: *bypass, interlock switch, thermal expansion, polycarbonate, airborne, LOTO, residual energy*). Написати власне речення з кожним терміном, обов'язково використовуючи будь-яке модальне дієслово.

• **Завдання 2 (Написання власної інструкції):** Обрати будь-який побутовий або професійний інструмент (кутова шліфувальна машина ("болгарка"), зварювальний апарат, дріль). Написати для нього англomовну міні-інструкцію з техніки безпеки (Safety Protocol).

○ *Вимоги до формату:* Рівно 7 пунктів (bullet points).

○ *Вимоги до граматики:* Використати *must* (1 раз), *must not* (2 рази), *should* (1 раз), *have to* (1 раз), *don't have to* (1 раз), *can* (1 раз).

• **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до початку наступного практичного заняття (9:00). У разі виробничої необхідності або форс-мажорних обставин (відключення електроенергії) дедлайн автоматично пролонгується за індивідуальним запитом без втрати балів.

• **Асинхронний контроль:** Текстовий документ або якісне фото сторінки зошита завантажити на корпоративну платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у розділ "Module 2: Practical 18". Оцінюватиметься правильність семантичного вибору модального дієслова відповідно до рівня небезпеки описаної дії.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 19

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 2: Прикладна граматика (Applied Grammar in Technical Discourse).

Тема заняття: Conditionals (Умовні речення I та II типів) в інженерії. Алгоритмічна логіка та моделювання відмов (Algorithmic Logic and Failure Modeling).

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години).

Тип заняття: Практичний інтенсив з глибоким зануренням у синтаксис на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття спирається на критичну потребу сучасного інженера-механіка мислити алгоритмами. Будь-яка програма для верстата з ЧПК (G-code, макроси), будь-який протокол з охорони праці та будь-який процес усунення несправностей (Troubleshooting) базується на логіці «ЯКЩО..., ТО...» (IF... THEN). Англійська мова має сувору граматичну структуру для вираження таких зв'язків — умовні речення (Conditionals).

Фахівець спеціальності 131 повинен не лише розуміти реальні наслідки фізичних процесів (First Conditional), але й вміти моделювати гіпотетичні аварійні ситуації або проектувати нові системи (Second Conditional), використовуючи метод FMEA (Failure Mode and Effects Analysis — Аналіз видів та наслідків відмов).

• Лінгвістична (комунікативна) мета:

- Опанувати структуру **First Conditional** (If + Present Simple, will + V1 / Imperative / Modal) для опису реальних, дуже ймовірних інженерних ситуацій, причинно-наслідкових зв'язків у фізиці та інструкцій.

- Опанувати структуру **Second Conditional** (If + Past Simple, would/could/might + V1) для опису гіпотетичних, малоімовірних або неможливих на даний момент ситуацій (моделювання аварій, проектування).

- Засвоїти альтернативні маркери умови, які масово використовуються в технічній документації: *unless* (якщо не), *provided that / as long as* (за умови що), *in case* (у випадку).

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати алгоритмічне мислення англійською мовою. Навчити здобувачів перекладати програмну логіку (PLC logic) на природну людську мову, прогнозувати поведінку матеріалів під навантаженням та складати інструкції з техніки безпеки з урахуванням різних сценаріїв розвитку подій.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Продовження політики психологічної безпеки в аудиторії. Оскільки моделювання аварій (disaster simulation) може бути тригерним, викладач наголошує, що ми розглядаємо відмови суто як фізичні процеси без прив'язки до людських жертв. Діє правило «Стоп-слова» (Opt-out) для зниження тривожності.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність спілкуватися іноземною мовою, грамотно будуючи складні підрядні речення умови.

- **СК6:** Здатність описувати та класифікувати технічні об'єкти та процеси, прогнозуючи їхню поведінку.

- **РН10:** Вільно застосовувати фахову термінологію та специфічний синтаксис (Conditionals) для створення аналітичних звітів та інструкцій.

2. ДИДАКТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний проектор, ПК викладача, смарт-дошка для малювання логічних схем (Flowcharts).

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), масивні роздаткові матеріали (понад 50 практичних речень для трансформації, тексти FMEA-звітів, таблиці альтернативних маркерів).

- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom) для асинхронного контролю.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап (Вступ до алгоритмічної логіки) – 10 хв.**

2. **Граматичний блок 1: First Conditional (Реальність та Інструкції) – 20 хв.**

3. **Граматичний блок 2: Second Conditional (Гіпотези та Моделювання) – 20 хв.**

4. Лексико-синтаксичний блок 3: Альтернативні маркери (Unless, Provided that) – 15 хв.
5. Аналітичне читання та Інженерний кейс (FMEA Report) – 15 хв.
6. Дебрифінг, підведення підсумків та організація СРС – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап та комунікативна орієнтація (10 хв)

Викладач (Т): Good morning, colleagues. Please take your seats. Over the past modules, you have learned the names of machine parts, how to describe their dimensions, and how to write operating procedures using the passive voice. Today, we elevate your engineering English to the highest level of logic: Conditionals.

Every modern factory runs on PLC (Programmable Logic Controller) systems and CNC macros. What is a macro? It is an algorithm. "IF the temperature reaches 100°C , THEN open the cooling valve." This is the First Conditional.

But as engineers, you must also design for the unknown. "IF the main power failed, what WOULD happen to the suspended load?" This is the Second Conditional.

Today, we merge English grammar with applied mechanics logic. We will write massive amounts of code using natural human language. We operate, as always, in a Trauma-Informed environment. If the cognitive load is too high, take a breath and use the Opt-out rule. Let's start coding our sentences.

ЕТАП 2. Граматичний блок 1: First Conditional (20 хв)

Methodological Note (Для викладача):

Перший тип умовних речень є базовим для інструкцій з експлуатації. Головна помилка студентів — використання *will* у частині *If* (наприклад, "If the pressure will rise..."). Викладач повинен жорстко контролювати цю граматичну інтерференцію з української мови.

Grammar Reference 1: The First Conditional (Real / Possible Situations)

- **Usage:** To describe a real, highly probable situation in the present or future, and its direct consequence. Used for physical laws, operating instructions, and warnings.

- **Structure:**

- **[If-clause - Condition]:** *If + Present Simple* (Ніколи не використовуйте 'will' після 'If!')

- **[Main clause - Result]:** *Future Simple (will + V1) OR Modal Verb (can, must, should) OR Imperative (Command).*

- *Example 1 (Prediction):* If you **increase** the feed rate, the tool **will wear out** faster.

- *Example 2 (Instruction):* If the red light **flashes**, **press** the emergency stop.

Task 1: Real-World Physics and Operations (Drill Exercise - 20 points)

Instruction: Fill in the blanks with the correct form of the verbs in brackets to form First Conditional sentences. Pay absolute attention to the Subject-Verb agreement in the Present Simple (adding -s/-es for he/she/it).

1. If the hydraulic fluid **(to leak)** _____, the system pressure **(to drop)** _____ immediately.

(Key: leaks / will drop)

2. The CNC machine **(to crash)** _____ into the workpiece if the operator **(to enter)** _____ the wrong Z-axis offset.

(Key: will crash / enters)

3. If we **(to use)** _____ a clearance fit, the shaft **(to rotate)** _____ freely inside the bearing.

(Key: use / will rotate)

4. The tensile strength of the steel **(to decrease)** _____ if you **(to heat)** _____ it above its critical temperature.

(Key: will decrease / heat)

5. If the coolant pump **(to fail)** _____ during the milling operation, the cutting tool **(must / be replaced)** _____. (Note: Modal Passive in the result clause).

(Key: fails / must be replaced)

6. You **(to strip)** _____ the threads on the bolt if you **(to apply)** _____ too much torque.
(Key: *will strip / apply*)
7. If the electrical current **(to exceed)** _____ 15 Amps, the circuit breaker **(to trip)** _____ automatically.
(Key: *exceeds / will trip*)
8. **[IMPERATIVE]** If you **(to notice)** _____ any abnormal vibration, **(to shut down)** _____ the conveyor belt at once.
(Key: *notice / shut down*)
9. The molten plastic **(not / flow)** _____ properly if the extrusion die **(to be)** _____ too cold.
(Key: *will not flow (won't flow) / is*)
10. If the maintenance team **(not / lubricate)** _____ the linear guideways today, friction **(to cause)** _____ permanent damage by tomorrow.
(Key: *does not lubricate (doesn't lubricate) / will cause*)
11. If the tolerance **(to be)** _____ too tight, the assembly technician **(cannot / fit)** _____ the parts together by hand.
(Key: *is / cannot fit*)
12. We **(to save)** _____ 15% on energy costs if we **(to install)** _____ high-efficiency AC motors on the production line.
(Key: *will save / install*)
13. If the robotic arm sensor **(to detect)** _____ a human in the workspace, it **(to halt)** _____ all kinetic movement instantly.
(Key: *detects / will halt*)
14. The cast iron **(to crack)** _____ if you **(to cool)** _____ it too rapidly in water.
(Key: *will crack / cool*)
15. If the diameter of the hole **(to measure)** _____ less than 50.00 mm, the part **(to be rejected)** _____ by Quality Control. (Note: *Passive voice in result*).
(Key: *measures / will be rejected*)

Teacher's Debrief on Task 1: "Notice how the First Conditional maps perfectly to standard operating procedures. Action leads to a guaranteed reaction. This is the grammar of certainty in mechanics."

ЕТАП 3. Граматичний блок 2: Second Conditional (20 хв)

Methodological Note (Для викладача):

Другий тип умовних речень є ключовим для інженерного проектування та FMEA (Аналізу відмов). Ми використовуємо його для обговорення того, чого *немає* в реальності, але що *могло б бути*. Студентам часто важко психологічно прийняти використання форми Past Simple для ситуацій, які стосуються теперішнього або майбутнього часу. Поясніть, що Past Simple тут — це не час (time), а маркер «відстані від реальності» (unreality).

Grammar Reference 2: The Second Conditional (Hypothetical / Unlikely / Design Phase)

- **Usage:** To talk about imaginary, unlikely, or impossible situations in the present or future. Used for theoretical design changes, disaster modeling, and proposing hypotheses.
- **Structure:**
 - **[If-clause - Condition]:** *If + Past Simple* (Дієслово 'to be' зазвичай має форму 'were' для всіх осіб у формальному стилі: *If the machine were...*).
 - **[Main clause - Result]:** *would / could / might + V1 (Infinitive)*.
- **Example 1 (Design alternative):** If we **used** titanium instead of steel, the aircraft wing **would be** much lighter. (*We are not using titanium right now*).
- **Example 2 (Disaster modeling):** If the primary brake **failed**, the secondary pneumatic system **would stop** the crane.

Task 2: Engineering Hypotheses and FMEA Modeling (Drill Exercise - 20 points)

Instruction: Formulate Second Conditional sentences by putting the verbs in brackets into the correct tense (Past Simple for the condition, would/could + V1 for the result). These sentences represent theoretical discussions between design engineers.

1. If we **(to replace)** _____ the solid shaft with a hollow tube, it **(to reduce)** _____ the overall weight of the gearbox significantly.
(Key: replaced / would reduce)
2. The CNC spindle **(to run)** _____ much quieter if it **(to have)** _____ ceramic bearings instead of steel ones.
(Key: would run / had)
3. If the factory **(to lose)** _____ all electrical power right now, the backup generator **(to kick in)** _____ within five seconds.
(Key: lost / would kick in)
4. What **(you / do)** _____ if a high-pressure hydraulic hose **(to burst)** _____ while you were standing next to it?
(Key: would you do / burst)
5. If this alloy **(to be)** _____ more ductile, it **(not / snap)** _____ under such sudden shear forces.
(Key: were (or was) / would not snap)
6. The robotic welding cell **(could / operate)** _____ 24/7 if we **(to automate)** _____ the material loading process.
(Key: could operate / automated)
7. If the engineers **(to ignore)** _____ the thermal expansion coefficient of the concrete, the bridge **(to buckle)** _____ during the summer heat. (*Hypothetical scenario discussing the importance of a rule.*)
(Key: ignored / would buckle)
8. The gears **(not / wear out)** _____ so quickly if the lubrication system **(to deliver)** _____ oil more consistently.
(Key: would not wear out / delivered)
9. If I **(to be)** _____ the chief engineer, I **(to specify)** _____ an interference fit for this critical joint, not a clearance fit.
(Key: were / would specify)
10. How much torque **(the motor / generate)** _____ if we **(to upgrade)** _____ the internal magnetic coils?
(Key: would the motor generate / upgraded)
11. If the safety guard **(to be removed)** _____ during operation, the laser **(to blind)** _____ anyone in the room. (*Note: Past Simple Passive in the if-clause.*)
(Key: were removed / would blind)
12. We **(might / avoid)** _____ this resonant vibration if the chassis **(to possess)** _____ a higher stiffness-to-weight ratio.
(Key: might avoid / possessed)
13. If someone **(to accidentally / press)** _____ the E-stop, the entire production line **(to require)** _____ a complex manual reset.
(Key: accidentally pressed / would require)
14. The assembly process **(to be)** _____ much faster if the blueprints **(to provide)** _____ clearer cross-sectional views.
(Key: would be / provided)
15. If water **(to enter)** _____ the sealed pneumatic cylinder, it **(to cause)** _____ internal corrosion over time.
(Key: entered / would cause)

Teacher's Debrief on Task 2: "Second Conditionals allow us to test machines in our minds before we build them. When you say 'If the brake failed...', you are conducting a mental FMEA. This grammar structure is a tool for risk management."

ЕТАП 4. Лексико-синтаксичний блок 3: Альтернативні маркери умови (15 хв)

Methodological Note (Для викладача):

У технічній документації (особливо в патентах та специфікаціях) слово *If* часто замінюється на більш точні юридично-технічні терміни. Студенти повинні вільно оперувати цими сполучниками, щоб розуміти нюанси інструкцій.

Grammar Reference 3: Alternatives to 'IF'

- **Unless:** Means *if not* (якщо не). The verb following *unless* is usually positive, but the meaning is negative.
 - *Example:* The machine will not start **unless** the doors are locked. (= if the doors are not locked).
- **Provided that / As long as:** Means *only if* (за умови що, тільки якщо). Puts a strong, strict condition on the main clause.
 - *Example:* You can operate the lathe **provided that** you wear safety goggles.
- **In case:** Means *because it is possible that...* (на випадок якщо). Used for preparations and precautions.
 - *Example:* Wear a hard hat **in case** something falls. (You wear it BEFORE anything falls, as a precaution).

Task 3: Precision Syntax Rephrasing (Advanced Transformation - 15 points)

Instruction: Rewrite the following engineering guidelines using the alternative conditional marker provided in brackets. Do not change the technical meaning of the sentence.

1. *Original:* If you do not calibrate the micrometer, your measurements will be inaccurate.
Rewrite (Unless):
-

(Key: *Unless you calibrate the micrometer, your measurements will be inaccurate.*)

2. *Original:* The CNC program will execute flawlessly, but only if there are no syntax errors in the G-code.
Rewrite (Provided that):
-

(Key: *The CNC program will execute flawlessly provided that there are no syntax errors in the G-code.*)

3. *Original:* We must install a backup battery because the main power grid might fail.
Rewrite (In case):
-

(Key: *We must install a backup battery in case the main power grid fails.*)

4. *Original:* The hydraulic cylinder will not leak if the O-ring seal is seated properly.
Rewrite (Unless):
-

(Key: *The hydraulic cylinder will leak unless the O-ring seal is seated properly. OR: The hydraulic cylinder will not leak provided that the O-ring seal is seated properly.*)

5. *Original:* You are allowed to enter the clean room if you are wearing the full protective suit.
Rewrite (As long as):
-

(Key: *You are allowed to enter the clean room as long as you are wearing the full protective suit.*)

6. *Original:* Keep a fire extinguisher near the welding station because a spark might ignite the oily rags.
Rewrite (In case):
-

(Key: *Keep a fire extinguisher near the welding station in case a spark ignites the oily rags.*)

7. *Original:* If the internal pressure does not exceed 50 bar, the cast-iron casing will remain stable.
Rewrite (Unless):
-

(Key: The cast-iron casing will remain stable unless the internal pressure exceeds 50 bar.)

8. Original: We can guarantee a lifespan of 10,000 hours for this motor, but only if it receives regular maintenance.

Rewrite

(Provided

that):

(Key: We can guarantee a lifespan of 10,000 hours for this motor provided that it receives regular maintenance.)

9. Original: If the operator doesn't override the safety protocol, the robotic arm will stop automatically.

Rewrite

(Unless):

(Key: The robotic arm will stop automatically unless the operator overrides the safety protocol.)

10. Original: Bring a manual torque wrench to the assembly site because the pneumatic tool might break down.

Rewrite

(In

case):

(Key: Bring a manual torque wrench to the assembly site in case the pneumatic tool breaks down.)

ЕТАП 5. Аналітичне читання та Інженерний кейс (15 хв)

T: We will now read a professional Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) executive summary. FMEA is a systematic method for evaluating a process to identify where and how it might fail. Notice how the text constantly shifts between the First Conditional (what *will* happen based on physics) and the Second Conditional (what *would* happen in a theoretical worst-case scenario).

Task 4: Academic Reading – "FMEA Report: Industrial Boiler System"

Instruction: Read the technical report. Identify and underline all conditional sentences. Then, categorize them as Type I (Real/Prediction) or Type II (Hypothetical/Disaster Modeling) and answer the comprehension questions.

DOCUMENT: EXECUTIVE FMEA REPORT – HIGH-PRESSURE BOILER SYSTEM B-90

1.0 Introduction and System Logic

The B-90 Boiler system relies on a strict algorithmic control loop. The logic is simple: **if the water temperature falls below 85°C, the primary burner will ignite to generate more thermal energy.** Conversely, **if the internal pressure exceeds 150 PSI, the safety relief valve will open automatically.** These standard operating parameters ensure continuous and safe factory operation.

2.0 Failure Mode Analysis (Hypothetical Scenarios)

However, our engineering team must account for catastrophic component failures. For instance, what would happen if the safety relief valve seized due to corrosion? **If the valve seized, the internal pressure would continue to rise exponentially.** Eventually, the structural integrity of the steel casing would be compromised. **If the casing ruptured under high pressure, the resulting explosion would destroy the immediate facility and cause severe hazards.**

3.0 Preventative Measures

To mitigate this risk, a redundant digital pressure sensor has been installed. **Unless this sensor is calibrated monthly, it will provide false readings to the main PLC.** Furthermore, standard operating procedures dictate that **the boiler must be shut down immediately if any operator detects a micro-leak near the weld seams.** We guarantee a safe operating environment **provided that all maintenance personnel strictly follow the LOTO (Lockout/Tagout) procedures during inspections.**

Socratic Dialogue & Comprehension Questions (Технічний аналіз):

1. **Conditional Identification:** Find the sentence in Section 1.0 that describes the automatic safety mechanism for high pressure. Is it a First or Second Conditional? Why?

(Answer: "If the internal pressure exceeds 150 PSI, the safety relief valve will open automatically." It is a First Conditional because it is a real, designed, and highly probable feature of the machine's operation).

2. **Disaster Modeling:** In Section 2.0, the text says: "If the valve seized, the internal pressure would continue to rise." Why is the Past Simple ('seized') used here? Did the valve actually seize yesterday?

(Answer: No, it did not seize yesterday. The Past Simple is used as part of the Second Conditional to show that this is a hypothetical, imaginary disaster scenario being modeled by the engineers).

3. **Vocabulary in Context:** What does the phrase "Unless this sensor is calibrated monthly, it will provide false readings" mean? Rephrase it using "If".

(Answer: It means: "If this sensor is not calibrated monthly, it will provide false readings").

4. **HSE Protocol:** According to the text, what is the exact condition required for the company to guarantee a safe operating environment?

(Answer: Provided that all maintenance personnel strictly follow the LOTO procedures during inspections).

5. **Engineering Logic Translation:** Translate the PLC logic statement from the text into a G-code/Macro pseudo-code format.

(Answer: IF TEMP < 85 THEN IGNITE BURNER. IF PRESSURE > 150 THEN OPEN VALVE).

ЕТАП 6. Дебрифінг, Технічний переклад та Організація СРС (10 хв)

Task 5: The Ultimate Engineering Translation Challenge (Підсумковий контроль)

Instruction: To prove your mastery of Conditionals in Applied Mechanics, translate the following 5 complex sentences from Ukrainian into English. You must correctly choose between Type I, Type II, and Alternative Markers.

1. (UKR) Якщо ви збільшите швидкість різання, поверхня деталі буде більш гладкою. (Реальна ситуація - Type I).

ENG

Translation:

(Key: If you increase the cutting speed, the surface of the part will be smoother.)

2. (UKR) Якби ми мали 5-осьовий фрезерний верстат, ми б виготовляли цю деталь удвічі швидше. (Гіпотеза, зараз ми його не маємо - Type II).

ENG

Translation:

(Key: If we had a 5-axis milling machine, we would manufacture this part twice as fast.)

3. (UKR) Двигун не запуститься, якщо ви не закриєте захисний кожух. (Використатимемо Unless).

ENG

Translation:

(Key: The motor will not start unless you close the safety guard.)

4. (UKR) Ви можете працювати з цим лазером за умови, що ви носите спеціальні окуляри. (Використатимемо Provided that).

ENG

Translation:

(Key: You can operate this laser provided that you wear special goggles.)

5. (UKR) Що б сталося, якби комп'ютерна система втратила всі дані калібрування? (Моделювання аварії - Type II).

ENG

Translation:

(Key: What would happen if the computer system lost all calibration data?)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Outstanding mental effort today, engineers. We have essentially learned how to program the English language. You can now write predictive maintenance manuals using the First Conditional, and you can model theoretical disasters and structural improvements using the Second Conditional. You understand that *Unless* is a safety lock, and *Provided that* is a strict operational tolerance. You have met the requirements for PH10 (using specific syntax for analytical reports).

Організація Самостійної роботи слухачів (СРС):

Відповідно до робочої програми, виконання СРС є обов'язковим для закріплення навичок синтаксичного моделювання.

- **Завдання 1 (Індивідуальний Глосарій):** Виписати до словника всі альтернативні маркери умови (*unless, provided that, as long as, in case*) з їх точним перекладом та одним власним прикладом для кожного, пов'язаним з вашою темою курсового проєкту (наприклад, проєктування редуктора або технологія обробки валу).

- **Завдання 2 (Написання власного FMEA-звіту):**

- Уявіть, що ви проєктуєте будь-який механізм (ліфт, автомобільні гальма, систему охолодження АЕС).

- Напишіть міні-звіт (6-8 речень) англійською мовою.

- *Структура:* 3 речення у First Conditional (як система працює в нормі: "If the button is pressed, the elevator will go up"). 3 речення у Second Conditional (моделювання найгіршого сценарію: "If the main cable snapped, the emergency brakes would activate"). 1 речення з *Unless* (правило безпеки).

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до початку Практичного заняття №20. Завдання вимагає творчого інженерного підходу, тому за потреби термін може бути пролонгований без застосування штрафних санкцій.

- **Асинхронний контроль:** Файл формату Word (або розбірливе фото конспекту) завантажити на платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у розділ "Module 2: Practical 19 - Conditionals". Оцінюватися буде граматична точність формул (відсутність 'will' після 'if') та інженерна логіка сценаріїв.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 20

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 2: Прикладна граматики (Applied Grammar in Technical Discourse).

Тема заняття: Conditionals III (Умовні речення III типу) та алгоритми усунення несправностей (Troubleshooting). Аналіз першопричин (Root Cause Analysis).

Тривалість заняття: 90 хвилин (Початок о 9:00).

Тип заняття: Практичний інтенсив (CLIL) з глибоким лінгвістичним та інженерним зануренням. Максимальна оцінка за виконання всіх завдань заняття — **100 балів**.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на необхідності формування у майбутніх інженерів-механіків навичок ретроспективного аналізу. В інженерній практиці, коли стається поломка або аварія, фахівці проводять процедуру Root Cause Analysis (Аналіз першопричин). Для формулювання висновків щодо того, як можна було б уникнути інциденту в минулому, англійська мова використовує виключно **Third Conditional (Умовні речення III типу)**. Це граматики незворотного минулого та аналізу помилок.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Опанувати структуру **Third Conditional** (If + Past Perfect, would have + V3) для аналізу інцидентів, які вже відбулися, і результати яких неможливо змінити.

- Опанувати **Mixed Conditionals** (Змішані типи), коли помилка в минулому (Past Perfect) має наслідки прямо зараз у теперішньому часі (would + V1).

- Засвоїти спеціалізовану лексику Troubleshooting: *root cause, prevent, hindsight, negligence, catastrophic failure, override, post-mortem analysis*.

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність здобувачів фахової передвищої освіти складати офіційні звіти про аварії (Incident Reports), аналізувати помилки програмування ЧПК

(CNC crash analysis) та розробляти заходи щодо запобігання подібним відмовам у майбутньому (Preventative actions).

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Проведення заняття в умовах абсолютної психологічної безпеки. Аналіз аварій (Troubleshooting) може бути тригерним, тому викладач суворо наголошує на принципі «Blame-free culture» (культура без звинувачень) — ми аналізуємо відмови механізмів виключно як фізичні процеси для здобуття досвіду. Діє правило «Стоп-слова» (Opt-out).

Формовані компетентності та програмні результати навчання:

- **ЗК3, ЗК4:** Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійному середовищі (створення звітів про усунення несправностей).

- **СК6:** Здатність описувати та класифікувати технічні об'єкти та процеси, виявляти причини їх відмов.

- **РН10, РН11:** Вільно застосовувати фахову термінологію та специфічний синтаксис (Conditionals III) для створення аналітичних звітів на основі іноземних джерел.

2. ДИДАКТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний проєктор, ПК викладача.

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), роздаткові матеріали (Grammar Matrices, понад 60 практичних речень для синтаксичних трансформацій, бланки RCA-звітів).

- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап (Вступ до ретроспективної логіки)** – 5 хв.

2. **Граматичний блок 1: Third Conditional (Формула незворотного минулого)** – 25 хв.

3. **Граматичний блок 2: Mixed Conditionals (Минула помилка — теперішній наслідок)** – 15 хв.

4. **Синтаксичні трансформації: Перетворення журналів аварій на гіпотези** – 15 хв.

5. **Аналітичне читання та Інженерний кейс (Root Cause Analysis Report)** – 20 хв.

6. **Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання (100 балів) та організація СРС** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап та комунікативна орієнтація (Початок о 9:00) (5 хв)

Викладач (T): Good morning, engineers. The time is exactly 9:00. Today, we step into the most analytical phase of applied mechanics. Yesterday, a machine broke down. The damage is done; it cannot be reversed. But as engineers, we never just throw the broken parts away. We conduct a Root Cause Analysis (RCA).

We ask ourselves: "What if the operator had checked the oil level?" The answer: "The motor would not have burned out." This is the Third Conditional. It is the grammar of hindsight. It is how we learn from catastrophic failures to build safer systems tomorrow. You will earn your 100 points today by proving you can accurately analyze the past. Let's begin.

ЕТАП 2. Граматичний блок 1: Third Conditional (25 хв)

Grammar Reference 1: The Third Conditional (Impossible Past)

- **Usage:** To talk about a condition in the past that did *not* happen, and its imaginary result in the past. It is used for regrets, post-mortem technical analysis, and troubleshooting logs.

- **Structure:**

- **[If-clause - Condition]:** *If + Past Perfect (had + V3)*

- **[Main clause - Result]:** *would have / could have / might have + V3*

- **Example (Engineering Incident):** The bearing seized because there was no oil. $\rightarrow$ If the mechanic **had added** oil, the bearing **would not have seized**.

- *(Увага: Ніколи не використовуйте 'would' у частині If!)*

Task 1: RCA Logic Matching (Аналіз першопричин - 10 балів)

Instruction: Match the hypothetical past condition (1-10) with its logical past result (A-J). Write the correct letter in your Student's Log.

If-Clause (Condition in the Past)	Main Clause (Result in the Past)
-----------------------------------	----------------------------------

1. If the CNC programmer had checked the tool offset...	A. ...the robotic arm would have stopped immediately.
2. If the factory had installed the backup generator...	B. ...the structural steel would have retained its tensile strength.
3. If the operator had not bypassed the safety interlock...	C. ...the spindle would not have crashed into the workpiece.
4. If the welding seam had been inspected using ultrasound...	D. ...the hydraulic fluid would not have leaked onto the floor.
5. If we had quenched the titanium properly...	E. ...production would not have stopped during the blackout.
6. If the maintenance team had replaced the worn O-ring...	F. ...the micro-cracks would have been detected before shipment.
7. If the thermal sensor had functioned correctly...	G. ...the boiler would not have exceeded its maximum pressure limit.
8. If the engineers had calculated the thermal expansion...	H. ...the motor would not have overheated so rapidly.
9. If the motion detector had triggered...	I. ...the railway tracks would not have buckled in the summer heat.
10. If the cooling fan had not failed...	J. ...he would not have sustained a severe hand injury.

(Instructor's Keys: 1-C, 2-E, 3-J, 4-F, 5-B, 6-D, 7-G, 8-I, 9-A, 10-H).

Task 2: The Post-Mortem Gap Fill (Дриль-вправа на структуру - 15 балів)

Instruction: An industrial accident occurred yesterday. Fill in the blanks with the correct Third Conditional forms of the verbs in brackets to complete the troubleshooting report.

1. If the technician **(to follow)** _____ the Standard Operating Procedure, the short circuit **(not / to happen)** _____.

(Key: *had followed / would not have happened*)

2. The heavy load **(to fall)** _____ if the crane's secondary brake **(not / to engage)** _____ automatically.

(Key: *would have fallen / had not engaged*)

3. If they **(to calibrate)** _____ the micrometer, the machined parts **(to pass)** _____ the quality control check.

(Key: *had calibrated / would have passed*)

4. We **(could / to save)** _____ the primary gearbox if we **(to shut down)** _____ the system at the first sign of vibration.

(Key: *could have saved / had shut down*)

5. If the software **(to alert)** _____ the operator to the anomaly, he **(to press)** _____ the emergency stop button.

(Key: *had alerted / would have pressed*)

6. The drill bit **(not / to shatter)** _____ if the feed rate **(to be)** _____ set lower.

(Key: *would not have shattered / had been*)

7. What **(you / to do)** _____ if the main hydraulic cylinder **(to burst)** _____ while you were under the machine?

(Key: *would you have done / had burst*)

8. If the safety relief valve **(to open)** _____ as designed, the pipeline **(not / to rupture)** _____.

(Key: *had opened / would not have ruptured*)

9. The company **(might / to prevent)** _____ the environmental contamination if they **(to install)** _____ proper filtration systems in 2024.

(Key: *might have prevented / had installed*)

10. If the O-ring **(to withstand)** _____ the high temperature, the space shuttle disaster **(never / to occur)** _____.

(Key: *had withstood / would never have occurred*)

ЕТАП 3. Граматичний блок 2: Mixed Conditionals (15 хв)

Grammar Reference 2: Mixed Conditionals (Past Cause $\rightarrow$ Present Result)

- **Usage:** In troubleshooting, very often a mistake made in the past has a direct consequence *right now*. We mix the Third Conditional (for the past condition) with the Second Conditional (for the present result).

- **Structure:**

- **[If-clause - Past Action]:** *If + Past Perfect (had + V3)*

- **[Main clause - Present Result]:** *would / could / might + V1 (Infinitive)*

- **Example:** The operator downloaded the wrong G-code yesterday (Past). The machine is not working today (Present). $\rightarrow$ If the operator **had downloaded** the correct G-code yesterday, the machine **would be** working today.

Task 3: Troubleshooting Current Failures (Змішаний тип - 15 балів)

Instruction: Read the situation. A past mistake is causing a current problem. Combine them into a Mixed Conditional sentence. The 'If' part must refer to the past (Past Perfect), and the result must refer to the present (would + V1).

1. **Situation:** We didn't lubricate the gears last week. Now, the machine sounds terrible.

Mixed Conditional: If we _____ (lubricate) the gears last week, the machine _____ (not / sound) terrible now.

(Key: *had lubricated / would not sound*)

2. **Situation:** The design team chose cheap aluminum for the frame. Currently, the chassis is bending under the weight.

Mixed Conditional: If the design team _____ (choose) high-grade steel, the chassis _____ (not / bend) under the weight right now.

(Key: *had chosen / would not be bending*)

3. **Situation:** You installed the bearings backwards yesterday. Today, the spindle doesn't rotate.

Mixed Conditional: If you _____ (install) the bearings correctly, the spindle _____ (rotate) smoothly today.

(Key: *had installed / would rotate*)

4. **Situation:** The factory didn't buy the software license. We are unable to run the 3D simulation today.

Mixed Conditional: If the factory _____ (buy) the software license, we _____ (be able) to run the 3D simulation today.

(Key: *had bought / would be able*)

5. **Situation:** The engineer forgot to tighten the mounting bolts. The entire assembly is vibrating violently.

Mixed Conditional: If the engineer _____ (forget - negative) to tighten the mounting bolts, the assembly _____ (vibrate - negative) violently right now.

(Key: *had not forgotten / would not be vibrating*)

ЕТАП 4. Синтаксичні трансформації: Перетворення журналів аварій на гіпотези (15 хв)

T: True engineers learn from incident logs. In this task, you will read raw, factual statements of what happened during an industrial accident (Past Simple). You must transform these cold facts into "Lessons Learned" using the Third Conditional.

Task 4: Incident Log Transformation (20 балів)

Instruction: Rewrite the objective incident reports into Third Conditional sentences to show how the incident could have been avoided.

1. **Incident Log:** The sensor failed. The boiler exploded.

Lesson Learned: _____ If _____ the _____ sensor _____.

(Key: *If the sensor had not failed, the boiler would not have exploded*).

2. **Incident Log:** The mechanic used the wrong wrench. He stripped the thread on the titanium bolt.

Lesson Learned: _____ If _____ the _____ mechanic _____.

(Key: If the mechanic had used the correct wrench, he would not have stripped the thread on the titanium bolt).

3. Incident Log: The coolant fluid ran out. The milling cutter melted.

Lesson Learned: If the coolant fluid

(Key: If the coolant fluid had not run out, the milling cutter would not have melted).

4. Incident Log: The company ignored the structural fatigue warnings. The bridge collapsed.

Lesson Learned: If the company

(Key: If the company had not ignored the structural fatigue warnings, the bridge would not have collapsed).

5. Incident Log: The operator didn't activate the LOTO (Lockout/Tagout) procedure. The machine started unexpectedly.

Lesson Learned: If the operator

(Key: If the operator had activated the LOTO procedure, the machine would not have started unexpectedly).

6. Incident Log: The raw material contained microscopic impurities. The cast metal part failed under pressure.

Lesson Learned: If the raw material

(Key: If the raw material had not contained microscopic impurities, the cast metal part would not have failed under pressure).

7. Incident Log: We did not anneal the steel properly. It became too brittle.

Lesson Learned: If we

(Key: If we had annealed the steel properly, it would not have become too brittle).

ЕТАП 5. Аналітичне читання та Інженерний кейс (20 хв)

T: We will now read an authentic Root Cause Analysis (RCA) report following a severe CNC machine crash. Notice how the lead investigator uses the Third Conditional to establish liability and identify the failure chain.

Task 5: Academic Reading – "RCA Report: 5-Axis CNC Spindle Crash" (20 балів)

Instruction: Read the incident report. Underline all Third and Mixed Conditionals. Then answer the Socratic comprehension questions.

DOCUMENT: ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA) - INCIDENT #88-CNC

SUBJECT: CATASTROPHIC SPINDLE COLLISION ON MACHINE 4

1.0 Incident Description

On Thursday at 14:30, a severe collision occurred on the 5-axis CNC machining center. The high-speed spindle crashed directly into the titanium workpiece at 12,000 RPM. The impact shattered the ceramic cutting tool and severely distorted the spindle shaft. Total estimated damage: \$45,000.

2.0 Post-Mortem Analysis

The investigation revealed a chain of human and systemic errors. Firstly, the junior programmer had entered an incorrect Z-axis offset in the G-code macro. **If he had run the simulation software prior to execution, he would have identified the collision path immediately.**

Secondly, the machine operator trusted the code blindly and overrode the machine's proximity warning. **If the operator had not bypassed the safety interlock, the machine's auto-braking system would have halted the spindle before impact.**

3.0 Current Consequences (Mixed Logic)

Because of this incident, Production Line B is currently at a standstill. **If the team had adhered strictly to the SOPs yesterday, we would not be losing \$10,000 per hour in downtime today.**

4.0 Preventative Actions

Moving forward, the simulation step is mandatory. **If management had enforced this rule earlier, this accident could have been entirely avoided.** All operator override codes have been revoked.

Analytical Socratic Dialogue & Comprehension Questions:

1. **Grammar Extraction:** Identify the Mixed Conditional in Section 3.0. Why did the author use it instead of a pure Third Conditional?

(Answer: "If the team had adhered strictly to the SOPs yesterday, we would not be losing \$10,000 per hour in downtime today." It is used because the cause was in the past (yesterday), but the financial consequence is happening right now).

2. **Root Cause Identification:** According to the Third Conditional statement in Section 2.0, what specific action would have prevented the programmer's error from resulting in a crash?

(Answer: Running the simulation software prior to execution).

3. **Operator Liability:** What fatal mistake did the operator make on the factory floor, and what safety system was disabled as a result?

(Answer: The operator overrode/bypassed the safety interlock and proximity warning, which disabled the auto-braking system).

4. **Vocabulary in Context:** What does the term "post-mortem analysis" mean in the context of applied mechanics?

(Answer: It refers to the investigation conducted after a machine has failed or "died" to determine the root cause of the failure).

ЕТАП 6. Дебрифінг, Технічний переклад та Організація СРС (10 хв)

Task 6: The Ultimate RCA Translation (Підсумковий контроль - 20 балів)

Instruction: Translate the following 5 complex retrospective sentences from Ukrainian into English. You must correctly apply the Third Conditional and Mixed Conditionals.

1. (UKR) Якби датчик тиску спрацював вчасно, гідравлічна система не вибухнула б. (Third Conditional).

ENG

Translation:

(Key: If the pressure sensor had triggered on time, the hydraulic system would not have exploded.)

2. (UKR) Якби вони використовували правильний сплав у 2020 році, міст був би безпечним сьогодні. (Mixed Conditional).

ENG

Translation:

(Key: If they had used the correct alloy in 2020, the bridge would be safe today.)

3. (UKR) Двигун не перегрівся б, якби вентилятор охолодження не зламався. (Third Conditional).

ENG

Translation:

(Key: The motor would not have overheated if the cooling fan had not broken down.)

4. (UKR) Якби інженер помітив мікротріщину, він би зупинив конвеєр. (Third Conditional).

ENG

Translation:

(Key: If the engineer had noticed the micro-crack, he would have stopped the conveyor.)

5. (UKR) Ми могли б врятувати обладнання, якби процедура LOTO (блокування) була виконана правильно. (Third Conditional з модальним 'could').

ENG

Translation:

(Key: We could have saved the equipment if the LOTO procedure had been executed correctly.)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Outstanding mental effort today, engineers. Let us tally your maximum 100 points:

- Task 1 (RCA Logic Matching): 10 points.
- Task 2 (Post-Mortem Gap Fill): 15 points.

- Task 3 (Mixed Conditionals): 15 points.
- Task 4 (Incident Log Transformation): 20 points.
- Task 5 (Analytical Reading): 20 points.
- Task 6 (Technical Translation): 20 points.

You have now mastered the grammar of Troubleshooting. You can look at a destroyed gearbox or a crashed CNC machine and articulate precisely what *should have* happened to prevent it. This syntax is not just grammar; it is the fundamental logic of continuous industrial improvement and safety auditing (PH3, PH10).

Організація Самостійної роботи слухачів (СРС):

Відповідно до робочої програми, виконання СРС є обов'язковим для закріплення навичок складання звітів про інциденти.

- **Завдання 1 (Індивідуальний Глосарій):** Додати до індивідуального глосарію (Student's Log) 15 лексичних одиниць з тексту Task 5 (наприклад: *catastrophic collision, proximity warning, safety interlock, bypass, auto-braking system, downtime, mandatory*).

- **Завдання 2 (Написання власного RCA Report):**

- Згадайте будь-яку побутову чи технічну поломку зі свого досвіду (наприклад: згорів двигун автомобіля, зламався велосипед, перегорів комп'ютер через стрибок напруги).

- Напишіть міні-звіт (6-8 речень) англійською мовою у форматі Root Cause Analysis.

- *Вимоги до граматики:* Обов'язково використати мінімум 3 речення у Third Conditional (щоб пояснити, як можна було уникнути поломки в минулому) та 1 речення у Mixed Conditional (щоб показати теперішній результат тієї помилки).

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до початку наступного заняття. Формат розробки власного звіту вимагає часу, тому допускається використання словників для специфічної термінології.

- **Асинхронний контроль:** Текстовий файл формату Word або PDF завантажити на платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у розділ "Module 2: Practical 20 - RCA Reports". Оцінюватися буде граматична точність структури (Past Perfect + would have V3) та логіка інженерного аналізу.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 22

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 2: Прикладна граматика (Applied Grammar in Technical Discourse).

Тема заняття: Модульна контрольна робота №2 (Modular Control Work #2). Комплексне оцінювання граматичної та концептуальної компетентності.

Тривалість заняття: 90 хвилин (Початок облік часу: 9:00).

Тип заняття: Контроль та корекція знань, умінь і навичок (Модульний контроль).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття базується на необхідності об'єктивного, стандартизованого вимірювання рівня засвоєння здобувачами освіти матеріалу Змістового модуля 2. Інженерна діяльність не терпить двозначностей, тому мовний контроль побудований за принципом абсолютної технічної точності. Модульна контрольна робота (МКР) інтегрує всі вивчені граматичні структури (Perfect Tenses, Passive Voice, Modal Verbs, Conditionals I-III) у єдиний контекст прикладної механіки — від написання резюме до складання звітів про аварії (RCA) та інструкцій з техніки безпеки (HSE).

- **Мета контролю:** Перевірити здатність здобувачів безпомилково застосовувати складний іншомовний синтаксис для опису технологічних процесів, алгоритмів програмування ЧПК, процедур LOTO (Lockout/Tagout) та аналізу відмов механізмів.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) політика оцінювання:** Контроль проводиться в умовах прозорості та передбачуваності. Максимальна кількість балів за МКР — **100 балів**. Відсутні будь-які приховані критерії або завдання, що не розглядалися на попередніх практичних заняттях (№15-21). Студентам дозволяється використовувати

персональні рукописні глосарії (Student's Log) як довідковий матеріал, оскільки інженерна робота в реальності передбачає доступ до технічної документації.

Критерії оцінювання (100-бальна шкала):

- **Блок 1 (Perfect Tenses):** 20 балів (10 завдань × 2 бали).
- **Блок 2 (Passive Voice):** 20 балів (10 завдань × 2 бали).
- **Блок 3 (Modal Verbs & HSE):** 20 балів (10 завдань × 2 бали).
- **Блок 4 (Conditionals & RCA):** 20 балів (10 завдань × 2 бали).
- **Блок 5 (Engineering Translation & Reading):** 20 балів (Комплексне завдання).
- Підсумкова оцінка розраховується сумативно (максимум 100).

2. ХРОНОМЕТРАЖ ТА РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕННЯ МКР №2

- **09:00 – 09:10:** Організаційний етап. Інструктаж з техніки виконання МКР. Видача бланків (Test Papers).
- **09:10 – 10:20 (70 хвилин):** Самостійна письмова робота здобувачів освіти. Тиша в аудиторії. Викладач здійснює моніторинг академічної доброчесності.
- **10:20 – 10:30:** Збір робіт, експрес-дебріфінг (розбір найскладніших кейсів), анонс Змістового модуля 3.

3. КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ (ВАРІАНТ 1)

Дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням

Студент: _____ Група: _____

Дата: _____ Оцінка: _____ / 100 балів

BLOCK 1: PROFESSIONAL EXPERIENCE (PERFECT TENSES) — 20 POINTS

Instruction: You are writing your engineering CV and preparing for a job interview. Choose the correct tense (Past Simple, Present Perfect, or Present Perfect Continuous) to complete the statements. Circle the correct option or fill in the blanks.

1. I (**drafted** / **have drafted**) more than 50 blueprints in SolidWorks since I started this course.
2. During my internship last summer, I (**have calibrated** / **calibrated**) the testing equipment every morning.
3. We cannot run the CNC machine right now because the maintenance team (**has been replacing** / **replaced**) the spindle bearings all morning, and they are not finished yet.
4. "({**Have you ever operated**} / {**Did you ever operate**}) a 5-axis milling machine?" - "Yes, I have."
5. I (**have successfully commissioned** / **successfully commissioned**) two new hydraulic presses in 2025.
6. *Transformation:* Convert this active fact into a CV bullet point using Present Perfect: "I fixed the broken pneumatic system." $\rightarrow$ I _____ the complex pneumatic system.
7. *Transformation:* Convert this active fact into a CV bullet point using Present Perfect: "I made the cutting process 15% faster." $\rightarrow$ I _____ the cutting process by 15%.
8. The coolant pump (**is leaking** / **has been leaking**) lately, so we need to shut it down for inspection.
9. He (**has overseen** / **oversaw**) the assembly line when the main conveyor belt snapped yesterday.
10. So far, our quality control department (**rejected** / **has rejected**) only three titanium fasteners out of ten thousand.

BLOCK 2: STANDARD OPERATING PROCEDURES (PASSIVE VOICE) — 20 POINTS

Instruction: As a mechanical engineer, you must write objective documentation. Transform the following 10 Active sentences into professional Passive sentences. Remove the subjective pronouns (we/they/the operator) where unnecessary.

1. **Active:** The CNC machine mills the aluminum block to precise dimensions.
Passive: _____ The _____ aluminum _____ block _____.
2. **Active:** They quenched the hot steel in an oil bath to increase hardness.
Passive: _____ The _____ hot _____ steel _____.
3. **Active:** We will assemble the heavy gearbox in the clean room tomorrow.

4. **Active:** The maintenance team dismantled the hydraulic pump to find the leak.
Passive:

6. **Active (Modal):** You must disconnect the equipment from the mains before any repair.
Passive: The equipment

8. **Active (Continuous):** Stand back! The overhead crane is lifting the heavy engine block right now.

9. **Preposition check:** The shaft was turned (**by** / **with**) a carbide cutting tool (**by** / **with**) the junior machinist. (*Select the correct prepositions*).

10. **Preposition check:** The entire cutting path is controlled **(by / with)** a CNC software system. (Select the correct preposition).

Instruction: You are the Chief HSE Engineer auditing a factory. Fill in the blanks with the correct modal verb of obligation, prohibition, or permission: [must, must not, have to, don't have to, should, can].

1. **DANGER:** You _____ bypass the safety interlock switch on the laser cutter under any circumstances.

2. This specific lathe features an auto-lubrication system, so you _____ manually grease the guideways.

3. According to the LOTO procedure, the main power breaker _____ be locked out before you open the electrical panel.

4. The technical specification states that this robotic arm _____ lift a maximum payload of 500 kg.

5. It is highly recommended that the coolant filter _____ be replaced every 100 operating hours to prevent clogging.

6. Rewrite (*Urgent advice*): The motor is overheating rapidly. It is critical that we turn it off now. $\rightarrow$ We **(had better / ought to)** turn the motor off now.

7. The factory provides uniform laundering services. Employees _____ wash their protective gear at home.

8. Titanium dust is highly explosive. You _____ use water-based coolants when machining it at high speeds.

9. Because the primary belt snapped, we _____ shut down the entire assembly line immediately. (*External necessity*).

10. Only Level-3 certified technicians _____ (are allowed to / have to) override the door interlock for diagnostic purposes.

Instruction: Engineering relies on conditional logic. Complete the sentences by putting the verbs in brackets into the correct tense for First, Second, or Third Conditionals.

Part A: First Conditional (PLC Logic & Instructions - Type I)

1. If the hydraulic fluid **(to leak)** _____, the system pressure **(to drop)** _____ immediately.
2. The molten plastic **(not / flow)** _____ properly unless the extrusion die **(to be)** _____ heated to 220°C .
3. You **(can / operate)** _____ this machine provided that you **(to wear)** _____ safety goggles.

Part B: Second Conditional (FMEA & Design Hypotheses - Type II)

4. If we **(to replace)** _____ the solid shaft with a hollow tube, it **(to reduce)** _____ the overall weight of the gearbox. (*Hypothetical design*).
5. What **(you / do)** _____ if a high-pressure hose **(to burst)** _____ while you were testing it?
6. The gears **(not / wear out)** _____ so quickly if the lubrication system **(to deliver)** _____ oil more consistently.

Part C: Third Conditional (Root Cause Analysis - Type III)

7. *Incident:* The sensor failed yesterday, so the boiler exploded.
Analysis: If the sensor **(not / fail)** _____, the boiler **(not / explode)** _____.
8. *Incident:* The mechanic used the wrong wrench. He stripped the thread.
Analysis: If the mechanic **(use)** _____ the correct wrench, he **(not / strip)** _____ the thread.
9. We **(could / save)** _____ the spindle if we **(shut down)** _____ the system at the first sign of abnormal vibration.
10. **Mixed Conditional:** If the engineers **(to calculate)** _____ the thermal expansion correctly in 2024, the bridge **(to be)** _____ safe today.

BLOCK 5: ENGINEERING TRANSLATION & ACADEMIC READING — 20 POINTS

Instruction: Read the incident summary below and complete the translation tasks that follow. This section tests your integrated knowledge of all Module 2 grammar.

EXECUTIVE SUMMARY: INCIDENT #404-B

A catastrophic failure was recorded on the primary conveyor system. The main drive shaft was sheared off due to extreme torque. Post-mortem analysis revealed that the emergency braking system had not been engaged. The standard operating procedure dictates that the system **must be halted** if vibrations exceed 5.0 mm/s. If the operator **had noticed** the micro-cracks on the mounting bracket, the downtime **would have been avoided**. Moving forward, all brackets **will be inspected** using ultrasound.

Task 5.1: Technical Translation (Ukrainian to English - 10 points)

Translate the following 5 sentences into professional Engineering English. Pay strict attention to syntax.

1. (UKR) Спочатку алюмінієва заготовка надійно фіксується в патроні. (Present Simple Passive).

ENG:

2. (UKR) Верстат має бути відключений від мережі перед ремонтом. (Modal Passive - must).

ENG:

3. (UKR) Якщо ви збільшите швидкість різання, інструмент зноситься швидше. (First Conditional).

ENG:

4. (UKR) Двигун не запуститься, якщо ви не закриєте захисні дверцята. (First Conditional using "Unless").

ENG:

5. (UKR) Якби датчик спрацював вчасно, система не вибухнула б. (Third Conditional - RCA).

ENG:

Task 5.2: Analytical Comprehension (10 points)

Based on the text "EXECUTIVE SUMMARY: INCIDENT #404-B", answer the following questions.

1. What was the physical cause of the drive shaft shearing off?
2. Extract one Passive Voice sentence from the text that describes a future action.
3. Extract one Modal Passive sentence from the text that states a rigid rule.
4. Was the emergency braking system engaged during the incident?
5. According to the Third Conditional sentence in the text, what specific observation would have saved the system from downtime?

(END OF TEST PAPER. DO NOT WRITE BELOW THIS LINE)

4. КЛЮЧІ ДО ТЕСТІВ ТА МАТРИЦЯ ОЦІНЮВАННЯ (ДЛЯ ВИКЛАДАЧА)

Цей розділ призначений виключно для викладача для забезпечення стандартизованої, неупередженої перевірки (Trauma-Informed grading).

Block 1 (20 pts - 2 pts each):

1. have drafted (Present Perfect - result up to now).
2. calibrated (Past Simple - finished time "last summer").
3. has been replacing (Present Perfect Continuous - started in past, still ongoing).
4. Have you ever operated (Experience - time unknown).
5. successfully commissioned (Past Simple - exact date "in 2025").
6. have troubleshot / have repaired / have fixed.
7. have optimized / have accelerated.
8. has been leaking.
9. oversaw.
10. has rejected.

Block 2 (20 pts - 2 pts each):

1. The aluminum block is milled to precise dimensions.
2. The hot steel was quenched in an oil bath to increase hardness.
3. The heavy gearbox will be assembled in the clean room tomorrow.
4. The hydraulic pump was dismantled to find the leak.
5. The internal temperature is constantly monitored during the process.
6. The equipment must be disconnected from the mains before any repair.
7. The hydraulic oil level should be checked before every shift.
8. The heavy engine block is being lifted right now.
9. with / by.
10. by.

Block 3 (20 pts - 2 pts each):

1. must not (100% Prohibition).
2. don't have to (Lack of obligation).
3. must (Strict procedure / LOTO).
4. can (Ability/Specification).
5. should (Strong recommendation).
6. had better.
7. don't have to / must not (Depending on context, both accepted if justified, generally 'don't have to' for lack of need).
8. must not (Explosion hazard).
9. have to (External reality/necessity).
10. are allowed to (Formal permission).

Block 4 (20 pts - 2 pts each):

1. leaks / will drop.
2. will not flow (won't flow) / is.
3. can operate / wear.
4. replaced / would reduce.
5. would you do / burst.
6. would not wear out / delivered.
7. had not failed / would not have exploded.
8. had used / would not have stripped.
9. could have saved / had shut down.
10. had calculated / would be.

Block 5 (20 pts):

Task 5.1 (10 pts - 2 pts each sentence for correct grammar syntax):

1. First, the aluminum workpiece is clamped securely in the chuck.
2. The machine tool must be disconnected from the mains before repair.
3. If you increase the cutting speed, the tool will wear out faster.
4. The motor will not start unless you close the safety doors.
5. If the sensor had triggered on time, the system would not have exploded.

Task 5.2 (10 pts - 2 pts each analytical answer):

1. Extreme torque.
2. "Moving forward, all brackets will be inspected using ultrasound."
3. "The standard operating procedure dictates that the system must be halted..."
4. No, it had not been engaged.
5. Noticing the micro-cracks on the mounting bracket.

5. ПРОЦЕДУРА ДЕБРИФІНГУ ТА ПІДВЕДЕННЯ ПІДСУМКІВ (10 хв)

Викладач (Т): Engineers, time is up. Please pass your papers to the front. The precision you applied today mirrors the precision required on the factory floor. We have concluded Zmistovyi Modul 2 (Змістовий модуль 2). You have transitioned from naming parts to writing algorithms, safety protocols, and post-mortem analyses in English.

The grading will be strict but entirely transparent, based out of 100 maximum points, exactly as established. Results will be uploaded to the LMS within 48 hours. If any technical discrepancies are found in your syntax, they will be marked with constructive feedback, not punitive deduction.

In our next session, we begin a new module, focusing on communicative strategies for technical presentations and defending your engineering design choices in an international forum. Dismissed.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 23

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 3: Професійна комунікація та рецептивні навички в інженерії (Professional Communication and Receptive Skills in Engineering).

Тема заняття: Аудіювання: розуміння інструктажів з охорони праці (HSE Briefings) та виробничих нарад (Toolbox Talks).

Тривалість заняття: 90 хвилин (Початок о 9:00).

Тип заняття: Практичний інтенсив з розвитку рецептивних навичок (аудіювання) на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL). Максимальна оцінка — **100 балів**.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття відкриває Змістовий модуль 3 і переносить фокус із граматичного конструювання на реальне сприйняття мови на слух (Listening Comprehension). В умовах реального виробництва (цех, складальна лінія) комунікація відбувається за наявності інтенсивного фонового шуму (Background Factory Noise). Інструктажі з охорони праці (HSE) та швидкі виробничі наради (Toolbox Talks) проводяться у високому темпі, часто зі специфічними акцентами, редукцією звуків та масованим використанням аббревіатур.

Невміння інженера розпізнати на слух команду "*Hit the E-stop!*" або "*Stay clear of the suspended load*" є критичним ризиком для життя.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Сформувати навички розпізнавання технічної англійської мови у швидкому потоці мовлення (Connected Speech).
- Опанувати аудіювання з метою вилучення конкретної інформації (Listening for Specific Information: допуски, номери верстатів, тиск, час).
- Навчитися декодувати розмовні інженерні скорочення (PPE, LOTO, RPM, CNC, QA) та редуковані форми (*gonna, gotta, lemme*).

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність майбутніх механіків розуміти усні накази майстра зміни (Shift Supervisor), адекватно реагувати на повідомлення про аварійні ситуації та розуміти процедури передачі зміни (Shift Handover).

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Аудіювання є одним із найбільш стресових видів мовленнєвої діяльності. Викладач гарантує багаторазове прослуховування (мінімум 3 рази для кожного треку). Помилки при першому прослуховуванні нормалізуються як частина процесу адаптації слухового апарату до англомовних частот. Зберігається правило «Стоп-слова» (Opt-out) у разі когнітивного перевантаження.

Формовані компетентності та програмні результати навчання:

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність спілкуватися та *розуміти* іноземну мову в стресовому професійному середовищі.
- **СК15:** Здатність неухильно дотримуватися вимог охорони праці на основі усних інструктажів.
- **РНЗ, РН11:** Сприймати технічну інформацію на слух, аналізувати усні звіти про роботу обладнання.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний ПК, високоякісна акустична система (для точного відтворення частот мовлення та фонових шумів цеху).
- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), скрипти аудіозаписів (Audio Scripts), матриці-опитувальники, бланки для нотаток (Note-taking sheets).
- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom) для завантаження аудіофайлів (mp3) для самостійного опрацювання.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап (09:00 – 09:05):** Вступ до фонетики виробництва.
2. **Pre-listening (09:05 – 09:20):** Декодування аббревіатур та фонового шуму (20 балів).
3. **Аудіо-кейс 1 (09:20 – 09:45):** The Morning HSE Toolbox Talk – Вилучення числових даних та правил безпеки (30 балів).
4. **Аудіо-кейс 2 (09:45 – 10:10):** Shift Handover (Передача зміни) – Розуміння технічних несправностей (30 балів).
5. **Post-listening (10:10 – 10:20):** Транскрибування критичних команд (20 балів).
6. **Дебрифінг та організація СРС (10:20 – 10:30):** Підрахунок балів.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (09:00 – 09:05)

Викладач (Т): Good morning, engineers. The time is exactly 9:00. We are starting Module 3. Until now, you have been reading and writing in a quiet classroom. But real engineering is loud. Pneumatic pumps hiss, metal strikes metal, and CNC coolant pumps whine. When your supervisor gives you a safety instruction in a noisy factory, you cannot press "pause," and you cannot use Google Translate. You must understand it instantly.

Today, we will simulate the acoustic environment of a mechanical plant. We will listen to authentic briefings. Do not panic if you don't understand every single word on the first try. Your goal is to extract the *critical engineering data*: machine numbers, tolerances, and safety actions. Let's tune our ears.

ЕТАП 2. Pre-listening: Декодування виробничого жаргону (09:05 – 09:20)

T: Before we play the audio, we must prime your vocabulary. Native speakers speak in acronyms and blended sounds.

Task 1: The Acronym & Jargon Matrix (20 балів)

Instruction: Match the spoken engineering acronyms or jargon words (1-10) with their full meaning and Ukrainian translation (A-J).

Spoken Acronym / Jargon	Full English Term / Meaning	UKR Translation	Match
1. PPE	A. Health, Safety, and Environment	Охорона праці та довкілля	_____
2. LOTO	B. Personal Protective Equipment	Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ)	_____
3. HSE	C. Lockout / Tagout (Safety isolation)	Процедура блокування живлення	_____
4. E-Stop	D. Revolutions Per Minute (Spindle speed)	Оберти за хвилину	_____
5. RPM	E. Emergency Stop Button	Кнопка аварійної зупинки	_____
6. Specs	F. Quality Assurance / Quality Control	Контроль якості	_____
7. QA / QC	G. Specifications (Dimensions/Tolerances)	Технічні характеристики / допуски	_____
8. Swarf	H. High-visibility (e.g., Hi-Vis jacket)	Світловідбиваючий (одяг)	_____
9. Hi-Vis	I. Metal chips/debris from machining	Стружка	_____
10. Near-miss	J. An accident that almost happened	Небезпечна подія, якої ледве уникли	_____

(Instructor's Keys: 1-B, 2-C, 3-A, 4-E, 5-D, 6-G, 7-F, 8-I, 9-H, 10-J. 2 points per correct match).

ЕТАП 3. Аудіо-кейс 1: The Morning HSE Toolbox Talk (09:20 – 09:45)

T: You are starting your morning shift at an aerospace components factory. The Shift Supervisor is giving a 2-minute "Toolbox Talk" (швидка виробнича нарада). There is a loud air compressor running in the background. You must listen and take notes.

- **Play 1:** Listen for general context (Just listen, do not write).
- **Play 2:** Listen for specific numbers and machine assignments (Fill in the blanks).
- **Play 3:** Final verification.

(Викладач вмикає аудіофайл або, за відсутності техніки, зачитує скрипт у високому темпі, імітуючи гучний голос майстра).

AUDIO SCRIPT 1: SHIFT SUPERVISOR BRIEFING

"Alright, listen up everyone, gather round. It's 06:00, let's get this toolbox talk done quickly so we can hit the floor. We have a massive order today for the aerospace division—titanium brackets. The specs are extremely tight on these, tolerance is plus or minus zero point zero two millimeters (± 0.02 mm). QA will be rejecting anything outside that, so calibrate your calipers before you start. Now, safety first. We had a near-miss yesterday on Machine Number 4. A junior mechanic had a loose sleeve and it almost got caught in the lathe chuck. I want full PPE today. That means safety glasses, steel-toe boots, and absolutely no loose clothing. Ear defenders are mandatory in Sector B. Updates on equipment: The 5-axis milling machine—Machine 7—is down for maintenance. The LOTO protocol is active. Do not touch the main breaker. John, I need you on Machine 2 today. Sarah, you're on the grinding station. Let's keep the swarf bins empty, the floor clean, and hit our targets. Any questions? No? Alright, get to work."

Task 2.1: Extracting Hard Data (Listening for Specifics - 15 балів)

Instruction: Fill in the missing engineering data based on the supervisor's briefing.

- Material to be machined:** _____ (brackets)
- Required Tolerance:** $\pm$ _____ mm
- Machine that caused a near-miss yesterday:** Machine Number _____
- Specific PPE mandatory in Sector B:** _____

5. **Status of Machine 7:** _____ (LOTO protocol active)
(Keys: 1. Titanium; 2. 0.02; 3. 4; 4. Ear defenders; 5. Down for maintenance).

Task 2.2: True / False Analytical Listening (15 балів)

Instruction: Based on the audio, determine if the statements are True (T) or False (F). If False, write the correct technical reason.

1. The supervisor says the quality control (QA) will accept parts with a 0.05 mm error. [____]
Correction _____ (if _____ false):

2. The near-miss yesterday involved a worker not wearing safety glasses. [____]
Correction _____ (if _____ false):

3. The operator is allowed to reset the main breaker on Machine 7. [____]
Correction _____ (if _____ false):

(Keys: 1. False - QA will reject anything outside ± 0.02 mm; 2. False - It involved a loose sleeve getting caught in the lathe; 3. False - LOTO is active, do not touch the main breaker).

ЕТАП 4. Аудіо-кейс 2: Shift Handover (Передача зміни) (09:45 – 10:10)

T: The most critical communication in a factory happens during the "Shift Handover" (передача зміни). The outgoing operator tells the incoming operator what is working, what is broken, and what needs to be done. We will listen to a dialogue between two CNC machinists, Mark (Night Shift) and David (Day Shift).

(Викладач вмикає аудіофайл або зачитує діалог).

AUDIO SCRIPT 2: CNC SHIFT HANDOVER

David (Day Shift): Morning, Mark. How was the night shift?

Mark (Night Shift): Rough, to be honest. The Haas CNC is acting up again.

David: What's the issue? Spindle vibration?

Mark: No, the spindle is fine. It's the coolant pressure. It keeps dropping below 15 PSI. I had to pause the cycle twice because the cutting tool was overheating. You'd better keep an eye on the pressure gauge.

David: Got it. Did you check the filter?

Mark: Yeah, I cleaned out the swarf, but I think the pump itself is failing. I logged a ticket with the maintenance team, but they haven't shown up yet.

David: Alright, I'll chase them up. What about the production run?

Mark: I loaded the G-code for the aluminum flanges. I've run the simulation, and the toolpath looks clean. But QA rejected the last three parts from my shift. The surface finish is too rough.

David: Rough finish? We might need to replace the carbide inserts. Did you swap them?

Mark: No, I didn't have time. You'll need to do it before you hit cycle start. Also, don't forget to wipe down the optical sensors on the safety doors; they were glitching around 4 AM.

David: Understood. Coolant pump, carbide inserts, optical sensors. I've got it. Have a good rest, mate.

Task 3.1: The Handover Checklist (Troubleshooting extraction - 15 балів)

Instruction: You are David. You need to write down the exact tasks you must perform based on what Mark told you. Complete the diagnostic checklist.

System / Component	Status / Problem	Action Required by Day Shift
Coolant System	Pressure dropping below 15 PSI.	1. Keep an eye on the _____. 2. Chase up the _____ team.
G-code / Program	Loaded and simulation run.	3. No action needed on the code.
Cutting Tools	Rough surface finish on parts.	4. Replace the _____ before starting the cycle.
Safety Doors	Sensors were glitching.	5. Wipe down the _____.

(Keys: 1. pressure gauge; 2. maintenance; 4. carbide inserts; 5. optical sensors).

Task 3.2: Technical Inference (Socratic Listening - 15 балів)

Instruction: Answer the questions based on the technical context of the conversation.

1. Why did Mark have to pause the machining cycle twice?

Answer:

(Key: Because the cutting tool was overheating due to low coolant pressure).

2. Did Mark manually test the machine by cutting a test part for the aluminum flanges?

Answer:

(Key: No, he only ran the computer simulation of the toolpath).

3. What is the suspected root cause (Root Cause Analysis) of the rough surface finish on the rejected parts?

Answer:

(Key: Worn out or dull carbide inserts/cutting tools).

ЕТАП 5. Post-listening: Транскрибування критичних команд (10:10 – 10:20)

T: In an emergency, there is no time for polite grammar. Engineers use the Imperative mood, shouted loudly. In this final task, I will read 5 short, high-stress emergency commands. I will read them very fast, only twice. You must transcribe (write down) exactly what you hear. Spelling counts.

Task 4: High-Stress Dictation (20 балів - 4 бали за речення)

(Викладач зачитує речення різко, імітуючи екстрену ситуацію)

1. (Teacher reads): "Hit the E-stop! The spindle is crashing!"

(Student

writes):

2. (Teacher reads): "Kill the power at the main breaker!"

(Student

writes):

3. (Teacher reads): "Clear the area! Suspended load overhead!"

(Student

writes):

4. (Teacher reads): "Evacuate! We have a severe hydraulic leak!"

(Student

writes):

5. (Teacher reads): "Do not touch that panel! LOTO is active!"

(Student

writes):

(Instructor checks for accurate transcription of critical vocabulary: E-stop, crashing, breaker, suspended load, evacuate, hydraulic, panel).

ЕТАП 6. Дебрифінг та організація СРС (10:20 – 10:30)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Excellent focus today, engineers. Let us tally your maximum 100 points:

- Task 1 (Acronym Matrix): 20 points.
- Task 2 (Toolbox Talk Extraction): 30 points.
- Task 3 (Shift Handover Analysis): 30 points.
- Task 4 (Emergency Dictation): 20 points.

You have proven that you can bridge the gap between academic textbook English and real-world factory floor communication. You successfully extracted critical tolerances, identified mechanical faults from a dialogue, and processed high-stress safety commands. This fulfills your professional outcomes (PH3, PH11) for receptive skills.

Організація Самостійної роботи слухачів (CPC):

Відповідно до програми, самостійна робота спрямована на подальшу адаптацію слуху до інженерного акценту.

- **Завдання 1 (Video Comprehension):** На платформі LMS завантажено посилання на 3-хвилинне автентичне відео з YouTube (канал Haas Automation або Titans of CNC). Відео демонструє налаштування токарного верстата.

- **Завдання 2 (Shadowing & Glossary):**

1. Переглянути відео мінімум двічі.
2. Виписати 10 нових технічних термінів, які ви *почули*, звернувши увагу на їхню реальну вимову. Додати їх до свого Student's Log з транскрипцією.

3. Написати короткий звіт (5-7 речень англійською мовою) про те, яку саме операцію виконував оператор на відео (використовуючи Passive Voice та лексику з аудіювання: *coolant, inserts, E-stop, RPM*).

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до початку Практичного заняття №24. Відео можна переглядати з увімкненими англійськими субтитрами для зниження когнітивного навантаження.

- **Асинхронний контроль:** Фото глосарію та текстовий файл зі звітом завантажити на платформу LMS у розділ "Module 3: Practical 23 - Listening". Оцінюватиметься точність вилучення термінології та правильність граматичної структури звіту.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 24

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 3: Професійна комунікація та рецептивні навички в інженерії (Professional Communication and Receptive Skills in Engineering).

Тема заняття: Аудіювання: сприйняття фахових презентацій (робота механізмів). Декодування візуально-акустичної інформації.

Тривалість заняття: 90 хвилин (Початок о 9:00).

Тип заняття: Практичний інтенсив з розвитку рецептивних навичок (аудіювання) на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL). Максимальна оцінка — **100 балів**.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття спрямована на розвиток здатності здобувачів освіти розуміти структуроване, підготовлене академічне та технічне мовлення (Technical Presentations, Product Demonstrations, Engineering Lectures). В інженерній практиці фахівці постійно стикаються з необхідністю слухати презентації нового обладнання, брати участь у міжнародних вебінарах та аналізувати відеоінструкції.

Складність цього виду аудіювання полягає у необхідності одночасного сприйняття двох потоків інформації: аудіального (промова доповідача) та візуального (креслення, 3D-моделі, графіки на слайдах).

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Засвоїти мовні маркери-орієнтири (Signposting Language), які доповідачі використовують для структурування презентації (*moving on to, as you can see on this diagram, this results in*).

- Опанувати кінетичну лексику (Kinetic Vocabulary) для опису руху, сил та взаємодії деталей: *to mesh, to reciprocate, to convert, to actuate, to transmit*.

- Навчитися співвідносити почутий опис із конкретними вузлами на технічній схемі (Diagram Labeling).

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність майбутніх фахівців розуміти принципи роботи складних механічних вузлів (планетарних редукторів, кульково-гвинтових передач) на основі англомовних технічних доповідей.
 - **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Зниження рівня стресу під час аудіювання через використання методу «Scaffolding» (поступова побудова опор). Здобувачі спочатку отримують лексичну базу та візуальні схеми, і лише потім слухають текст. Гарантується мінімум 2-3 прослуховування. Оцінюється не абсолютне розпізнавання кожного слова, а здатність вилучити ключову інженерну логіку. Діє правило «Стоп-слова» (Opt-out).
- Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):**

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність розуміти іншомовні презентаційні матеріали у професійному середовищі.
- **СК6:** Здатність описувати та класифікувати технічні об'єкти, розуміти принципи їхньої дії на основі аудіовізуальних джерел.
- **РНЗ, РН11:** Сприймати технічну інформацію на слух, аналізувати усні доповіді про роботу механізмів.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, екран, високоякісна акустична система).
- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), скрипти презентацій (надаються *після* виконання завдань для самоперевірки), роздаткові матеріали з кінематичними схемами механізмів (без підписів).
- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom) для завантаження аудіофайлів.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап (09:00 – 09:05):** Вступ до академічного аудіювання.
2. **Pre-listening 1: Signposting & Kinetic Verbs (09:05 – 09:20):** Структурні маркери та дієслова руху (30 балів).
3. **Аудіо-кейс 1 (09:20 – 09:50):** Презентація «The Planetary Gearset» – Макро-аудіювання та робота зі схемою (30 балів).
4. **Аудіо-кейс 2 (09:50 – 10:15):** Презентація «The CNC Ball Screw Assembly» – Мікро-аудіювання, вилучення специфікацій (30 балів).
5. **Post-listening (10:15 – 10:25):** Синтез інформації та зворотній зв'язок (10 балів).
6. **Дебрифінг та організація СРС (10:25 – 10:30):** Підрахунок балів.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (09:00 – 09:05)

Викладач (Т): Good morning, engineers. Today we shift our focus from the noisy factory floor to the conference room. When an engineering company launches a new product, or when a senior engineer explains a new transmission system, they give a technical presentation.

Unlike a casual conversation, a presentation is highly structured. The speaker will guide you using specific phrases, almost like a verbal blueprint. Your task today is to follow that blueprint, listen to the descriptions of forces and motions, and map that spoken data directly onto the blank technical drawings in front of you.

ЕТАП 2. Pre-listening: Signposting & Kinetic Verbs (09:05 – 09:20)

Т: Before we listen, we must understand how presenters navigate their speeches and how they describe movement.

Task 1: The Presenter's Map (Signposting Language) (15 балів)

Instruction: Technical presenters use 'signposts' to tell you where they are in the presentation. Match the signposting phrases (1-5) with their functional purpose (A-E).

Signposting Phrase	Functional Purpose	Match
1. "Let's start by looking at the core component..."	A. Directing attention to a specific part of a diagram.	_____

2. "If you look closely at this cross-section..."	B. Explaining a cause-and-effect relationship.	_____
3. "Now, moving on to the lubrication system..."	C. Concluding or summarizing the mechanism's value.	_____
4. "Consequently, this translates high speed into high torque."	D. Transitioning to a completely new topic.	_____
5. "To sum up, this assembly guarantees zero backlash."	E. Introducing the very first topic of the presentation.	_____

(Instructor's Keys: 1-E, 2-A, 3-D, 4-B, 5-C. 3 points per correct match).

Task 2: Kinetic Verbs – The Language of Motion (15 балів)

Instruction: In applied mechanics, parts do not just "move". They perform specific actions. Match the kinetic verbs (1-5) with their technical definitions and Ukrainian translations.

Kinetic Verb	Technical Definition in Mechanics	UKR Translation	Match
1. to mesh	A. To change one type of motion into another (e.g., rotational to linear).	перетворювати	_____
2. to transmit	B. To move backwards and forwards in a straight line.	здійснювати зворотно-поступальний рух	_____
3. to convert	C. To pass power, force, or torque from one component to another.	передавати (момент, силу)	_____
4. to reciprocate	D. To cause a machine or device to operate / to trigger movement.	приводити в дію	_____
5. to actuate	E. (For gear teeth) To engage or lock together with another gear.	входити в зачеплення	_____

(Instructor's Keys: 1-E, 2-C, 3-A, 4-B, 5-D. 3 points per correct match).

ЕТАП 3. Аудіо-кейс 1: The Planetary Gearset (09:20 – 09:50)

T: You are attending a mechanical engineering seminar. The speaker is explaining the principles of an Epicyclic Gearing system, commonly known as a Planetary Gearset (Планетарна передача). You have a blank diagram in your Workbook. You must listen to the presentation and identify the parts.

(Викладач вмикає аудіофайл або академічно, з чіткою артикуляцією та паузами, зачитує текст презентації. Текст читається двічі).

AUDIO SCRIPT 1: THE PLANETARY GEARSET PRESENTATION

"Good morning, everyone. Thank you for attending this session on advanced power transmission. Today, I am going to explain the fundamental operation of the planetary gearset. This mechanism is crucial in automatic transmissions and heavy machinery because it offers excellent torque multiplication in a very compact space.

Let's start by looking at the core components. If you look at the diagram on the screen, you will see four main elements. Right in the absolute center, we have the **Sun Gear**. Just like our solar system, it sits in the middle. The input shaft is typically connected to this sun gear, so it provides the initial rotational force.

Now, moving outward from the center, you will notice three smaller gears surrounding the sun gear. These are the **Planet Gears**. Their teeth directly mesh with the teeth of the sun gear. As the sun gear turns, it forces these planet gears to rotate.

However, these planet gears don't just float in space. They are held together by a structural frame called the **Carrier** or Planet Carrier. You can see it connecting the centers of the three planet gears. When the planet gears orbit the sun gear, they force the entire carrier to rotate.

Finally, if you look at the outer edge of the entire assembly, there is a large internal gear with teeth on the inside. This is the **Ring Gear**. The planet gears mesh with the inside of this ring gear. By holding one of these components stationary—for example, if we lock the ring gear so it cannot move—the interaction between the sun and planet gears will drastically alter the output speed and convert high RPM into massive torque. Thank you, let's look at a practical demonstration."

Task 3.1: Visual Decoding (Diagram Labeling - 12 балів)

Instruction: Based on the spatial descriptions in the audio (center, surrounding, connecting, outer edge), label the 4 components on your diagram.

(У зошитах студентів - схема планетарної передачі з порожніми виносками 1-4).

1. Component in the absolute center: _____
2. The three smaller gears: _____
3. The frame holding the smaller gears: _____
4. The large outer component with internal teeth: _____

(Keys: 1. Sun Gear; 2. Planet Gears; 3. Carrier / Planet Carrier; 4. Ring Gear. 3 points each).

Task 3.2: Mechanical Logic (True/False - 10 балів)

Instruction: Determine if the statements are True (T) or False (F) based on the presentation.

1. Planetary gearsets are large and take up a lot of space. [____]
2. The input shaft is usually connected to the Ring Gear. [____]
3. The teeth of the planet gears mesh with BOTH the sun gear and the ring gear. [____]
4. To multiply torque, all components must be spinning freely at the same time. [____]

(Keys: 1. False (they are compact); 2. False (connected to the Sun Gear); 3. True; 4. False (one component must be held stationary/locked). 2.5 points each).

Task 3.3: Synonym Matching (Listening for Meaning - 8 балів)

Instruction: The speaker used specific words. Match the speaker's word to its technical synonym.

1. "Multiply" (torque) $\rightarrow$ A. Transform
2. "Compact" (space) $\rightarrow$ B. Increase / Amplify
3. "Convert" (RPM) $\rightarrow$ C. Space-saving / Small
4. "Stationary" (component) $\rightarrow$ D. Fixed / Not moving

(Keys: 1-B, 2-C, 3-A, 4-D. 2 points each).

ЕТАП 4. Аудіо-кейс 2: The CNC Ball Screw Assembly (09:50 – 10:15)

T: Moving from rotational power to linear precision. In CNC machines, you need to move the heavy cutting table perfectly in a straight line. Standard threaded rods have too much friction. The solution is the Ball Screw Assembly (Кульково-гвинтова передача). This is a highly technical product demonstration. Listen for micro-details: materials, percentages, and mechanical advantages.

(Викладач зачитує або вмикає другий скрипт. Темп трохи швидший, імітуючи комерційну презентацію. Читається двічі).

AUDIO SCRIPT 2: PRODUCT DEMONSTRATION - PRECISION BALL SCREW

"Moving on to the linear motion systems of our new 5-axis mill. As you know, traditional lead screws suffer from high sliding friction and rapid wear. To solve this, we have integrated a high-precision Ball Screw Assembly.

How does it work? The system consists of a threaded shaft, a nut, and precision steel balls. Instead of the nut threads rubbing directly against the screw threads, the steel balls circulate through the grooves between them. Essentially, the sliding friction is entirely converted into rolling friction. Consequently, this design achieves an incredible mechanical efficiency of over 90%, compared to just 40% in standard lead screws.

If you look closely at the cross-section of the nut on this slide, you will see a return tube. When the balls reach the end of the thread, they are scooped up by this return tube and fed back to the beginning of the nut, creating a continuous closed loop.

The most critical advantage for CNC applications is the elimination of backlash. Backlash is that loose play or physical gap you feel when you reverse the direction of a standard screw. By pre-loading the steel balls with a slightly larger diameter than the groove, we create a tight interference fit. To sum up, this guarantees zero backlash, meaning when the servo motor reverses direction, the cutting table responds instantly with absolute micrometer accuracy."

Task 4.1: Fill in the Technical Specs (Micro-listening - 15 балів)

Instruction: Listen carefully and fill in the missing engineering data and terminology.

1. The three main components are the threaded shaft, the _____, and precision _____ balls.
2. The mechanism converts sliding friction into _____ friction.
3. The mechanical efficiency of this ball screw is over _____ %, compared to standard screws at _____ %.
4. The component that guides the balls back to the beginning is called the _____ tube.
5. By pre-loading the balls, the manufacturer guarantees zero _____, ensuring absolute micrometer accuracy when reversing direction.

(Keys: 1. nut / steel; 2. rolling; 3. 90 / 40; 4. return; 5. backlash. 3 points per line).

Task 4.2: Concept Comprehension (Socratic Q&A - 15 балів)

Instruction: Answer the questions based on the technical explanation provided in the audio.

1. **Engineering Logic:** Why do traditional lead screws experience rapid wear?

Answer:

(Key: Because they suffer from high sliding friction / the threads rub directly against each other).

2. **Definition Extraction:** How does the speaker define the term "backlash"?

Answer:

(Key: It is the loose play or physical gap felt when reversing the direction of a screw).

3. **Mechanical Design:** How exactly does the manufacturer eliminate this backlash in the ball screw?

Answer:

(Key: By pre-loading the steel balls (using balls with a slightly larger diameter) to create a tight interference fit).

ЕТАП 5. Post-listening: Синтез інформації (10:15 – 10:25)

T: As an engineer, you don't just listen; you report. You have taken notes on the Ball Screw Assembly. Now, you must write a short, professional summary for your Chief Engineer explaining why the factory should upgrade to this mechanism.

Task 5: The Executive Summary (10 балів)

Instruction: Write a 3-sentence summary of the Ball Screw mechanism using the Passive Voice and the specific data you extracted (efficiency %, friction type, and backlash).

Drafting Space (Student's Log):

Sentence	1	(Friction	&	Components):
----------	---	-----------	---	--------------

Sentence	2	(Efficiency):
----------	---	---------------

Sentence	3	(Backlash	&	Accuracy):
----------	---	-----------	---	------------

(Example of a perfect response for max points: "In this assembly, sliding friction is converted into rolling friction by circulating steel balls. As a result, an efficiency of over 90% is achieved. Furthermore, zero backlash is guaranteed, which ensures micrometer accuracy for CNC operations.")

(Instructor evaluates based on the inclusion of the 3 technical facts and correct sentence structure).

ЕТАП 6. Дебрифінг та організація СРС (10:25 – 10:30)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Excellent analytical listening today. Let us verify your 100-point total:

- Task 1 & 2 (Pre-listening Vocabulary): 30 points.
- Task 3 (Planetary Gearset - Macro): 30 points.
- Task 4 (Ball Screw - Micro): 30 points.
- Task 5 (Executive Summary): 10 points.

Today, you proved you can process dense, continuous English speech. You successfully decoded the visual logic of a planetary gear and extracted precise efficiency data for a CNC mechanism without seeing the text. This is the exact skill required to attend international machinery expos, understand vendor presentations, and stay current with global technological advancements. You have successfully met the criteria for PH11 (analyzing oral reports on mechanisms).

Організація Самостійної роботи слухачів (СРС):

Відповідно до робочої програми, самостійна робота закріплює навички аудіовізуального декодування.

- **Завдання 1 (Video Comprehension):** Знайти на платформі YouTube навчальне відео (анімацію) англійською мовою за запитом "How a differential gear works" (Як працює диференціал). Рекомендований класичний канал – *US Auto Industry (1930s)* або сучасні 3D-анімації від *Lesics*.

- **Завдання 2 (Diagram Creation):**

1. Переглянути відео.
2. Від руки намалювати спрощену кінематичну схему диференціала у своєму робочому зошиті.
3. Підписати англійською мовою мінімум 4 ключові деталі, які ви розпізнали з аудіодоріжки (наприклад: *drive shaft, pinion gear, ring gear, spider gears, axle*).
4. Написати 2 речення англійською, що пояснюють головну функцію механізму (чому колеса повинні обертатися з різною швидкістю в повороті).

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання – до початку Практичного заняття №25. Дозволяється використання субтитрів для полегшення розуміння технічного тексту.

- **Асинхронний контроль:** Якісне фото намальованої схеми з підписами та поясненням завантажити на платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у розділ "Module 3: Practical 24 - Mechanisms". Оцінюватиметься правильність співвіднесення англійського терміна з намальованою деталлю.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 25

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 3:** Професійна комунікація та рецептивно-продуктивні навички в інженерії (Professional Communication and Productive Skills). **Тема заняття:** Говоріння: ведення професійного діалогу в цеху (Speaking: Conducting a professional dialogue on the shop floor). Оперативна комунікація, звітування та командна робота (Operational Communication, Reporting, and Teamwork). **Тривалість заняття:** 90 хвилин (2 академічні години). **Тип заняття:** Практичний мовленнєвий інтенсив (CLIL) з використанням рольових симуляцій та кейс-методу.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття переводить здобувачів освіти від рецептивного сприйняття (аудіювання, читання) до активної продукції мовлення (Speaking). Умови реального машинобудівного виробництва (Shop Floor) вимагають специфічного стилю комунікації: вона має бути лаконічною, однозначною та швидкою. У цеху немає часу на складні ввідні конструкції чи академічну ввічливість. Головний пріоритет — точність передачі технічних параметрів та безпека.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Сформувати навички використання коротких комунікативних формул (Short Responses & Acknowledgements) для роботи в умовах високого рівня шуму: *Copy that, Say again, Loud and clear, Understood*.
- Опанувати лексико-синтаксичні патерни для запиту статусу обладнання, звітування про несправності (Troubleshooting reports) та делегування завдань.
- Відпрацювати інтонаційні моделі імперативів (наказів) в екстрених ситуаціях (Emergency Commands).

- **Освітня (фахова) мета:** Забезпечити здатність майбутніх механіків вести діалог під час налагодження верстатів (Machine Setup), передачі зміни (Shift Handover) та спільного усунення аварій, використовуючи вузькофахову англійську мову без втрати технічного змісту.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Говоріння іноземною мовою, особливо у форматі симуляції стресових робочих ситуацій, часто викликає мовний бар'єр (Language Anxiety). Викладач створює атмосферу «права на помилку». Оцінюється здатність вирішити інженерну задачу комунікативним шляхом, а не ідеальна британська вимова.

Використовується принцип "Scaffolded Roleplay" — студенти завжди мають перед очима опорні матриці діалогів.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність ініціювати та підтримувати професійний діалог іноземною мовою, працювати в міжнародній команді.
- **СК13:** Здатність до професійної комунікації під час експлуатації та ремонту технологічного обладнання.
- **РН10:** Вільно спілкуватися усно, застосовуючи фахову термінологію для вирішення оперативних виробничих задач.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний ПК, акустична система (використовується для увімкнення фонового індустріального шуму під час рольових ігор для підвищення реалістичності), секундомір для лімітування часу доповідей.
- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), картки для рольових ігор (Cue Cards), таблиці стандартних комунікативних протоколів (Communication Matrices).
- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап та Комунікативна розминка (Warm-up)** – 10 хв.
2. **Лексичний блок 1: Shop Floor Vocabulary & Protocols** (Фразеологія цеху) – 15 хв.
3. **Комунікативний дриль: Transforming Academic to Industrial** (Трансформація стилю) – 15 хв.
4. **Спрямована практика: Shift Handover Dialogues** (Передача зміни в парах) – 20 хв.
5. **Вільна комунікація: Emergency & Troubleshooting Scenarios** (Симуляція аварій) – 20 хв.
6. **Дебрифінг, підведення підсумків та організація СРС** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (10 хв)

Викладач (Т): Good morning, engineers. Today we stop writing and start talking. Imagine you are on a factory floor in Germany or the USA. The CNC mill is running at 10,000 RPM, the pneumatic presses are slamming, and you are wearing earplugs. If you try to say, "Excuse me, could you please be so kind as to hand me the digital caliper?", your colleague will not hear you, and the machine might crash while you speak.

Factory English is an operational tool. It is short, punchy, and highly standardized. You must speak clearly, confirm every number you hear, and know how to report a fault in five seconds or less. Today, we will learn the radio-style protocols of the shop floor. Every task today requires you to speak out loud. Let's power up.

ЕТАП 2. Лексичний блок 1: Shop Floor Vocabulary & Protocols (15 хв)

Т: First, we need to load your operational vocabulary. We will break this down into three crucial categories: Radio/Noise Protocols, Status Reporting, and Directing Action.

Task 1: The Communication Protocol Matrices (15 балів) *Instruction: Analyze the following matrices. You will use these phrases exclusively during today's roleplays. Memorize the functional differences.*

Matrix A: High-Noise / Walkie-Talkie Protocols (Протоколи підтвердження) *У цеху ви ніколи не відповідаєте просто "Yes" або "No". Ви підтверджуєте отримання інформації або просите повторити.*

Phrase (English)	Meaning / Context	Ukrainian Equivalent
"Copy that." / "Roger."	I heard you and I understand.	Прийнято. Зрозумів.
"Say again?" / "Come again?"	I didn't hear you because of the noise. Repeat.	Повтори? Не розчув.

"Loud and clear."	I can hear you perfectly over the noise.	Чую добре (чітко).
"Stand by."	Wait a moment, I am checking or doing something.	Зачекай. Очікуй.
"Negative." "Affirmative."	/ Strict No / Strict Yes (used to avoid confusion).	Ніяк ні. / Так точно.

Matrix B: Equipment Status Reporting (Звітування про стан обладнання) *Коли майстер питає "What's the status?", ви маєте миттєво оцінити стан лінії.*

Phrase (English)	Meaning / Context	Ukrainian Equivalent
"Running smooth."	Everything is operating normally.	Працює без збоїв.
"Down for maintenance."	The machine is turned off for scheduled repair.	Зупинено на техобслуговування.
"Acting up."	The machine is behaving strangely or glitching.	Барахлить, працює з перебоями.
"Jammed." / "Stuck."	A physical blockage has stopped the mechanism.	Заклинило. Застрягло.
"Out of spec."	The parts produced do not meet the tolerances.	Виходить за межі допусків (брак).

Matrix C: Action & Delegation (Взаємодія з колегами) *Швидкі інструкції напарнику.*

Phrase (English)	Meaning / Context	Ukrainian Equivalent
"Give me a hand with this."	Help me lift or fix this.	Допоможи мені з цим.
"Hand me the... (wrench/gauge)"	Pass the tool to me.	Подай мені... (ключ/калібр).
"Keep an eye on the..."	Monitor a specific dial or parameter.	Слідкуй за... (тиском, температурою).
"Kill the power."	Turn off the main electrical breaker immediately.	Вирубай живлення.
"Lock it out."	Apply the LOTO padlock to the switch.	Заблокуй (повісь замок).

Drill 1: Rapid Response (Експрес-опитування) *(Teacher rapid-fires situations, students must shout out the correct short phrase from the matrices).*

- T: "Your supervisor asks if you brought the new bearings. You want to say 'Yes' definitively." → Student: "Affirmative!"
- T: "A compressor starts hissing loudly while someone is talking to you." → Student: "Say again!"
- T: "The conveyor belt has stopped because a metal block is wedged in the gears." → Student: "It's jammed!"
- T: "You need your colleague to watch the pressure gauge while you adjust the valve." → Student: "Keep an eye on the pressure gauge!"

ЕТАП 3. Комунікативний дриль: Transforming Academic to Industrial (15 хв)

T: Academic textbook English is dangerous on the shop floor because it is too long. The longer you speak, the more likely you are to be misunderstood in a noisy environment. We are going to practice "trimming the fat" from sentences.

Task 2: The Efficiency Translation (20 балів) *Instruction: Transform the polite, wordy sentences (Left Column) into direct, professional Shop Floor English (Right Column) using Imperatives and the vocabulary from Task 1. Remove all unnecessary polite fillers.*

1. Academic: "Excuse me, John, could you please pass me the 10-millimeter wrench when you have a second?" Shop Floor: "**John, hand me the 10-millimeter wrench.**"
2. Academic: "I am sorry to inform you, but the CNC machine seems to be malfunctioning slightly today." Shop Floor: _____

____ (Key: "The CNC machine is acting up.")

3. Academic: "I did not quite catch what you said. Could you please repeat the tolerance parameters?" Shop Floor: _____

____ (Key: "Say again? Repeat the tolerance parameters.")
4. Academic: "I would appreciate it if you could assist me in lifting this heavy cast-iron engine block." Shop Floor:

____ (Key: "Give me a hand with this engine block.")
5. Academic: "Please be aware that the hydraulic system has been turned off so that we can repair it." Shop Floor:

____ (Key: "The hydraulic system is down for maintenance.")
6. Academic: "Would you mind monitoring the coolant temperature gauge while I replace the cutting tool?" Shop Floor:

____ (Key: "Keep an eye on the coolant temperature while I replace the tool.")
7. Academic: "Yes, I completely understand the instructions you have just given me regarding the safety protocol." Shop Floor:

____ (Key: "Copy that. / Loud and clear.")
8. Academic: "It appears that the gears are physically stuck and cannot rotate any further." Shop Floor:

____ (Key: "The gears are jammed.")
9. Academic: "Please disconnect the main electrical supply as quickly as possible!" Shop Floor:

____ (Key: "Kill the power!")
10. Academic: "The parts coming off the assembly line do not match the required mechanical blueprints." Shop Floor:

____ (Key: "The parts are out of spec.")

ЕТАП 4. Спрямована практика: Shift Handover Dialogues (20 хв)

T: The most critical 10 minutes of any mechanic's day is the Shift Handover (передача зміни). This is where information is passed from the Night Shift to the Day Shift. We will now work in pairs. You must conduct a highly structured, professional dialogue using the cue cards provided.

Task 3: Pair Roleplay – The Handover (25 балів) Instruction: Work in pairs (Student A and Student B). Read your cue cards silently. Do not show your card to your partner. You have 3 minutes to prepare your strategy, then you will perform the dialogue in front of the class. Focus on clear pronunciation and operational vocabulary.

SCENARIO 1: CNC MACHINING CENTER STATUS

STUDENT A: Night Shift Operator (Outgoing)

- **Your Goal:** Hand over the machine to the Day Shift and go home.
- **Machine Status:** The Haas 5-axis mill is running, but it was *acting up* around 3 AM.
- **The Problem:** The coolant pump pressure dropped twice. You *cleaned the filter*, but it didn't help much.
- **Instructions for B:** Tell Student B to *keep an eye on* the pressure gauge. Tell them you left the new G-code manual on the desk.

STUDENT B: Day Shift Operator (Incoming)

- **Your Goal:** Get a clear status report before starting your shift.
- **Questions to ask:** Ask "What's the status of the Haas mill?" Ask if the parts are in tolerance (spec).
- **Reaction:** When A tells you about the pressure, ask if they checked the filter. Confirm that you understand the instructions (*Copy that*).

Model Dialogue Execution (Очікуваний результат):

- **B:** Morning. What's the status of the Haas mill?
- **A:** Morning. It's running, but it was acting up around 3 AM.

- **B:** Acting up? What's the problem? Are the parts out of spec?
- **A:** Negative. The parts are in spec, but the coolant pressure dropped twice.
- **B:** Did you check the filter?
- **A:** Affirmative. I cleaned the filter, but the pressure is still unstable. Keep an eye on the pressure gauge today. Also, the new G-code manual is on the desk.
- **B:** Copy that. I'll keep an eye on it. Have a good rest.

SCENARIO 2: MAINTENANCE AND LOTO (Lockout/Tagout)

STUDENT A: Day Shift Maintenance Technician (Incoming)

- **Your Goal:** Find out what needs to be repaired today.
- **Questions to ask:** Ask "Which line is down for maintenance?" Ask if the electrical breaker is locked out.
- **Reaction:** When B tells you the problem, ask them to *give you a hand* bringing the heavy tools over.

STUDENT B: Night Shift Mechanic (Outgoing)

- **Your Goal:** Report a severe failure on Conveyor Belt C.
- **Machine Status:** Conveyor C is *jammed*. A drive shaft snapped at 5 AM.
- **Safety Status:** You have *killed the power* and applied the LOTO padlock.
- **Reaction:** Confirm A's requests (*Loud and clear*). Agree to help with the tools before you leave.

Model Dialogue Execution (Очікуваний результат):

- **A:** Morning. Which line is down for maintenance today?
- **B:** Morning. Conveyor C is completely jammed. The main drive shaft snapped at 5 AM.
- **A:** Copy that. Is the power killed? Did you lock it out?
- **B:** Affirmative. The power is killed and my LOTO padlock is on the main breaker.
- **A:** Good. I need to replace that shaft immediately. Can you give me a hand bringing the hydraulic jack over?
- **B:** Loud and clear. Let's get the tools.

(Teacher monitors the pairs, correcting pronunciation of technical terms like 'gauge', 'hydraulic', 'pneumatic', and 'tolerance'. Points are awarded for fluency, correct use of the matrices, and maintaining eye contact).

ЕТАП 5. Вільна комунікація: Emergency & Troubleshooting Scenarios (20 хв)

T: You are now familiar with standard operational dialogue. But engineering is not always standard. Things break violently and suddenly.

(Teacher turns on a background audio track of loud factory noise: hissing pneumatics, grinding metal, and general industrial hum. This raises the stress level and forces students to project their voices and speak clearly).

Task 4: The Rapid Troubleshooting Simulation (30 балів) *Instruction: This is a dynamic, multi-student simulation. Student A is the Operator running the machine. Student B is the Shift Supervisor walking the floor. Student C is the Maintenance Engineer in the tool room (communicating via radio). You must react to the prompts given by the teacher in real-time.*

The Scenario: The Melting Spindle

- **Teacher Prompt (to Operator A):** "Operator A, you are running the lathe. You suddenly smell burning oil, and the digital display shows the spindle bearing temperature is 150°C and rising rapidly. The machine is vibrating. Call your supervisor!"
- **Operator A:** "Supervisor B! Come here! The lathe is acting up!"
- **Supervisor B:** "What's the status?"
- **Operator A:** "Spindle temperature is hitting 150 degrees! It's vibrating heavily!"
- **Supervisor B:** "Kill the power! Hit the E-stop now!"
- **Operator A:** "Power killed! E-stop engaged!"
- **Supervisor B (grabbing radio):** "Maintenance C, do you copy?"
- **Maintenance C:** "Loud and clear, Supervisor. What's the problem?"
- **Supervisor B:** "The lathe bearing is overheating. We just shut it down. Bring the thermal camera and a new set of bearings."
- **Maintenance C:** "Stand by. I'm grabbing the tools. Are you locking it out?"

- **Supervisor B:** "Affirmative. I am applying LOTO now. Get over here."
- **Maintenance C:** "Copy that. On my way."

Variant 2: The Hydraulic Leak (For the next group of 3)

- **Teacher Prompt (to Operator A):** "Operator A, you are operating a 50-ton hydraulic press. You hear a loud 'POP' and see a massive pool of hydraulic fluid spreading across the floor. The press is stuck halfway down." (*Students must generate a similar high-speed dialogue: identifying the leak, commanding a shutdown, warning about the slip hazard, and calling maintenance to bring absorbent materials and replacement hoses*).

Variant 3: The Out-of-Spec Batch (For the next group of 3)

- **Teacher Prompt (to QA Inspector A):** "Inspector A, you just measured 5 titanium pistons coming off CNC Line 2. The diameter is supposed to be 80.00 mm. They are measuring 79.50 mm. They are ruined. Stop the operator!" (*Students must generate a dialogue involving QA halting production, Operator confirming parameters, and Maintenance being called to recalibrate the tool offset*).

*(Teacher Evaluation Criteria for Task 4:

1. Speed of response (no long pauses).
2. Use of imperative commands ("Hit the E-stop", "Kill the power").
3. Correct technical diagnostics (temperature, fluid, tolerance).
4. Successful conclusion of the emergency).*

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків та організація СРС (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up): T: Excellent work. The noise in the room was high, the pressure was simulated, but your communication remained objective and precise. Let's review the 100-point total for this speaking intensive:

- Task 1 (Communication Matrices): 15 points.
- Task 2 (Efficiency Translation Drill): 20 points.
- Task 3 (Shift Handover Pair Roleplay): 25 points.
- Task 4 (Emergency Simulation): 30 points.
- Active participation & Pronunciation: 10 points.

You have proven that you can do more than just read manuals (PH11); you can *act* on them in real-time (PH10, CK13). You have learned that in applied mechanics, polite English is dangerous English. Direct, unambiguous commands save machines and save lives. Your speaking grades will be uploaded to the LMS.

Організація Самостійної роботи слухачів (СРС): Відповідно до програми, для закріплення навичок оперативної комунікації студенти виконують творче комунікативне завдання.

- **Завдання 1 (Script Writing):** Написати власний міні-сценарій (Script) діалогу на виробництві (10-12 реплік).

- **Тематика на вибір:**

- А) Навчання нового працівника (Junior operator) безпечній роботі за фрезерним верстатом.
- Б) Суперечка з відділом контролю якості (QA) щодо допусків деталі.
- В) Запит запчастин зі складу (Warehouse) по рації.

- **Вимоги до лексики:** Сценарій ПОВИНЕН містити мінімум 5 фраз із Матриць А, В, С (наприклад: *Loud and clear, jammed, out of spec, copy that, stand by*).

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження письмового сценарію – до початку Практичного заняття №26. На наступному занятті 2-3 найкращі сценарії будуть розіграні в аудиторії.

- **Асинхронний контроль:** Текстовий файл (Word/PDF) завантажити на платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у розділ "Module 3: Practical 25 - Shop Floor Dialogues". Оцінюватиметься реалістичність ситуації та правильність вживання технічного сленгу.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 26

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 3: Професійна комунікація та рецептивно-продуктивні навички в інженерії (Professional Communication and Productive Skills in Engineering).

Тема заняття: Говоріння: обґрунтування вибору матеріалу або інструменту (Speaking: Justifying the choice of material or cutting tool). Технічна аргументація, дебати та економічна доцільність (Technical Argumentation, Debates, and Economic Feasibility).

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години).

Тип заняття: Практичний мовленнєвий інтенсив (CLIL) з глибоким лексичним зануренням, використанням кейс-методу (Case Study) та симуляцією виробничих нарад (Boardroom Simulation).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття переводить здобувачів фахової передвищої освіти на найвищий рівень професійної комунікації — **технічну аргументацію (Technical Argumentation)**. Інженерія — це наука компромісів (trade-offs). Не існує ідеального матеріалу або інструменту: те, що має найвищу міцність, часто є найважчим або найдорожчим; те, що забезпечує найшвидше різання, може бути найбільш крихким. Завдання інженера-механіка — не лише знати ці властивості, але й уміти *вербально захистити* свій вибір перед керівництвом, фінансовим відділом або замовником англійською мовою.

Це заняття вимагає синтезу всіх попередніх знань: використання Passive Voice для опису процесів, Conditionals для прогнозування наслідків вибору та специфічної лексики для опису фізико-механічних властивостей.

• Лінгвістична (комунікативна) мета:

- Опанувати розширений глосарій фізичних, механічних та термічних властивостей матеріалів (Physical & Mechanical Properties): *tensile strength, ductility, brittleness, wear resistance, thermal conductivity, machinability*.
- Засвоїти лексику економічної ефективності (Economic Feasibility): *upfront cost, cost-effective, ROI (Return on Investment), lifespan, downtime, cost per part*.
- Сформувати навички використання синтаксичних конструкцій порівняння та контрасту (Contrast & Concession): *whereas, while, however, despite the fact that, on the other hand, in terms of, compared to*.
- Відпрацювати комунікативні стратегії відстоювання власної думки, погодження (Agreement) та ввічливої незгоди (Polite Disagreement) в академічному та корпоративному середовищі.

• Освітня (фахова) мета: Сформувати здатність майбутніх фахівців зі спеціальності 131 аналізувати технічні завдання (ТЗ), обирати оптимальні матеріали (наприклад, алюміній 7075 проти титану Grade 5) та різальні інструменти (HSS проти твердосплавних пластин Carbide), спираючись на їхні експлуатаційні характеристики та економічну доцільність.

• Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета: Дебати та аргументація можуть бути джерелом мовного стресу (Language Anxiety) через страх зробити помилку під час виступу. Щоб мінімізувати когнітивне перевантаження, застосовується стратегія "**Scaffolded Output**" (структурований вивід). Здобувачі отримують детальні матриці фраз-кліше (Sentence Builders) та готові таблиці з технічними характеристиками. Рольові ігри проводяться у форматі "Колега з Колегою", де відсутнє агресивне оцінювання. Студент оцінюється за логіку інженерної думки та спробу комунікації, а не за ідеальну граматику. Зберігається право на паузу та використання рідної мови для уточнення терміна (Opt-out rule for specific vocabulary).

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗК3, ЗК4:** Здатність спілкуватися іноземною мовою, презентувати власні інженерні рішення, вести фахові дискусії.
- **СК5, СК6:** Здатність обґрунтовувати вибір матеріалів, заготовок та інструментів для виготовлення деталей машин.
- **РН9, РН10:** Вільно спілкуватися усно, аргументовано доводити правильність прийнятих технологічних рішень, застосовуючи фахову іноземну термінологію.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, ПК).

- **Демонстраційний реквізит (Props):** За можливості, викладач приносить на заняття реальні зразки (алюмінієва деталь, сталева деталь, твердосплавна пластина, різець зі швидкорізальної сталі), щоб забезпечити тактильний зв'язок зі словами (*heavy, lightweight, dull, sharp*).

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), роздаткові матеріали (Technical Data Sheets - TDS), матриці комунікативних фраз для дебатів.

- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап та Комунікативна орієнтація (Warm-up & Context Setting)** – 5 хв.

2. **Лексико-концептуальний блок 1: Властивості матеріалів (Material Properties & Collocations)** – 20 хв.

3. **Лексико-концептуальний блок 2: Вибір інструменту та Економіка (Tooling & Economic Factors)** – 15 хв.

4. **Синтаксичний дріль: Структура інженерної аргументації (Phrases of Contrast and Justification)** – 15 хв.

5. **Аналітична підготовка: Робота з технічними паспортами (Case Study Preparation)** – 10 хв.

6. **Мовленнєвий інтенсив: Симуляція виробничої наради (The Boardroom Debate)** – 20 хв.

7. **Дебрифінг, оцінювання (100 балів) та організація СРС** – 5 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (5 хв)

Викладач (T): Good morning, engineers. Please take your seats. Today, we step away from describing what machines *do*, and we focus on what they are *made of*, and more importantly, *why*.

In your future careers, a manager will put a blueprint on your desk and ask: "Should we machine this casing out of Cast Iron or Aluminum 7075? Should we use standard High-Speed Steel tools, or invest in expensive Polycrystalline Diamond inserts?" If you cannot justify your choice using precise vocabulary, cost-benefit analysis, and logical comparison, your idea will be rejected.

Today, you are going to learn how to argue like a Chief Engineer. You will learn the English terminology for strength, weakness, weight, and money. By the end of this 90-minute session, you will participate in a boardroom debate, defending a technical decision. Let's build your argumentative arsenal.

ЕТАП 2. Лексико-концептуальний блок 1: Властивості матеріалів (20 хв)

T: To defend a material, you must know its physical personality. In applied mechanics, words like "strong" or "hard" are too primitive. "Strong" can mean many different things. Does it resist being pulled apart? Does it resist scratching? Does it bend before it breaks? We need absolute precision.

Task 1: The Matrix of Material Properties (20 балів)

Instruction: Read the technical definitions (A-J). Match them with the correct engineering noun for the material property (1-10). Then, note the adjective form and the Ukrainian translation in your Student's Log.

Noun (Властивість)	Adjective (Прикметник)	UKR Translation	Definition Match
1. Tensile Strength	High-tensile	Міцність на розрив	_____
2. Ductility	Ductile	Пластичність	_____
3. Brittleness	Brittle	Крихкість	_____
4. Hardness	Hard	Твердість	_____
5. Toughness	Tough	В'язкість (опір удару)	_____
6. Wear Resistance	Wear-resistant	Зносостійкість	_____
7. Corrosion Resistance	Corrosion-resistant	Корозійна стійкість	_____
8. Thermal Conductivity	Thermally conductive	Теплопровідність	_____

9. Machinability	Machinable	Оброблюваність (різанням)	_____
10. Fatigue Resistance	Fatigue-resistant	Втомна міцність	_____

Technical Definitions (A-J):

- **A.** The ability of a material to withstand scratching, indentation, or surface abrasion. (Resistance to surface deformation).
- **B.** The ability of a material to deform plastically (stretch or bend) under tensile stress without fracturing or breaking.
- **C.** The tendency of a material to fracture or break into pieces with very little plastic deformation when subjected to stress. (Opposite of ductility).
- **D.** The maximum amount of pulling (stretching) stress a material can withstand before failure.
- **E.** The ability of a material to absorb energy and deform plastically before fracturing, especially under impact or shock loads.
- **F.** How easily and quickly a material can be cut, milled, or turned on a machine tool while maintaining a good surface finish.
- **G.** The ability of a material to withstand repeated, cyclic loading and unloading over a long period without developing micro-cracks.
- **H.** The ability of a material to withstand degradation or oxidation caused by exposure to moisture, chemicals, or the environment.
- **I.** The ability of a material to maintain its surface integrity despite constant friction against another part.
- **J.** The measure of how well a material allows heat to pass through it.

(Instructor's Keys: 1-D, 2-B, 3-C, 4-A, 5-E, 6-I, 7-H, 8-J, 9-F, 10-G. 2 points per correct match).

Task 2: Engineering Collocations (Словосполучення) (10 балів)

Instruction: Engineers use specific verbs with these properties. Choose the correct verb from the list to complete the sentences: [to withstand, to be susceptible to, to dissipate, to prolong, to compromise].

1. Aluminum heatsinks are excellent because they can rapidly _____ heat away from critical electronic components.

(Key: dissipate - розсіювати)

2. Ceramic cutting tools can _____ extremely high cutting temperatures without losing their sharp edge.

(Key: withstand - витримувати)

3. Standard carbon steel is highly _____ oxidation and will rust quickly if not coated.

(Key: susceptible to - схильний до)

4. Using titanium will _____ the lifespan of the aerospace component, despite the higher initial cost.

(Key: prolong - подовжувати)

5. If we use a material with low fatigue resistance, the constant vibration will _____ the structural integrity of the chassis.

(Key: compromise - ставити під загрозу, погіршувати)

ЕТАП 3. Лексико-концептуальний блок 2: Вибір інструменту та Економіка (15 хв)

T: A mechanical engineer must also be an economist. You might want to use solid diamond cutting tools for every job, but the Financial Director will fire you. When arguing for a specific cutting tool, you must balance performance against cost.

Task 3: Tooling Vocabulary & Economic Factors (15 балів)

Instruction: Review the terminology associated with CNC cutting tools (Inserts) and factory economics. Translate the bolded terms conceptually based on the teacher's explanations.

Categories of Cutting Tools:

- **HSS (High-Speed Steel):** Швидкорізальна сталь. (Cheap, tough, but loses hardness at high temperatures. Good for manual lathes).
- **Carbide (Tungsten Carbide):** Карбід вольфраму / Твердий сплав. (The industry standard. Harder, faster, more wear-resistant than HSS, but more brittle).

- **Ceramic (Alumina / Silicon Nitride):** Керамічні пластини. (Extremely hard, can cut hardened steel, handles massive heat, but very brittle. Breaks under vibration).
- **PCD (Polycrystalline Diamond):** Полікристалічний алмаз. (The hardest material, incredible wear resistance, but extremely expensive. Cannot be used to cut steel due to chemical reactions at high heat).

Economic Metrics (The language of money):

1. **Upfront cost (Initial investment):** Початкова вартість. (The price to buy the tool today).
2. **Tool life / Lifespan:** Стійкість інструменту. (How long the tool cuts before it becomes dull and needs replacement).
3. **Cost per part:** Собівартість однієї деталі. (The ultimate metric. Expensive tools can have a lower cost per part if they cut 10x faster).
4. **Downtime:** Час простою. (Time the machine is stopped to change broken tools. Downtime costs money).
5. **Feed rate / Cutting speed:** Подача та швидкість різання. (Higher speeds = more parts per hour = more profit).
6. **ROI (Return on Investment):** Окупність. (How fast the new, expensive tool pays for itself).

Drill Exercise (Socratic Q&A):

- T: "If Tool A costs \$10 and cuts 5 parts, and Tool B costs \$50 but cuts 100 parts, which one has a higher *upfront cost*?" $\rightarrow$ Student: "Tool B."
- T: "Which one has a better *cost per part*?" $\rightarrow$ Student: "Tool B."
- T: "If a ceramic tool breaks easily due to vibrations, what property does it have?" $\rightarrow$ Student: "High brittleness."
- T: "If the machine is stopped for 2 hours to change a broken spindle, what do we call this period?" $\rightarrow$ Student: "Downtime."

ЕТАП 4. Синтаксичний дриль: Структура інженерної аргументації (15 хв)

T: Now we put the vocabulary into professional sentence structures. When you debate, you must acknowledge the opposite side's point before destroying it with your own logic. We use Contrast Connectors for this.

Task 4: The Syntax of Contrast and Justification (20 балів)

Instruction: Familiarize yourself with the Sentence Builders. Then, rewrite the pairs of basic sentences into single, professional argumentative statements using the provided connectors.

Sentence Builders (Матриця аргументації):

- **Concession (Поступка - визнання плюса іншого варіанту):** While / Although / Despite the fact that...
- **Contrast (Протиставлення):** However, / On the other hand, / Whereas...
- **Focusing on a specific metric:** In terms of [cost/durability/weight]... / Regarding...
- **Conclusion (Висновок):** Therefore, I recommend... / For this reason, [Material A] is the superior choice... / Ultimately, it is more cost-effective to...

Transformation Practice:

1. *Basic Idea:* Titanium is very expensive. It has excellent corrosion resistance.
Professional (using Although):

(Key: **Although** titanium is very expensive, it has excellent corrosion resistance.)

2. *Basic Idea:* High-Speed Steel is cheap and tough. Carbide is much faster and more wear-resistant.
Professional (using Whereas):

(Key: High-Speed Steel is cheap and tough, **whereas** carbide is much faster and more wear-resistant.)

3. *Basic Idea:* Ceramic tools have great thermal resistance. They are extremely brittle.
Professional (using However):

(Key: Ceramic tools have great thermal resistance. **However**, they are extremely brittle.)

4. *Basic Idea:* Let's look at the weight. Aluminum is the clear winner compared to cast iron.

Professional (using In terms of):

(Key: **In terms of** weight, aluminum is the clear winner compared to cast iron.)

5. **Basic Idea:** The upfront cost of the PCD tool is high. It drastically reduces machine downtime. I recommend it.

Professional (using Despite / Therefore):

(Key: **Despite** the high upfront cost of the PCD tool, it drastically reduces machine downtime. **Therefore**, I recommend it.)

ЕТАП 5. Аналітична підготовка: Робота з технічними паспортами (10 хв)

T: You are now ready for the main event. You will be assigned a role in a corporate engineering meeting. First, we must study the Technical Data Sheets (TDS) for the materials we are debating.

Task 5: Analyzing the Case Studies

Instruction: The class is divided into pairs (Student A and Student B). Each pair chooses ONE of the following Scenarios. Read the specs carefully. Student A will advocate for Material/Tool 1. Student B will advocate for Material/Tool 2.

SCENARIO A: AEROSPACE MOUNTING BRACKET

The Context: The company is designing a mounting bracket for a commercial drone. The part must hold a sensor package. Weight is critical for battery life, but the drone will operate in harsh, salty marine environments.

- **Option 1 (Student A advocates for this): Aluminum Alloy 7075-T6**
 - Density (Weight): 2.81 g/cm³ (Very Light).
 - Tensile Strength: 572 MPa (Strong, but weaker than Titanium).
 - Machinability: Excellent (Fast to cut, cheap to produce).
 - Corrosion Resistance: Average (Needs special coating for marine use).
 - Cost: \$3 / kg (Very cost-effective).

- **Option 2 (Student B advocates for this): Titanium Grade 5 (Ti-6Al-4V)**
 - Density (Weight): 4.43 g/cm³ (Heavier than Aluminum, but lighter than steel).
 - Tensile Strength: 950 MPa (Incredibly strong, superior fatigue resistance).
 - Machinability: Poor (Eats up cutting tools rapidly, expensive to machine).
 - Corrosion Resistance: Outstanding (Naturally immune to saltwater).
 - Cost: \$20 / kg (Extremely expensive).

SCENARIO B: HIGH-VOLUME CNC TURNING OF STEEL SHAFTS

The Context: The factory has received an order to produce 50,000 automotive steel shafts. The material is pre-hardened steel. We need to select the cutting inserts for the CNC lathes to maximize profit and efficiency.

- **Option 1 (Student A advocates for this): Standard Carbide Inserts**
 - Toughness: Good (Can handle vibrations and interrupted cuts without shattering).
 - Cutting Speed: Medium (Limits how many parts can be made per hour).
 - Upfront Cost: \$5 per insert (Low initial investment).
 - Tool Life: Average (Needs replacement every 50 parts).
- **Option 2 (Student B advocates for this): Ceramic Inserts**
 - Toughness: Very Brittle (Will shatter instantly if there is vibration or an interrupted cut).
 - Cutting Speed: Extremely High (Can cut 3x faster than carbide, handles massive heat).
 - Upfront Cost: \$25 per insert (High initial investment).
 - Tool Life: Long (Maintains a sharp edge for 200 parts, if it doesn't break).

(Teacher Note: Students spend 10 minutes silently reading their specs, highlighting their strengths, and identifying the weaknesses of their opponent's material. They should draft their opening statements in their Workbooks).

ЕТАП 6. Мовленнєвий інтенсив: Симуляція виробничої наради (20 хв)

T: Welcome to the boardroom. Student A, you are the Lead Mechanical Engineer. Student B, you are the Financial/Production Director. You have different priorities. You must argue your case using the formal vocabulary and syntax we practiced.

Task 6: The Boardroom Debate (Speaking Roleplay - 35 балів)

Instruction: Conduct a 3-4 minute professional dialogue defending your choice. You MUST use at least:

- Three material property nouns/adjectives (e.g., tensile strength, brittle, corrosion-resistant).
- Two economic terms (e.g., cost-effective, downtime, upfront cost).
- Two contrast connectors (e.g., whereas, although, in terms of).

Suggested Dialogue Structure for the Roleplay:

1. **Opening Statement:** State your recommendation and its main advantage. ("I strongly recommend we use...")
2. **Counter-Argument:** The opponent highlights the weakness of your choice and proposes their own. ("I understand your point, however...")
3. **The Clash (Metrics vs. Money):** Argue about Machinability vs. Lifespan, or Weight vs. Cost. ("While Titanium is stronger, Aluminum is much more cost-effective...")
4. **Compromise / Final Justification:** Come to an engineering decision.
(*Model execution for Scenario A to guide the students*):

- **Student A (Aluminum):** "Let's discuss the drone bracket. I strongly recommend we use Aluminum 7075. In terms of weight, it has a density of only 2.81 g/cm³, which is critical for the drone's battery life. Also, at 3 dollars per kilo, it is highly cost-effective."

- **Student B (Titanium):** "I understand your point regarding the weight and upfront cost. However, the drone operates in a marine environment. Aluminum has average corrosion resistance and will require extra coatings. I propose Titanium Grade 5. It has outstanding corrosion resistance and a much higher tensile strength of 950 MPa."

- **Student A (Aluminum):** "Although Titanium has superior strength, its machinability is very poor. It will destroy our cutting tools rapidly, leading to high machine downtime and a terrible cost per part. Aluminum is excellent to machine."

- **Student B (Titanium):** "That is a valid concern about the machining costs. On the other hand, a drone failure over the ocean due to a corroded bracket will cost us our reputation. Despite the difficult machinability, Titanium guarantees the structural integrity and prolongs the lifespan of the product."

- **Student A (Aluminum):** "Okay, if we look at the ROI, Titanium might be better for the premium drone model, but for the standard model, Aluminum remains the most viable choice."

(*Teacher Methodology during the debate: The teacher walks around the room, evaluating pairs using the Matrix of Speaking Evaluation. The focus is on the successful deployment of technical terms in context. Interruptions are minimal unless communication completely breaks down*).

Matrix of Speaking Evaluation (Критерії оцінювання говоріння - 35 балів):

1. **Technical Vocabulary (10 pts):** Correct use of properties (ductility, hardness, etc.) and economic terms.
2. **Grammatical Syntax (10 pts):** Successful use of comparative structures and contrast connectors (whereas, although).
3. **Argumentative Logic (10 pts):** Does the engineering argument make sense? Did the student accurately interpret the Data Sheet?
4. **Fluency & Professional Tone (5 pts):** Maintaining a formal, confident tone appropriate for a boardroom, without excessive native-language pauses.

ЕТАП 7. Дебрифінг, оцінювання та організація СРС (5 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: The boardroom is closed. Outstanding negotiations today. Let's tally the 100-point total for this session:

- Task 1 (Material Properties Matrix): 20 points.
- Task 2 (Engineering Collocations): 10 points.
- Task 3 (Tooling & Economics): 15 points.
- Task 4 (Syntax of Contrast): 20 points.
- Task 6 (The Boardroom Debate Roleplay): 35 points.

Today, you did not just learn English words; you learned the *rhetoric of engineering*. You successfully balanced mechanical properties like tensile strength and brittleness against economic

realities like downtime and cost per part. You used advanced syntax to concede points and counter-attack professionally. This satisfies the programmatic outcomes for speaking (PH9, PH10) and material selection (CK5, CK6).

When you apply for an engineering job, the interviewers will ask you *why* you made a choice on your graduation project. Now, you have the exact vocabulary and grammatical structure to answer them perfectly.

Організація Самостійної роботи слухачів (СРС):

Відповідно до програми, для письмового закріплення навичок аргументації, студенти виконують завдання з підготовки офіційного службового документа.

- **Завдання 1 (Technical Justification Memo):** Написати офіційну доповідну записку (Technical Memo) головному інженеру з обґрунтуванням вибору матеріалу або інструменту (обсяг 120-150 слів).

- **Контекст:** Обрати той Сценарій (А або В), який ви захищали сьогодні в аудиторії. Написати текст від першої особи, використовуючи офіційно-діловий стиль.

- **Вимоги до змісту та структури:**

1. **Purpose:** Чітко вказати мету (The purpose of this memo is to recommend...).

2. **Comparison:** Порівняти два матеріали/інструменти (використати мінімум 3 конектори контрасту: *while, however, in terms of*).

3. **Metrics:** Використати точні цифрові дані з технічного паспорта (TDS) (наприклад, *2.81 g/cm³, \$25 per insert*).

4. **Conclusion:** Зробити фінальний висновок щодо економічної доцільності (*cost-effective, ROI*).

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження документа – до початку Практичного заняття №27. Завдання виконується асинхронно, що дозволяє спокійно перевірити термінологію за словником без стресу публічного виступу.

- **Асинхронний контроль:** Текстовий файл формату Word або PDF (зі стандартним форматуванням Мемо) завантажити на платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у розділ "Module 3: Practical 26 - Justification Memo". Оцінюватиметься жорсткість аргументації та правильність використання лексики властивостей матеріалів.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 27

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131

«Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 3:** Професійна комунікація та рецептивно-продуктивні навички в інженерії (Professional Communication and Productive Skills). **Тема заняття:** Читання: стратегії Scanning та Skimming автентичних мануалів. Декодування технічної документації та швидкий пошук інформації в умовах обмеженого часу.

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години). **Тип заняття:** Практичний інтенсив з розвитку рецептивних навичок читання (Reading Comprehension) на засадах предметно-мовного інтегрованого навчання (CLIL). Максимальна оцінка за виконання всіх завдань заняття — **100 балів**.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Інженерна технічна документація (Operating Manuals, Maintenance Guides, Technical Specifications) часто налічує сотні або навіть тисячі сторінок. Жоден інженер-механік не читає інструкцію до фрезерного верстата з ЧПК від першої до останньої сторінки як художню літературу. Робота з мануалами вимагає володіння специфічними стратегіями швидкісного читання: **Skimming** (оглядове читання для розуміння загальної структури та суті тексту) та **Scanning** (пошукове читання для вилучення конкретних числових даних, кодів помилок або попереджень).

Розробка цього заняття імітує реальну виробничу ситуацію: поломку обладнання, за якої технік має лічені хвилини на роботу з англomовним мануалом для встановлення параметрів допуску, тиску або процедури розблокування.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Опанувати стратегію **Skimming**: читання заголовків (Headings), підзаголовків (Subheadings), змісту (Table of Contents) та перших речень абзаців для навігації по масивних текстах.
- Опанувати стратегію **Scanning**: швидкий візуальний рух по тексті з метою пошуку маркерів (цифр, аббревіатур, великих літер, напівжирного шрифту) без читання супровідних слів.
- Розширити глосарій технічної документації: *index, appendix, glossary, troubleshooting, parameter, baseline, override, schematic*.

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність здобувачів освіти працювати з автентичними посібниками виробників (наприклад, Haas, Fanuc, Mazak), швидко знаходити інформацію щодо технічного обслуговування (Preventative Maintenance) та усунення несправностей (Error Codes).

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Читання масивних іншомовних текстів під час дедлайну може викликати серйозний стрес. Викладач використовує підхід "Gamified Pressure" (гейміфікований тиск): встановлення таймерів для виконання завдань подається не як інструмент покарання, а як спортивний челендж. Дозволяється помилятися. Діє правило «Стоп-слова» (Opt-out) для студентів, яким потрібен додатковий час без таймера.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність читати та розуміти англomовну професійну документацію, інструкції, довідники.
- **СК13, СК15:** Здатність використовувати нормативні документи та паспорти обладнання для забезпечення правильної експлуатації та охорони праці.
- **РНЗ, РН11:** Швидко вилучати необхідну інформацію з іншомовних джерел для вирішення прикладних інженерних задач.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний проєктор, екран, великий електронний таймер (Countdown clock) зі звуковим сигналом.
- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), масивні роздаткові матеріали (уривки зі згенерованого мануалу "TITAN-5X CNC Machining Center"), кольорові маркери-хайлайтери для виділення тексту.
- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап (Вступ до стратегій читання)** – 10 хв.
2. **Читання 1: Skimming the Table of Contents** (Оглядове читання Змісту) – 15 хв.
3. **Читання 2: Scanning for Specifications** (Пошук числових даних під тиском часу) – 20 хв.
4. **Читання 3: Matrix Decoding - Maintenance Schedule** (Робота з таблицями) – 15 хв.
5. **Читання 4: Troubleshooting Guide Extraction** (Алгоритм усунення помилок) – 20 хв.
6. **Дебрифінг, оцінювання (100 балів) та організація СРС** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (10 хв)

Викладач (Т): Good morning, engineers. Today we face the ultimate test of an applied mechanic: the thick, boring, terrifying Operating Manual. When a million-dollar CNC machine stops working, the factory loses money every second. Your supervisor will hand you a 500-page book in English and say, "Fix it."

If you start reading chapter one, page one, word by word, you will be fired. Today, you will learn to read like an engineer. You will learn **Skimming**—flying over the text like a drone to see the map of the book. And you will learn **Scanning**—acting like a laser sensor, ignoring 99% of the words to strike exactly the number, code, or torque specification you need.

I have set up a digital countdown timer. Your brain will want to translate every word. You must resist this urge. Let your eyes hunt for capital letters and numbers. Let's begin the simulation.

ЕТАП 2. Читання 1: Skimming the Table of Contents (15 хв)

T: The first step is knowing where to look. The Table of Contents (Зміст) is the architecture of the manual. We will practice Skimming. You will not read the sub-points; you will look at the main sections to decide which chapter holds the solution to a specific problem.

Task 1: Table of Contents Navigation (20 балів) *Instruction: You have 3 minutes on the timer. Skim the Table of Contents for the "TITAN-5X CNC Machining Center". Then, answer the 5 questions by writing the exact Section Number (e.g., 3.2, 5.1) where you would go to find the information. Do NOT read every word. Let your eyes bounce.*

OPERATOR'S MANUAL: TITAN-5X CNC MACHINING CENTER TABLE OF CONTENTS

SECTION 1: SAFETY PRECAUTIONS (HSE) 1.1 Personal Protective Equipment (PPE) Requirements 1.2 Lockout/Tagout (LOTO) Procedures 1.3 Emergency Stop (E-Stop) Locations

SECTION 2: MACHINE SPECIFICATIONS 2.1 Dimensions and Overall Weight 2.2 Electrical and Pneumatic Requirements 2.3 Spindle Torque and RPM Limits

SECTION 3: INSTALLATION AND SETUP 3.1 Leveling the Machine Base 3.2 Connecting to the Main Power Grid 3.3 Calibrating the Tool Changer

SECTION 4: OPERATION GUIDE 4.1 Control Panel Interface Overview 4.2 Loading G-Code Programs via USB/Ethernet 4.3 Setting Work Offsets (X, Y, Z Axes) 4.4 Coolant System Activation

SECTION 5: PREVENTATIVE MAINTENANCE 5.1 Daily and Weekly Checklists 5.2 Lubrication Schedule and Fluid Types 5.3 Replacing the Air and Coolant Filters

SECTION 6: TROUBLESHOOTING & ALARM CODES 6.1 Servo Motor Overload Alarms 6.2 Coolant Pressure Faults 6.3 Tool Changer Jams 6.4 Comprehensive Error Code Index

SECTION 7: APPENDICES 7.1 Electrical Wiring Schematics 7.2 Pneumatic System Diagrams

The Navigation Test (Write the Section Number):

1. The machine stopped working, and the screen shows "**ERROR 404-B**". Where do you look?

2. You need to know how many Liters of cutting fluid the tank holds before buying more. Where do you look? _____

3. The factory floor is uneven. You need to adjust the leveling feet to make the machine perfectly flat. Where do you look? _____

4. You are a maintenance worker. You need to know exactly which oil to put into the spindle bearings every month. Where do you look? _____

5. A new operator asks you how to upload a program from his flash drive to the machine's memory. Where do you look? _____

(Instructor's Keys: 1. 6.4; 2. 2.1 or 2.2 (but specifically look for specs, so Section 2 generally. Accept 2.1 or 2.2); 3. 3.1; 4. 5.2; 5. 4.2. 4 points per correct answer).

ЕТАП 3. Читання 2: Scanning for Specifications (20 хв)

T: Now we zoom in. You have found the Specifications chapter. This text is incredibly dense. It contains sentences you don't need to read. **Scanning** means looking for symbols. If the question asks for a temperature, you scan for °C. If it asks for pressure, scan for **PSI** or **Bar**. If it asks for force, scan for **Nm** (Newton-meters).

Task 2: Extreme Data Extraction (25 балів) *Instruction: The timer is set to 5 minutes. Scan the following technical text. DO NOT translate the sentences. Highlight or extract ONLY the numerical data requested below.*

SECTION 2.0: TECHNICAL SPECIFICATIONS (EXCERPT) The TITAN-5X represents a massive leap in rigid machining capabilities. The entire cast-iron chassis weighs an impressive 8,450 kg, ensuring absolute stability during heavy milling operations. In terms of spatial footprint, the machine requires a floor space of 3.2 m by 4.5 m. Clearances of at least 1.0 m must be maintained on all sides for maintenance access.

Power delivery is managed by a robust electrical system requiring a stable 3-phase, 480V AC supply operating at 60 Hz. The primary spindle is a direct-drive, inline unit capable of reaching a maximum speed of 15,000 RPM. This spindle generates a peak torque of 122 Nm at 2,000 RPM, making it suitable for both aerospace aluminum and hardened tool steels.

The pneumatic system requires a constant supply of clean, dry air. The incoming air pressure must be strictly regulated between 85 PSI and 100 PSI (5.8 to 6.9 Bar). If pressure drops below 75 PSI, an

automatic safety interlock will halt the cycle. The coolant reservoir has a massive capacity of 250 Liters, utilizing a high-pressure pump that delivers fluid at 300 PSI directly through the spindle (TSC) to evacuate swarf and prevent thermal expansion. The ambient operating environment must not exceed 40°C, and humidity must remain below 80% non-condensing.

Scan and Extract the Data:

1. **Maximum Spindle Speed:** _____ RPM
2. **Machine Weight:** _____ kg
3. **Minimum Air Pressure before machine stops:** _____ PSI
4. **Voltage Requirement:** _____ V AC
5. **Coolant Pump Pressure:** _____ PSI
6. **Maximum Environmental Temperature:** _____ °C
7. **Peak Spindle Torque:** _____ Nm

(Instructor's Keys: 1. 15,000; 2. 8,450; 3. 75; 4. 480; 5. 300; 6. 40; 7. 122. Award 3.5 points per correct answer, rounded up to 25 total).

Debrief on Task 2: T: Who read the sentence "The TITAN-5X represents a massive leap..."? If you did, you wasted time. When you scan for "Weight", your eyes should simply look for the letters "kg". This is how you survive thick manuals.

ЕТАП 4. Читання 3: Matrix Decoding - Maintenance Schedule (15 хв)

T: A large part of engineering documentation is formatted in tables or matrices. Reading a matrix requires cross-referencing columns and rows. It requires strict attention to frequency (How often?) and action (What to do?).

Task 3: Preventative Maintenance (PM) Cross-Referencing (25 балів) *Instruction: You are the lead maintenance technician. Your team relies on you to interpret the PM Schedule. Scan the matrix below and answer the operational questions in short, clear English. Timer: 6 minutes.*

SECTION 5.1: PREVENTATIVE MAINTENANCE SCHEDULE

COMPONENT / SYSTEM	FREQUENCY	ACTION REQUIRED	LUBRICANT / MATERIAL
Coolant Reservoir	Daily (End of shift)	Check fluid level. Skim tramp oil from surface.	Soluble Synthetic Coolant
Way Lube Tank	Weekly (Every 50 hours)	Inspect level. Refill if below the "MIN" line.	Mobil Vactra Oil No. 2
Pneumatic Filter	Weekly (Every 50 hours)	Drain condensation bowl.	N/A
Spindle Chiller	Monthly (Every 200 hrs)	Clean radiator fins with compressed air.	N/A
Tool Changer Arm	Semi-Annually (1000 hrs)	Apply grease to cam tracks and roller bearings.	Lithium-based White Grease
Coolant Filter Bag	Annually (2000 hrs)	completely remove and replace the filter bag.	50-micron mesh bag
Backup Battery	Annually (2000 hrs)	Measure voltage. Replace if below 2.8V DC.	CR2032 Lithium Cell

Operational Questions (Scan for the answers):

1. How often should you apply grease to the Tool Changer Arm? *Answer:*

2. Which exact type of oil is required for the Way Lube Tank? *Answer:*

3. You are doing your daily end-of-shift checklist. What must you do to the Coolant Reservoir? *Answer:*

4. According to the schedule, what component requires a 50-micron mesh bag? *Answer:*

5. If you have operated the machine for 200 hours, what action must you take regarding the Spindle Chiller? *Answer:*

(Instructor's Keys: 1. Semi-Annually (or Every 1000 hrs); 2. Mobil Vactra Oil No. 2; 3. Check fluid level and skim tramp oil; 4. Coolant Filter Bag; 5. Clean radiator fins with compressed air. 5 points per correct answer).

ЕТАП 5. Читання 4: Troubleshooting Guide Extraction (20 хв)

T: This is the most critical text type in applied mechanics: the Troubleshooting Guide. When an alarm flashes on the screen, production halts. You must scan the error codes, understand the root cause, and implement the corrective action. This text will mix imperatives (commands), conditionals (if...then), and technical vocabulary.

Task 4: Error Resolution Simulation (30 балів) *Instruction: An operator calls you to the CNC machine. Several alarms have triggered during the week. Use the Troubleshooting Manual excerpt below to diagnose the problem and write down the solution. Timer: 7 minutes.*

SECTION 6.4: COMPREHENSIVE ERROR CODE INDEX

CODE E-112: SPINDLE MOTOR OVERHEAT

- **Symptom:** Spindle stops abruptly during heavy cutting. Alarm light flashes red.
- **Probable Cause:** Spindle chiller unit has failed OR feed rate is too aggressive for the material.
- **Corrective Action:** First, check the ambient temperature of the chiller. If the chiller radiator is blocked with dust, clean it. If the chiller is operating normally, you must reduce the cutting feed rate in the G-code by at least 20%. Let the spindle cool for 15 minutes before resetting the alarm.

CODE E-305: LOW PNEUMATIC PRESSURE

- **Symptom:** Tool changer arm stalls mid-cycle. Machine halts.
- **Probable Cause:** Shop air compressor pressure drop OR a ruptured airline hose on the machine.
- **Corrective Action:** Inspect the main air regulator dial on the back of the machine. It must read minimum 85 PSI. If the dial is below 85 PSI, check the factory compressor. If the dial is above 85 PSI, listen closely for a hissing sound indicating a ruptured hose. Replace the damaged hose and reboot the system.

CODE E-420: LUBRICATION FAULT

- **Symptom:** Machine triggers a soft stop at the end of the current G-code block.
- **Probable Cause:** The Way Lube tank is empty, or the lubrication lines are clogged with swarf.
- **Corrective Action:** Refill the Way Lube tank with approved oil. Prime the pump manually three times. If the pressure does not build up, the lines are clogged. You must dismantle the way covers and physically clear the copper lubrication lines.

The Diagnostics Log (Fill in the missing data):

Incident 1: The tool changer arm got stuck halfway while changing a milling cutter.

- Which Error Code is this likely to be? _____
- You check the air regulator, and it reads 95 PSI. What is your next logical step? *Action:*

Incident 2: The machine finished its cycle but won't start the next one. It did a "soft stop".

- Which Error Code is this? _____
- You refill the tank, but the pump pressure does not build up. What is the root cause? *Root Cause:*

- What must you dismantle to fix it? *Action:*

Incident 3: The spindle stopped dead while cutting titanium. The alarm is E-112.

- You check the chiller radiator, and it is perfectly clean. What must the CNC programmer do to the G-code to fix this? *Action:*

(Instructor's Keys: Incident 1: E-305. Action: Listen for a hissing sound (indicating a ruptured hose) and replace it. (10 pts). Incident 2: E-420. Root Cause: Lubrication lines are clogged with swarf. Action: Dismantle the way covers and clear the copper lines. (10 pts). Incident 3: Action: Reduce the cutting feed rate in the G-code by at least 20%. (10 pts).

ЕТАП 6. Дебрифінг, оцінювання та організація СРС (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up): T: Time is up! Drop your highlighters. Let's analyze what just happened. You processed a massive amount of English text in under an hour. You did not translate it; you decoded it. You treated the English language like a database.

Let's review the 100-point total for this session:

- Task 1 (TOC Navigation - Skimming): 20 points.
- Task 2 (Data Extraction - Scanning): 25 points.
- Task 3 (Matrix Decoding): 25 points.
- Task 4 (Troubleshooting Resolution): 30 points.

By learning to scan for numbers, abbreviations, and bold headings, you have bypassed the traditional language barrier. You don't need to know the English word for every screw to know that E-305 means the air pressure is too low. This is the essence of English for Specific Purposes (ESP). You have successfully met the outcomes for reading technical documentation (3K3, PH11). The grades will be available in the LMS.

Організація Самостійної роботи слухачів (СРС): Відповідно до програми, самостійна робота закріплює навички роботи зі структурою мануалів.

- **Завдання 1 (Glossary Compilation):** Виписати зі скриптів сьогоdnішнього заняття до свого індивідуального глосарію (Student's Log) 15 нових технічних термінів. Рекомендований мінімум: *ambient, reservoir, robust, interlock, ruptured, stall, prime the pump, soft stop*. Додати транскрипцію та переклад.

- **Завдання 2 (Reverse Engineering a Manual):**

- Уявіть, що ви винахідник і щойно створили новий механічний пристрій (наприклад: інноваційний електровелосипед, роботизовану газонокосарку або настільний 3D-принтер).

- Ваше завдання — скласти **Зміст (Table of Contents)** англійською мовою для мануалу до вашого винаходу.

- **Вимоги до формату:** Зміст повинен мати мінімум 4 головні секції (Sections) та по 2-3 підпункти (Subsections) у кожній.

- **Обов'язкові секції:** Обов'язково включити секцію про техніку безпеки (Safety/HSE) та усунення несправностей (Troubleshooting).

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн виконання завдання — до початку Практичного заняття №28. Завдання виконується у текстовому редакторі.

- **Асинхронний контроль:** Текстовий файл формату Word або PDF завантажити на платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у розділ "Module 3: Practical 27 - Manuals". Оцінюватиметься правильність оформлення структури заголовків та логічність інженерного мислення при складанні пунктів посібника.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 28

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131

«Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні

виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 3:** Професійна комунікація та

рецептивно-продуктивні навички в інженерії (Professional Communication and Receptive Skills

in Engineering). **Тема заняття:** Читання: аналіз технічної документації на верстати (Reading:

Analysis of Technical Documentation for Machine Tools). Інтенсивне читання (Intensive Reading),

специфікації обладнання та інструкції з пусконаладження (Installation & Commissioning

Manuals). **Тривалість заняття:** 90 хвилин (2 академічні години). **Тип заняття:** Практичний

інтенсив з глибокого аналітичного читання (CLIL) з розширеним фондом завдань та лексико-

технічним зануренням. Максимальна оцінка за виконання всіх завдань заняття — **100 балів**.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Попереднє практичне заняття (№27) було присвячене стратегіям Scanning та Skimming — вмінню швидко орієнтуватися у великих масивах тексту для пошуку конкретних цифр або

кодів помилок. Однак інженерна діяльність вимагає не лише швидкості, але й абсолютної точності розуміння складних інструкцій. Розробка Практичного заняття №28 фокусується на **Intensive Reading (Інтенсивному читанні або Читанні з повним розумінням деталей)**.

Коли підприємство купує новий металообробний центр вартістю в сотні тисяч доларів (наприклад, токарно-фрезерний верстат DMG Mori, Mazak або Haas), інженер-механік отримує інструкцію з пусконаладження (Installation & Commissioning Manual) та паспорт верстата (Machine Tool Specification Sheet). Помилка в перекладі або розумінні одного терміна (наприклад, плутанина між *runout* — биттям, та *backlash* — люфтом, або неправильне тлумачення вимог до анкерування та вирівнювання станини) може призвести до непоправного пошкодження геометрії верстата ще до запуску першої керуючої програми.

Цей 90-хвилинний інтенсив розроблений для того, щоб навчити здобувачів спеціальності 131 глибоко аналізувати щільні, насичені термінологією англomовні тексти, розуміти нюанси технічного опису та перекладати складні граматичні конструкції на реальні фізичні дії.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Сформуванати навички Intensive Reading (читання для детального розуміння) технічних текстів високого рівня складності (рівень B2-C1 технічного дискурсу).

- Розширити та закріпити масивний вузькофаховий глосарій з анатомії верстатів (Machine Tool Anatomy), характеристик точності (Precision & Accuracy) та інструментарію пусконаладження (Rigging & Leveling).

- Опанувати синтаксичні особливості паспортів обладнання: безособові конструкції, специфічне використання дієприкметникових зворотів (Participle Clauses) та багатокомпонентних іменникових словосполучень (Noun strings, наприклад: *high-pressure coolant delivery system*).

- **Освітня (фахова) мета:** Забезпечити здатність майбутніх фахівців зі спеціальності 131 вільно оперувати технічними характеристиками верстатів з ЧПК (швидкості робочих подач, крутні моменти, зусилля на осях, габарити робочої зони), аналізувати процедури встановлення (Installation) та перевірки геометричної точності обладнання.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Детальний аналіз складних технічних текстів іноземною мовою може викликати когнітивне перевантаження (Cognitive Overload). Для його запобігання застосовується методика «Chunking» (розбиття масивного тексту на керовані фрагменти). Кожен текст супроводжується глосарієм (Scaffolding). Викладач підтримує культуру «No-Penalty for Asking» (відсутність покарання за запитання), де студенти заохочуються зупиняти процес і просити пояснень щодо складних технічних концепцій.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗК3, ЗК4:** Здатність читати, розуміти та аналізувати складну англomовну технічну документацію.

- **СК6, СК8:** Здатність класифікувати технічні об'єкти (верстати, їхні вузли), розуміти процедури їх введення в експлуатацію на основі паспортних даних.

- **РН10, РН11:** Здатність використовувати фахову іноземну термінологію для перекладу та застосування інструкцій виробника обладнання у реальній виробничій практиці.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, ПК викладача) для демонстрації креслень, що супроводжують тексти.

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), масивні багатосторінкові роздаткові матеріали (Workbook, що містить глосарії та 3 автентичні технічні тексти з комплексом завдань), роздруковані діаграми анатомії верстата.

- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom) для асинхронного доступу до матеріалів та завантаження СРС.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап та контекстуалізація** (Warm-up & Context Setting) – 5 хв.

2. **Лексичний блок:** Анатомія верстата та пусконаладження (Comprehensive Lexicon) – 15 хв.

3. **Читання 1 (Reading for Specs):** Machine Tool Specification Sheet (Паспорт верстата) – 20 хв.
4. **Читання 2 (Reading for Procedures):** Installation and Leveling Manual (Інструкція зі встановлення) – 25 хв.
5. **Читання 3 (Reading for Precision):** Geometry and Calibration Check (Перевірка геометрії) – 15 хв.
6. **Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання (100 балів) та організація СРС** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK MATERIALS)

ЕТАП 1. Організаційний етап та комунікативна орієнтація (5 хв)

Викладач (Т): Good morning, engineers. In our last session, we practiced reading fast. We scanned 500-page manuals to find single error codes and pressure limits. But what happens when you find the right page? You must stop flying and start digging.

Today, we practice Intensive Reading. When you unpack a new CNC machine, the manufacturer's warranty depends on you following the installation manual perfectly. If the manual says "grout the anchor bolts and ensure a maximum runout of 0.005 millimeters," you cannot guess what that means. You must know exactly what it means. Today, we will dissect three very dense technical documents: a specification sheet, an installation procedure, and a geometry calibration manual. We will read slowly, analytically, and with absolute engineering precision. Let's build our technical vocabulary first.

ЕТАП 2. Лексичний блок: Анатомія верстата та Пусконалагодження (15 хв)

Methodological Note (Для викладача): Цей блок є критично важливим (Scaffolding). Тексти, які студенти читатимуть далі, насичені специфічною термінологією. Без попереднього засвоєння цих слів читання перетвориться на суцільне користування словником, що знищить динаміку заняття. Вимагайте від студентів правильної вимови.

Task 1: The Master Engineering Lexicon (20 балів) *Instruction: Review this comprehensive technical glossary. These are the components, parameters, and actions you will encounter in the reading texts. Memorize the English terms and their technical definitions.*

Part A: Machine Tool Anatomy (Анатомія верстата)

English Term	Transcription	Ukrainian Translation	Technical Definition (English)
1. Spindle nose	/ˈspɪndl nəʊz/	Торець шпинделя	The front end of the spindle where the chuck or tool holder is attached.
2. Guideways	/ˈɡaɪdweɪz/	Напрявні (станини)	Precision-machined surfaces along which the machine's moving parts slide.
3. Ball screw	/bɔːl skruː/	Кульково-гвинтова пара	A mechanical device that translates rotational motion into precision linear motion with minimal friction.
4. Turret	/ˈtʌrɪt/	Револьверна головка	A rotating tool holder on a lathe that allows for quick tool changes.
5. Tailstock	/ˈteɪlstɒk/	Задня бабка	A mount opposite the spindle used to support long workpieces.
6. Chuck	/tʃʌk/	Затискний патрон	A specialized clamp used to hold a workpiece securely on the spindle.
7. Bed / Casting	/bed/ /ˈkɑːstɪŋ/	Станина / Литво	The main heavy foundation of the machine tool, usually made of cast iron.
8. Trunnion	/ˈtrʌnjən/	Цапфа / Поворотний стіл	A pivoting cylindrical protrusion used to tilt the work table in 5-axis machines.

Part B: Precision and Specifications (Точність та параметри)

English Term	Transcription	Ukrainian Translation	Technical Definition (English)
9. Runout	/ˈrʌnaʊt/	Биття (радіальне/торцеве)	The inaccuracy of a rotating mechanical

			system, specifically when a tool or workpiece does not rotate exactly in line with the main axis.
10. Backlash	/ˈbæklæʃ/	Люфт (мертвий хід)	The clearance or lost motion in a mechanism caused by gaps between the parts (e.g., between gear teeth or threads).
11. Perpendicularity	/ˌpɜːpənˌdɪkjʊˈlærɪti/	Перпендикулярність	The state of being exactly at a 90-degree angle to a given line or surface.
12. Swing over bed	/swɪŋ ˈəʊvə bed/	Діаметр обробки над станиною	The maximum diameter of a workpiece that can rotate on a lathe without hitting the bed.
13. Rapid traverse	/ˈræpɪd trəˈvɜːs/	Швидке переміщення (холостий хід)	The maximum speed at which the machine axes can move when not cutting material.
14. Thrust force	/θrʌst fɔːs/	Зусилля подачі (осьове)	The pushing force exerted by the axis motors to drive the cutting tool into the material.

Part C: Installation & Rigging (Встановлення та такелажні роботи)

English Term	Transcription	Ukrainian Translation	Technical Definition (English)
15. To rig / Hoisting	/rɪɡ/ /ˈhɔɪstɪŋ/	Стропування / Підйом	The process of securely attaching cables to heavy machinery to lift it with a crane.
16. Anchor bolt	/ˈæŋkə bəʊlt/	Анкерний болт	A heavy-duty fastener used to attach the machine bed directly to the concrete floor.
17. To grout	/graʊt/	Залити розчином	To fill the gap between the machine base and the floor with a fluid concrete mixture to ensure perfect stability.
18. Leveling pads	/ˈlevlɪŋ pædz/	Регулювальні опори (віброопори)	Adjustable feet used to make the machine perfectly horizontal relative to gravity.
19. Clearance	/ˈklɪərəns/	Зазор / Вільний простір	The physical space required around the machine for safety doors to open and maintenance access.
20. Dial indicator	/ˈdaɪəl ˈɪndɪkeɪtə/	Індикатор годинникового типу	A high-precision measuring tool used to check runout, alignment, and geometry.

(Викладач проводить швидке усне опитування (Drill) для закріплення найбільш складних концепцій, наприклад: різниця між Runout та Backlash, або що означає Swing over bed).

ЕТАП 3. Читання 1: Machine Tool Specification Sheet (20 хв)

T: Our first document is a Technical Specification Sheet for a Heavy-Duty CNC Turning Center (Lathe). When selecting a machine for production, you must understand its physical limits. You cannot put a 500mm diameter part into a machine with a 400mm swing. Read the specifications carefully and complete the engineering extraction tasks.

Task 2: Analytical Reading – The Machine Specs (25 балів) *Instruction: Read the technical datasheet for the "VORTEX Turn-X400" CNC Lathe. Pay close attention to the capacities, speeds, and dimensions. Then, complete the analytical exercises below.*

DOCUMENT REF: TECH-SPEC-VORTEX-X400 EQUIPMENT: VORTEX Turn-X400 Heavy-Duty CNC Turning Center

1. CAPACITIES & WORKING ENVELOPE The VORTEX Turn-X400 is designed for large-scale aerospace and oil-field components. The **Swing Over Bed** is an impressive 800 mm, while the **Swing Over Cross Slide** is limited to 550 mm. The **Maximum Cutting Diameter** (with standard turret tooling) is 450 mm. The **Maximum Cutting Length** between centers is 1,200 mm. The machine frame is a one-piece cast-iron bed slanted at 45 degrees, offering exceptional rigidity and optimal swarf evacuation.

2. SPINDLE SPECIFICATIONS The main spindle is driven by a 30 kW vector dual-drive motor. It features an A2-8 **Spindle Nose** and a massive **Spindle Bore** of 115 mm, allowing large bar stock to pass completely through the spindle. The **Drawbar Tube Capacity** (maximum diameter of material that can be automatically fed) is 95 mm. The spindle achieves a **Maximum Speed** of 3,200 RPM and generates a **Peak Torque** of 850 Nm at 600 RPM.

3. AXES & KINEMATICS Both the X and Z axes are equipped with heavy-duty linear roller guideways, significantly reducing friction compared to traditional box ways. The axes are driven by direct-coupled AC servo motors and double-nut ball screws.

- **X-Axis Travel:** 310 mm
- **Z-Axis Travel:** 1,250 mm
- **Rapid Traverse Rate (X / Z):** 24 m/min / 30 m/min
- **Maximum Thrust Force (Z-axis):** 12,000 N (Newtons)

4. TURRET & TOOLING The machine is equipped with a 12-station BOT (Bolt-On Tooling) style turret. The indexing time (tool-to-tool) is 0.5 seconds, utilizing a servo-driven Geneva mechanism.

5. INSTALLATION REQUIREMENTS **Machine Weight:** 6,800 kg. **Footprint (L x W):** 4.2 m x 2.1 m. An additional **Maintenance Clearance** of 1.0 m is strictly required around the entire perimeter of the footprint. Power requirements: 3-Phase, 380V-480V, 100 Amps.

Exercise 2.1: Engineering Feasibility Check (10 points) *Instruction: Based on the text, determine if the following engineering tasks are POSSIBLE (Write YES) or IMPOSSIBLE (Write NO). You must provide the specific numerical reason from the text for your answer.*

1. **Scenario:** We need to automatically feed a solid steel bar with a diameter of 105 mm completely through the spindle for mass production. *Is it possible?* _____ *Reason (quote the specs):* _____ (Key: NO. The Drawbar Tube Capacity is only 95 mm).

2. **Scenario:** The factory floor manager wants to install the machine in a corner space that is exactly 4.5 meters long and 2.5 meters wide. *Is it possible?* _____ *Reason (quote the specs):* _____ (Key: NO. The footprint is 4.2 x 2.1 m, PLUS a strict maintenance clearance of 1.0 m around the perimeter (requiring at least 6.2 x 4.1 m of total space)).

3. **Scenario:** We need to machine a massive flange. The outer diameter of the raw material is 600 mm. We do not need the cross slide to pass under it. *Is it possible?* _____ *Reason (quote the specs):* _____ (Key: YES. The Swing Over Bed is 800 mm, which accommodates the 600 mm part, although the max cutting diameter is smaller, it physically fits in the machine).

Exercise 2.2: Lexical Extraction & Comprehension (15 points) *Instruction: Answer the following questions using brief, professional English phrases.*

1. What is the mechanical advantage of the 45-degree slanted cast-iron bed mentioned in Section 1? Answer:

____ (Key: It offers exceptional rigidity and optimal swarf (chip) evacuation).

2. In Section 3, what specific components are used to reduce friction on the X and Z axes? Answer:

____ (Key: Heavy-duty linear roller guideways and double-nut ball screws).

3. What is the "Rapid Traverse Rate", and which axis moves faster when not cutting material? Answer:

_(Key: The speed the machine moves when not cutting. The Z-axis moves faster at 30 m/min).

ЕТАП 4. Читання 2: Installation and Leveling Manual (25 хв)

T: Buying the machine is the easy part. Installing it is where the real engineering begins. If a 6-ton machine is placed on an uneven concrete floor without proper anchoring, the dynamic forces during machining will physically twist the cast-iron bed. This destroys accuracy.

The next text is an authentic Installation and Rigging procedure for a Vertical Machining Center. This text is heavily instructional. Pay attention to the sequence of actions and the passive voice.

Task 3: The Installation Protocol (25 балів) *Instruction: Read the installation guide below. Then, complete the sequencing and vocabulary tasks.*

SECTION 2: RIGGING, HOISTING, AND LEVELING PROCEDURE WARNING: Failure to follow these instructions will void the manufacturer's warranty and may result in catastrophic structural twisting of the machine casting.

Step A: Upon delivery, the machine must be lifted exclusively using the four designated lifting eyes located at the top of the column. A certified overhead crane with a minimum Safe Working Load (SWL) of 10,000 kg must be utilized. **Never** run hoisting cables across the sheet metal enclosures or the electrical cabinet, as the tension will crush them.

Step B: Before lowering the machine, prepare the foundation. The concrete floor must be a minimum of 200 mm thick, heavily reinforced, and fully cured. Clean the floor thoroughly to remove any oil, debris, or swarf.

Step C: Place the six primary leveling pads onto the concrete exactly aligning with the anchor holes in the machine casting. Carefully lower the machine until it rests completely on the leveling pads.

Step D: Insert the heavy-duty anchor bolts through the casting and into the foundation holes. **Do not tighten the anchor nuts at this stage.**

Step E: Rough leveling. Place a precision machinist's spirit level (accuracy of 0.01 mm/m) on the center of the X-Y work table. Adjust the front and rear leveling screws until the bubble in the level indicates the machine is horizontally flat within 0.5 mm.

Step F: Once rough leveling is achieved, the anchor bolts must be grouted. Pour non-shrink epoxy grout into the anchor holes around the bolts. **You must allow the grout to cure completely for 48 hours.**

Step G: Fine leveling. After the grout is cured, use a torque wrench to tighten the anchor nuts to 250 Nm. Re-check the level on the table. Adjust the leveling pads again until the machine geometry is perfectly flat within a tolerance of 0.01 mm per meter. Only then may the main power be connected.

Exercise 3.1: Chronological Sequencing (10 points) *Instruction: Below is a scrambled list of the main actions. Put them in the exact chronological order (1 to 6) according to the text.*

- [____] Pour non-shrink epoxy grout into the anchor holes.
- [____] Tighten the anchor nuts to exactly 250 Nm using a torque wrench.
- [____] Lift the machine using the four designated lifting eyes and a certified crane.
- [____] Achieve fine leveling within a tolerance of 0.01 mm/m.
- [____] Insert the anchor bolts, but do not tighten them yet.
- [____] Perform rough leveling using a precision machinist's spirit level on the table.

(Instructor's Keys: 1. Lift the machine... 2. Insert the anchor bolts... 3. Perform rough leveling... 4. Pour non-shrink epoxy grout... 5. Tighten the anchor nuts... 6. Achieve fine leveling...).

Exercise 3.2: Contextual Vocabulary & Safety Decoding (15 points) *Instruction: Based on the text, answer the following critical safety and procedural questions.*

1. What will happen if the rigging cables touch the sheet metal enclosures during the hoisting process? Answer:

_(Key: The tension of the cables will crush the sheet metal enclosures/electrical cabinet).

2. Why must the operator wait 48 hours after Step F before moving to Step G? Answer:

_(Key: To allow the non-shrink epoxy grout to cure (harden) completely).

3. What specific measuring instrument is required to ensure the machine is horizontally flat, and what is its required accuracy? Answer:

_(Key: A precision machinist's spirit level with an accuracy of 0.01 mm/m).

4. According to the Warning section, what is the mechanical consequence of NOT following these leveling instructions? Answer:

_(Key: It may result in catastrophic structural twisting of the machine casting).

ЕТАП 5. Читання 3: Geometry and Calibration Check (15 хв)

T: The machine is bolted to the floor. The power is on. But before we cut metal, we must verify the internal geometry. Are the axes perfectly perpendicular? Does the spindle rotate perfectly true, or does it wobble?

This final text details the calibration check using a dial indicator. This is the highest level of mechanical precision reading. We are measuring in microns (thousandths of a millimeter).

Task 4: The Geometry Verification Manual (20 балів) Instruction: Read the calibration procedure. This text is heavily focused on spatial relationships and tolerances. Then, complete the Socratic analysis.

SECTION 4: GEOMETRY AND ALIGNMENT VERIFICATION

4.1 Spindle Runout Check To ensure maximum surface finish quality on machined parts, the spindle runout must be verified.

1. Mount a certified, precision-ground test arbor directly into the spindle taper. Ensure the taper is surgically clean; a single chip of swarf will drastically alter the reading.
2. Mount a magnetic base with a high-resolution dial indicator (graduations of 0.001 mm) onto the machine table.
3. Position the stylus of the dial indicator so it touches the surface of the test arbor, approximately 150 mm away from the spindle nose.
4. Slowly rotate the spindle by hand (neutral gear).
5. Observe the total indicator reading (TIR). The needle movement must not exceed a maximum tolerance of **0.005 mm (5 microns)**. If the runout exceeds this limit, the spindle bearings may be compromised or the taper is damaged.

4.2 Ball Screw Backlash (Lost Motion) Check Backlash causes dimensional errors when an axis reverses direction. To measure X-axis backlash:

1. Position the dial indicator stylus against a solid, stationary block on the X-axis table.
2. Using the MPG (Manual Pulse Generator / Handwheel) set to the x0.001 (one micron) increment, move the axis in the positive (+) direction until the indicator reads exactly zero.
3. Without moving the handwheel, switch the direction to negative (-).
4. Rotate the handwheel exactly one click (1 micron) in the negative direction.
5. If the dial indicator needle does not move immediately, the axis has backlash. Continue clicking the handwheel until the indicator needle shows movement. The number of clicks required before physical movement occurs is your total backlash. Maximum allowable backlash is **0.008 mm**.

Exercise 4.1: Socratic Engineering Analysis (20 points) Instruction: Answer the questions deeply, demonstrating your understanding of the physical processes described in the text.

1. **The Runout Check:** Why is it absolutely critical to ensure the spindle taper is "surgically clean" before inserting the test arbor? What physical effect would dirt have? Answer:

_(Key: A chip of swarf or dirt would prevent the arbor from seating perfectly flat, causing it to sit at a microscopic angle, which would manifest as false runout/wobble on the dial indicator).

2. **The Runout Tolerance:** If the dial indicator needle moves from 0 to +0.003 mm, and then down to -0.004 mm during one full rotation of the spindle, what is the Total Indicator Reading (TIR)? Does it pass the inspection? Answer:

_(Key: The TIR is the total range of movement, which is 0.007 mm (3 up, 4 down). It DOES NOT pass the inspection, because the maximum allowed tolerance is 0.005 mm).

3. **The Backlash Concept:** In your own words based on Section 4.2, what is "lost motion"? Answer:
-

– (Key: Lost motion (backlash) is the gap or delay where the CNC controller and motors are telling the machine to move, but the physical table is not moving yet because the mechanical gaps in the ball screw are closing).

4. **The Backlash Test:** If an operator turns the handwheel 5 clicks in the reverse direction before the dial indicator needle finally moves, what is the measured backlash in millimeters? Does it pass inspection? Answer:

– (Key: Each click is 0.001 mm (1 micron). 5 clicks = 0.005 mm. YES, it passes inspection because it is below the maximum allowable limit of 0.008 mm).

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків та організація CPC (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up): T: Excellent analytical work, colleagues. Drop your pens. Reading engineering texts is not like reading a novel. You cannot skim a calibration manual. Every word, every decimal point, and every unit of measurement carries immense weight.

Let's review the 100-point total for today's intensive:

- Task 1 (Master Lexicon Drill): 20 points.
- Task 2 (Specification Extraction): 25 points.
- Task 3 (Installation Sequencing): 25 points.
- Task 4 (Geometry Calibration Socratic Analysis): 30 points.

Today, you demonstrated that you can process high-level technical English (C1 Technical). You translated complex grammatical instructions into physical actions—hoisting, leveling, grouting, and sweeping with a dial indicator. You successfully calculated Total Indicator Readings based on an English text. This represents the absolute pinnacle of English for Specific Purposes in Applied Mechanics. You have fulfilled the programmatic outcomes (3K3, CK6, PH10) for analyzing original manufacturer documentation. The grades will be processed and available in the LMS shortly.

Організація Самостійної роботи слухачів (CPC): Відповідно до програми, самостійна робота спрямована на інтеграцію навичок читання та технічного письма (Productive Skills).

- **Завдання 1 (Reverse Engineering - Spec Sheet Creation):**

- Ваше завдання — створити власну односторінкову специфікацію (Machine Tool Specification Sheet) англійською мовою для вигаданого (або реального) металообробного верстата вашої мрії.

- *Вимоги до документа:*

- Назва верстата та його тип (наприклад: *APEX-900 5-Axis Gantry Mill*).
- Секція 1: Working Envelope (Габарити робочої зони) — вказати ходи по осях X, Y, Z у міліметрах.
- Секція 2: Spindle Specs — вказати максимальні оберти (RPM), потужність (kW), та крутний момент (Nm).
- Секція 3: Installation — вказати вагу (Weight in kg) та габарити приміщення (Footprint).

- **Завдання 2 (Translation of Warning):**

- Написати 2 жорстких правила техніки безпеки (Warnings) для вашого верстата, використовуючи Modal Passives (*must be, should not be*).

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження документа – до початку Практичного заняття №29. Для виконання завдання використовуйте лексику з сьогоднішнього Task 1 та Task 2 як шаблон. Завдання стимулює технічну креативність без жорсткого тиску дедлайну.

- **Асинхронний контроль:** Текстовий файл формату Word або PDF (бажано з базовим форматуванням під офіційний документ) завантажити на платформу LMS у розділ "Module 3: Practical 28 - Spec Sheet". Оцінюватиметься правильність використання технічних термінів (travel, torque, spindle nose) та загальна логіка інженерних параметрів.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 29

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 3: Професійна комунікація та рецептивно-продуктивні навички в інженерії (Professional Communication and Productive Skills).

Тема заняття: Письмо: складання професійного резюме (CV) за європейським стандартом Europass. Трансляція інженерних компетенцій та академічного досвіду (Translating Engineering Competencies and Academic Experience).

Тривалість заняття: 90 хвилин (Початок о 9:00).

Тип заняття: Практичний мовленнєвий та письмовий інтенсив (CLIL) з використанням стандартизованих європейських шаблонів та принципів ATS-оптимізації.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття переводить здобувачів фахової передвищої освіти до етапу капіталізації їхніх знань. Міжнародний ринок праці в галузі машинобудування (Німеччина, Польща, Чехія, скандинавські країни) вимагає суворої стандартизації при поданні документів. Формат **Europass** є офіційним, юридично та структурно вивіреном стандартом резюме в Європейському Союзі.

Для студента-механіка недостатньо просто перекласти українське резюме через онлайн-перекладач. Технічні терміни, назви кваліфікацій (відповідно до European Qualifications Framework - EQF) та опис обов'язків мають бути адаптовані до західного інженерного дискурсу. Більшість первинних відборів здійснюється алгоритмами ATS (Applicant Tracking Systems), які сканують текст на наявність специфічних ключових слів (Keywords: CNC, CAD/CAM, Maintenance, Tolerance, HSE).

• Лінгвістична (комунікативна) мета:

- Опанувати лексику для опису професійних навичок (Hard Skills, Soft Skills, Digital Skills) у контексті прикладної механіки.
- Відпрацювати граматичну стилістику "Telegraphic style" (Телеграфний стиль) — усунення займенників (I, my, me) та використання сильних дієслів у формі Past Simple (для завершеного досвіду) та Present Continuous / Present Simple (для поточних обов'язків) у маркованих списках (Bullet points).
- Засвоїти коректний переклад українських академічних ступенів та спеціальностей європейськими відповідниками.

• Освітня (фахова) мета: Сформувати здатність майбутніх фахівців зі спеціальності 131 структурувати свій технічний досвід, правильно категоризувати навички роботи з металообробним обладнанням, вимірювальними інструментами та програмним забезпеченням згідно з вимогами стандарту Europass.

• Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета: Процес пошуку роботи та написання резюме є джерелом сильного соціального та психологічного стресу (Imposter Syndrome — синдром самозванця), особливо для студентів без великого комерційного досвіду. Викладач впроваджує стратегію "Validation of Academic Experience" (Валідація академічного досвіду) — навчання тому, як правильно презентувати курсові проекти, лабораторні роботи та виробничу практику як повноцінний інженерний досвід. Оцінювання базується на чітких критеріях структури, а не на обсязі "реального" робочого стажу. Максимальна прозорість критеріїв — 100 балів.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗК3, ЗК4:** Здатність спілкуватися іноземною мовою, презентувати себе та свої професійні якості на міжнародному рівні.
- **СК13:** Здатність до професійного розвитку, самопрезентації та планування кар'єри в галузі прикладної механіки.
- **РН10:** Вільно оперувати фаховою термінологією при створенні письмових документів професійного призначення (CV).

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, ПК).
- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), роздаткові матеріали (Europass CV Templates, матриці "Action Verbs", таблиці відповідності рівнів EQF).

- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom) з доступом до офіційного порталу europa.eu/europass.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап (Warm-up & Context Setting)** – 5 хв.
2. **Лексико-концептуальний блок 1: Архітектура Europass CV** – 15 хв.
3. **Граматичний блок 2: Telegraphic Style & Action Verbs** – 20 хв.
4. **Лексичний блок 3: Переклад освіти та класифікація навичок** – 20 хв.
5. **Практикум з технічного письма: Створення профілю (Summary)** – 20 хв.
6. **Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання (100 балів) та організація СРС** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (09:00 – 09:05)

Викладач (Т): Good morning, engineers. The time is exactly 9:00. Up to this point in Module 3, you have learned to read manuals, troubleshoot errors, and debate material properties. You are technically competent. But in the global market, technical competence is invisible unless it is properly documented.

Today, we engineer your professional identity. We will use the Europass CV standard. Why Europass? Because it is clean, objective, and machine-readable. European HR departments use Applicant Tracking Systems (ATS) to filter out resumes before a human ever sees them. If your CV is chaotic, or if you use the wrong technical terminology, the software will reject you, even if you are the best CNC programmer in Dnipro. Today, you will learn how to write code for those HR systems using English. Let's begin building your CV.

ЕТАП 2. Лексико-концептуальний блок 1: Архітектура Europass CV (15 хв)

Т: A Europass CV has a rigid structure. You do not invent new sections. You populate the standard fields with extremely dense, high-quality data.

Task 1: Decoding the Europass Structure (15 балів)

Instruction: Review the standard sections of a Europass CV (Left Column). Match them with the specific engineering information you should include (Right Column). Write the correct letter in your Student's Log.

Europass Section (Назва розділу)	Engineering Content (Інженерний контент)	Match
1. Job Applied For / Position	A. AutoCAD, SolidWorks, MasterCAM, FANUC CNC logic, MS Office.	_____
2. Work Experience	B. Analytical thinking, high-pressure troubleshooting, HSE compliance, teamwork.	_____
3. Education and Training	C. Junior CNC Machinist, Mechanical Maintenance Technician, CAD Draftsman.	_____
4. Hard Skills (Job-related skills)	D. Dniprovsky Professional Technological College, Professional Junior Bachelor in Applied Mechanics.	_____
5. Soft Skills (Personal skills)	E. Calibrated micrometers, operated 3-axis mills, performed preventative maintenance (PM) on conveyors.	_____
6. Digital Skills	F. Reading ISO blueprints, applying geometric dimensioning and tolerancing (GD&T), TIG welding, manual turning.	_____

(Instructor's Keys: 1-C, 2-E, 3-D, 4-F, 5-B, 6-A. 2.5 points per correct match).

Strategic Rule (ATS Optimization):

Т: Never list generic skills like "Good worker" or "Hardworking". The ATS algorithm does not search for "hardworking". It searches for "GD&T", "SolidWorks", and "Preventative Maintenance". Your CV must be saturated with the technical vocabulary we learned in Modules 1 and 2.

ЕТАП 3. Граматичний блок 2: Telegraphic Style & Action Verbs (20 хв)

Т: The biggest mistake students make is writing their CV like an essay or an autobiography. "I worked at the factory and I was responsible for fixing the machines." This is poor style. In a professional CV, we use **Telegraphic Style**.

1. We **delete** all personal pronouns (*I, my, me, we, our*).

2. We **delete** weak introductory phrases (*I was responsible for, My duties included*).
3. We start every bullet point with a strong, past-tense **Action Verb** (for past jobs) or present-tense **Action Verb** (for current jobs).

Task 2: The Telegraphic Transformation (25 балів)

Instruction: Transform the informal, wordy sentences (Left) into professional, punchy Europass bullet points (Right). Use the Action Verbs provided in brackets.

Category A: Manufacturing & Machining (Обробка та Виробництво)

1. Informal: I used a manual lathe to make metal parts for the automotive sector. (machine)
Europass Bullet:

(Key: **Machined** metal components for the automotive sector using manual lathes.)

2. Informal: My job was to set up the CNC milling machine and load the G-code before the shift. (configure / load)
Europass Bullet:

(Key: **Configured** CNC milling machines and **loaded** G-code programs prior to production shifts.)

3. Informal: I was responsible for checking if the parts were the right size using calipers. (inspect / verify)
Europass Bullet:

(Key: **Inspected** finished parts and **verified** dimensional tolerances using digital calipers and micrometers.)

Category B: Maintenance & Troubleshooting (Обслуговування та Ремонт)

4. Informal: I fixed broken pneumatic pumps on the assembly line when they stopped working. (troubleshoot / repair)
Europass Bullet:

(Key: **Troubleshoot** and **repaired** pneumatic pump failures on the main assembly line.)

5. Informal: I had to make sure the machines had enough oil and grease every week. (perform / preventative maintenance)
Europass Bullet:

(Key: **Performed** weekly preventative maintenance, including lubrication of linear guideways.)

6. Informal: I found out why the spindle crashed and wrote a report about it. (conduct / root cause analysis)
Europass Bullet:

(Key: **Conducted** root cause analysis (RCA) on spindle crashes and drafted technical incident reports.)

Category C: Design & Engineering (Проектування та Інженерія)

7. Informal: I drew 3D models of gears and brackets using computer software. (draft / design)
Europass Bullet:

(Key: **Drafted** and **designed** 3D models for gears and brackets using CAD software (SolidWorks).)

8. Informal: I made the G-code program run 20% faster by changing the feed rate. (optimize / increase)

(Key: **Optimized** G-code feed rates, **increasing** machining efficiency by 20%.)

Category D: Safety & Quality (Безпека та Якість)

9. *Informal*: I always followed the safety rules and made sure the machines were locked before fixing them. (enforce / LOTO procedures)

Europass

Bullet:

(Key: **Enforced** strict HSE compliance and executed LOTO procedures during all mechanical repairs.)

10. *Informal*: I threw away parts that were bad and kept the good ones. (sort / out-of-spec)

Europass

Bullet:

(Key: **Sorted** components and rejected out-of-spec parts according to ISO quality standards.)

(Teacher Debrief: "Look at the difference. The Europass bullets sound like an engineer, not a student. They are dense, objective, and loaded with keywords that an ATS algorithm will instantly recognize.")

ЕТАП 4. Лексичний блок 3: Переклад освіти та класифікація навичок (20 хв)

T: One of the most confusing aspects of international recruitment is translating the Ukrainian educational system into European equivalents. If you write "Specialist" or "Junior Specialist", a German HR manager will not understand what that means. We must map your degree to the **EQF (European Qualifications Framework)**.

Task 3: Academic & Skill Translation Matrix (20 балів)

Instruction: Review the translation matrix below. Then, use it to accurately fill out the "Education" section and "Skills" section of the Europass template provided in Exercise 3.2.

Academic Translation Guide:

- **ЗПО (Заклад фахової передвищої освіти):** Professional Education Institution.
- **Дніпровський професійний технологічний коледж:** Dniprovsky Professional Technological College.
- **Фаховий молодший бакалавр:** Professional Junior Bachelor (corresponds to **EQF Level 5** - Short-cycle tertiary education).
- **Спеціальність 131 «Прикладна механіка»:** Specialty 131 "Applied Mechanics".
- **ОПП «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва»:** Educational Program: Computerized Machine-Building Production.
- **Курсовий проєкт:** Term Project / Capstone Project.
- **Виробнича практика:** Industrial Internship / Practical Training.

Skill Categorization Guide:

- *Job-related skills (Hard Skills):* The physical and technical things you can do. (e.g., MIG Welding, Blueprint Reading, Geometric Dimensioning and Tolerancing (GD&T), Conventional Turning).
- *Digital skills:* Software and computer literacy. (e.g., AutoCAD 2024, SolidWorks, Siemens NX, FANUC Control logic, MS Excel for data logging).
- *Personal skills (Soft Skills):* How you work and behave. (e.g., Attention to detail, High-stress tolerance, Analytical troubleshooting, Strict adherence to safety protocols).

Exercise 3.2: Drafting the Europass Education Block (10 points)

Instruction: Translate and format the following Ukrainian educational record into the strict Europass format using the guide above.

Ukrainian Source Data:

Вересень 2023 – Червень 2027

Фаховий молодший бакалавр, Прикладна механіка.

Дніпровський професійний технологічний коледж, м. Дніпро, Україна.

Головні предмети: Опір матеріалів, Програмування верстатів з ЧПК, Допуски та посадки.

Europass Format Translation (Fill in the blanks):

EDUCATION AND TRAINING

[Dates]: _____ – _____

[Title _____ of _____ qualification _____ awarded]:
(EQF Level 5)

[Principal subjects / occupational skills covered]:

- Strength of Materials
- _____ (Програмування верстатів з ЧПК)
- _____ (Допуски та посадки)

[Name _____ and _____ locality _____ of _____ awarding institution]:
_____, Dnipro, Ukraine.

(Keys: Dates: September 2023 – June 2027 (or Sept 2023 - Present). Title: Professional Junior Bachelor in Applied Mechanics. Subjects: CNC Machine Programming; Tolerances and Fits (or GD&T). Institution: Dniprovsky Professional Technological College).

Exercise 3.3: The "No Experience" Strategy (10 points)

T: Many of you are thinking: "I am a student. I have no work experience to put in the 'Work Experience' section." This is a cognitive trap. In the engineering world, your practical training (виробнича практика) and massive term projects **ARE** your work experience.

Instruction: Convert a typical academic task into a professional "Industrial Internship" bullet point.

Academic Reality: "На лабораторній роботі я написав код для ЧПК, щоб виточити алюмінієвий вал, і перевіряв його штангельциркулем."

Professional Europass CV Entry:

Industrial Internship (Practical Training)

Dniprovsky Professional Technological College Workshops

- **Programmed** and **executed** CNC toolpaths for cylindrical aluminum components.
- **Verified** dimensional accuracy of the finished shafts using digital calipers to ensure ± 0.05 mm tolerances.
- **Maintained** strict compliance with workshop HSE protocols during machining operations.

ЕТАП 5. Практикум з технічного письма: Створення профілю (20 хв)

T: The most read section of a Europass CV is the "Personal Statement" or "Profile" at the very top. You have 3 seconds to catch the HR manager's attention. This section must be a highly concentrated summary of who you are, what you can do, and what you want.

The Engineering Profile Formula:

[Adjective] + [Job Title / Status] + with strong foundation in [Technical Area 1] and [Technical Area 2]. Proven ability to [Action Verb] + [Specific Engineering Task]. Seeking to leverage academic training and practical workshop experience to contribute to [Company Goal] as a [Target Position].

Task 4: Crafting the Executive Summary (40 балів)

Instruction: Draft your own Personal Profile (3-4 sentences) using the formula above. Select the words from the vocabulary banks to match your specific career goals (e.g., CNC Programming vs. Mechanical Maintenance).

Vocabulary Bank - Adjectives: Detail-oriented, highly motivated, safety-conscious, analytical, precision-focused.

Vocabulary Bank - Technical Areas: CNC machining, mechanical troubleshooting, CAD drafting, preventative maintenance, quality control.

Vocabulary Bank - Actions: optimize G-code, troubleshoot hydraulic systems, read ISO blueprints, assemble complex gearboxes.

Drafting Space (Student's Log):

(Model Example for maximum points: "Detail-oriented Mechanical Engineering Student (EQF Level 5) with a strong foundation in CNC programming and mechanical troubleshooting. Proven ability to read complex ISO blueprints and calibrate precision measuring instruments. Seeking to leverage intensive practical workshop experience and knowledge of HSE protocols to contribute to production efficiency as a Junior CNC Machinist at AeroTech Industries.")

(Teacher walks the room, reviewing the summaries, ensuring students are not using weak phrases like "I am a good student who wants to learn" and replacing them with "Motivated engineering technician seeking to apply theoretical mechanics to practical manufacturing.")

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання та організація СРС (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Excellent structural work today, engineers. You have successfully translated your education and skills from the Ukrainian academic system into the global language of international manufacturing. Let's verify your 100-point total for today's intensive:

- Task 1 (Europass Architecture): 15 points.
- Task 2 (Telegraphic Style & Action Verbs): 25 points.
- Task 3 (Education & EQF Translation): 20 points.
- Task 4 (Executive Summary Drafting): 40 points.

You now possess the linguistic tools to pass an ATS scan. You know how to convert "I fixed a machine" into "Troubleshoot and repaired mechanical systems." You know that you are not just a student; you are a Professional Junior Bachelor (EQF Level 5) with practical internship experience. This fulfills your programmatic outcome (PH10) for creating professional written documents in your specialty.

Організація Самостійної роботи слухачів (СРС):

Відповідно до робочої програми, самостійна робота полягає у фіналізації вашого професійного документа.

Завдання 1 (Full CV Generation):

- Перейдіть на офіційний сайт Європейського Союзу: **europa.eu/europass**.
- Створіть безкоштовний профіль (створення профілю англійською мовою).
- Використовуючи чорнові записи з сьогоднішнього робочого зошита (Action Verbs, Education Translation, Personal Summary), заповніть усі поля в онлайн-редакторі Europass.
- Згенеруйте фінальне резюме у форматі PDF (Export to PDF).

Вимоги до змісту (Checklist):

- [] Розділ Profile містить 3-4 речення за формулою з Task 4.
- [] Розділ Education вказує EQF Level 5 та точний переклад спеціальності 131.
- [] Розділ Work Experience (або Practical Training) містить мінімум 3 марковані списки (bullet points), що починаються з сильних дієслів у минулому часі (Machined, Calibrated, Drafted). Жодних займенників "I".
- [] Розділи Hard, Soft, та Digital Skills чітко розмежовані.

• **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження документа – до початку Практичного заняття №30. Цей документ є вашим реальним інструментом для майбутнього працевлаштування, тому інвестуйте в нього достатньо часу. Робота з інтерфейсом сайту Europass є інтуїтивно зрозумілою.

• **Асинхронний контроль:** Згенерований файл Firstname_Lastname_CV.pdf завантажити на корпоративну платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у розділ "Module 3: Practical 29 - Europass CV". Оцінюватиметься виключно англomовне наповнення (лексика, граматичний телеграфний стиль) та відповідність стандартам ATS, а не наявність реального комерційного досвіду.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 30

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 3:** Професійна комунікація та рецептивно-продуктивні навички в інженерії (Professional Communication and Productive Skills). **Тема заняття:** Письмо: написання супровідного листа (Cover Letter) на інженерну посаду. Формальна бізнес-комунікація та стратегія самопрезентації (Formal Business Communication and Self-Presentation Strategy). **Тривалість заняття:** 90 хвилин (2 академічні години). **Тип заняття:** Практичний мовленнєвий та письмовий інтенсив (CLIL) з використанням кейс-методу (аналіз реальних вакансій).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Розробка цього заняття логічно продовжує Практичне №29 (Europass CV). Якщо резюме (CV) — це об'єктивний, "телеграфний" звіт про минуле (факти, дати, навички), то Супровідний лист (Cover Letter) — це міст у майбутнє. Це єдиний документ, де майбутній інженер може продемонструвати свою мотивацію, рівень володіння професійною письмовою англійською (без допомоги алгоритмів) та здатність аргументувати, чому саме його/її навички вирішать проблеми конкретного роботодавця.

На міжнародному ринку праці резюме без супровідного листа часто автоматично відхиляється системами ATS або ігнорується рекрутерами як ознака неповаги до корпоративної культури (Corporate Etiquette).

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Опанувати жорстку структуру офіційного англомовного бізнес-листа (Business Letter Format): *Salutation, The Hook, The Value Proposition, The Call to Action, Sign-off*.
- Відпрацювати зміну граматичного регістру: перехід від "телеграфного" стилю резюме до повних, формальних, граматично розгорнутих речень (використання Active Voice для демонстрації ініціативи та Modal Verbs для ввічливих запитів).
- Засвоїти високочастотну лексику формального письма: *to enquire, to align with, to leverage, hands-on experience, to contribute, enclosed/attached*.

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність майбутніх фахівців зі спеціальності 131 аналізувати текст англомовної вакансії (Job Description), виділяти ключові болі (Pain points) роботодавця та дзеркально відображати їх у своєму листі, доводячи свою технічну кваліфікацію.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Написання мотиваційного листа часто спричиняє так званий "страх чистого аркуша" (Blank Page Syndrome). Щоб уникнути фрустрації, викладач використовує підхід "Scaffolded Writing" (написання за опорними блоками). Студентам надаються жорсткі синтаксичні матриці (Sentence Builders). Заняття проходить у безпечному режимі симуляції, де оцінюється дотримання структури та логіки, а не ідеальність вільного викладу.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність ініціювати професійний контакт, дотримуючись етикету міжнародної ділової комунікації.
- **СК13:** Здатність планувати професійний розвиток та ефективно презентувати себе на ринку праці.
- **РН10:** Вільно оперувати фаховою термінологією при створенні супровідної документації (Cover Letter), аргументуючи власну інженерну компетентність.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, ПК).
- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), роздаткові матеріали (Cover Letter Architecture, тексти реальних інженерних вакансій - Job Ads).
- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап та Комунікативна орієнтація** – 5 хв.
2. **Лексичний блок 1: Архітектура та Етикет бізнес-листа (Cover Letter Architecture)** – 15 хв.
3. **Синтаксичний блок 2: Написання Вступу та Закінчення (The Hook & The Call to Action)** – 20 хв.
4. **Аналітичний блок 3: Аналіз вакансії та Аргументація (Value Proposition)** – 20 хв.
5. **Практикум з технічного письма: Складання власного листа (Drafting the Letter)** – 20 хв.
6. **Дебрифінг, оцінювання (100 балів) та організація СРС** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (09:00 – 09:05)

Викладач (Т): Good morning, engineers. Yesterday, we built your Europass CV. It is a powerful, machine-readable database of your skills. But put yourself in the shoes of a Hiring Manager. They have 100 identical CVs on their desk. All of them say "EQF Level 5, Applied Mechanics, CNC, SolidWorks". How do they choose who to interview?

They read the Cover Letter. The CV proves you are an engineer. The Cover Letter proves you are a professional human being who understands what the company actually needs. It demonstrates your written English, your logic, and your manners. Today, we will deconstruct the Cover Letter into modular blocks, just like a mechanical assembly. By the end of this session, you will have a ready-to-use template for your future job applications. Let's begin.

ЕТАП 2. Лексичний блок 1: Архітектура та Етикет бізнес-листа (15 хв)

T: A formal English business letter has rules that have not changed in fifty years. If you violate these rules, your letter goes into the trash before they even read your skills.

Task 1: The Architecture of Formal Correspondence (20 балів) *Instruction: Review the structural components of a Cover Letter. Match the formal English phrases (1-8) with their correct structural category (A-D) and write the Ukrainian translation.*

Categories:

- **A. Salutation (Привітання):** How to open the letter formally.
- **B. The Hook (Вступ):** Stating exactly why you are writing and what position you want.
- **C. The Value Proposition (Основна частина):** Connecting your specific skills to their specific needs.
- **D. Call to Action & Sign-off (Заклик до дії та Прощання):** Asking for the interview and closing politely.

Formal Phrase	Category (A-D)	Ukrainian Translation
1. "Dear Hiring Manager,"	_____	_____
2. "Please find my CV attached for your review."	_____	_____
3. "I am writing to express my interest in the Junior CNC Machinist position..."	_____	_____
4. "Yours sincerely," (If you know the name: Dear Mr. Smith → Yours sincerely)	_____	_____
5. "Yours faithfully," (If you don't know the name: Dear Hiring Manager → Yours faithfully)	_____	_____
6. "My hands-on experience with CAD/CAM software aligns perfectly with your requirements."	_____	_____
7. "I would welcome the opportunity to discuss how my skills can contribute to AeroTech."	_____	_____
8. "During my practical training, I successfully calibrated precision instruments..."	_____	_____

(Instructor's Keys: 1-A (Шановний менеджер з персоналу), 2-D (Будь ласка, ознайомтеся з моїм резюме, що додається), 3-B (Я пишу, щоб висловити свою зацікавленість у посаді...), 4-D (З повагою / Щиро Ваш), 5-D (З повагою / Щиро Ваш - формально), 6-C (Мій практичний досвід роботи з CAD/CAM ідеально відповідає вашим вимогам), 7-D (Я був би радий можливості обговорити, як мої навички можуть зробити внесок у...), 8-C (Під час моєї виробничої практики я успішно калібрував точні інструменти...)). Нараховується 2.5 бали за кожну правильну відповідь).

ЕТАП 3. Синтаксичний блок 2: Написання Вступу та Закінчення (20 хв)

T: The beginning and the end of the letter must be flawless. They are the frame of your document. We do not use contractions (I'm, don't, can't) in a Cover Letter. We use full, formal forms (I am, do not, cannot).

Task 2: Constructing the Frame (20 балів) *Instruction: Use the Sentence Builders below to translate the Ukrainian drafts into perfect, formal English. Pay attention to prepositions and spelling.*

Part 1: The Hook (Всуп) *Formula: I am writing to apply for the position of [Job Title] as advertised on [Platform/Website].*

1. *Draft (UKR):* Я пишу, щоб подати заявку на посаду Техніка з обслуговування (Maintenance Technician), як було оголошено на LinkedIn. *Translation (ENG):*

____ (*Key: I am writing to apply for the position of Maintenance Technician as advertised on LinkedIn.*)

2. *Draft (UKR):* Будучи студентом останнього курсу зі спеціальності Прикладна механіка, я хочу приєднатися до вашої команди. *Translation (ENG):* As a final-year student in Applied Mechanics, I am eager to join your team. / I wish to join your team.

Part 2: The Call to Action (Запит на інтерв'ю) *Formula: I have attached my CV for your consideration. I am available for an interview at your earliest convenience.* 3. *Draft (UKR):* Я додав своє резюме для вашого розгляду. *Translation (ENG):*

____ (*Key: I have attached/enclosed my CV for your consideration/review.*) 4. *Draft (UKR):* Я був би вдячний за можливість обговорити цю вакансію на співбесіді. *Translation (ENG):*

____ (*Key: I would appreciate the opportunity to discuss this position in an interview. / I would welcome the opportunity to discuss this vacancy during an interview.*)

ЕТАП 4. Аналітичний блок 3: Аналіз вакансії та Аргументація (20 хв)

T: The "Body" (основна частина) of your Cover Letter is where you win the job. You must never copy-paste the exact same body paragraph for different jobs. You must read the Job Advertisement (Job Ad), find exactly what they want, and prove you have it. This is called "Mirroring".

Task 3: Decoding the Job Ad (Value Proposition) (20 балів) *Instruction: Read the authentic Job Advertisement for a Junior CNC Operator. Highlight the top 3 requirements the employer wants. Then, match those requirements to the academic/practical experiences you have from College.*

JOB ADVERTISEMENT: JUNIOR CNC OPERATOR **Company:** Titan Precision Machining GmbH (Munich Branch) **About the Role:** We are looking for a motivated junior technician to join our high-volume production floor. **Key Requirements:**

1. Ability to read and interpret complex technical blueprints (ISO standards).
2. Basic understanding of G-code and M-code programming for 3-axis milling machines.
3. Strict commitment to Health, Safety, and Environment (HSE) protocols, especially regarding LOTO (Lockout/Tagout). *Bonus:* Experience using digital calipers and micrometers for quality control.

Your Task: Write one formal sentence for each requirement, proving you possess this skill based on your college training.

1. **Requirement 1 (Blueprints):** *Proof (Mirroring Sentence):* During my studies in Applied Mechanics, I developed a strong ability to read and interpret complex ISO technical blueprints.

2. **Requirement 2 (G-code):** *Proof (Mirroring Sentence):*

____ (*Key: Through extensive practical workshops, I gained a solid understanding of G-code programming for 3-axis milling machines. / I have hands-on experience writing and optimizing G-code for 3-axis CNC operations.*)

3. **Requirement 3 (HSE/LOTO):** *Proof (Mirroring Sentence):*

____ (*Key: I am strictly committed to HSE protocols and have been trained to execute LOTO procedures during machine maintenance.*)

4. **Bonus Requirement (Quality Control):** *Proof (Mirroring Sentence):*

____ (Key: Furthermore, I am highly proficient in using digital calipers and micrometers to ensure strict quality control tolerances.)

ЕТАП 5. Практикум з технічного письма: Складання власного листа (20 хв)

T: It is time to assemble the components. You will now write a complete, professional Cover Letter. Do not write a novel. A good Cover Letter is exactly 3 or 4 short paragraphs.

Task 4: The Final Assembly (30 балів) *Instruction: Write a complete Cover Letter (approx. 100-130 words) applying for the "Junior CNC Operator" position at Titan Precision Machining from Task 3. Use the structural blocks we practiced today.*

Mandatory Checklist for your draft:

- ☐ Formal Salutation (Dear Hiring Manager,).
- ☐ Paragraph 1 (The Hook): State the position you are applying for.
- ☐ Paragraph 2 (Value Proposition): Combine 2-3 sentences from Task 3 proving your technical skills. Mention your EQF Level 5 qualification.
- ☐ Paragraph 3 (Call to Action): Mention the attached CV and ask for an interview.
- ☐ Formal Sign-off (Yours faithfully, + Your Name).

Drafting Space (Student's Log):

(Teacher walks the room to provide real-time feedback. Common errors to correct instantly: using "I" at the start of every sentence, using informal contractions, or forgetting the formal sign-off).

Model Perfect Answer (For Teacher's Reference & Grading):

Dear Hiring Manager,

I am writing to apply for the position of Junior CNC Operator as advertised on your corporate website. As a final-year student pursuing a Professional Junior Bachelor (EQF Level 5) in Applied Mechanics, I am eager to bring my technical foundation to Titan Precision Machining.

During my practical training, I developed a strong ability to read ISO technical blueprints and gained hands-on experience writing G-code for 3-axis milling machines. Furthermore, I am strictly committed to HSE protocols, including LOTO procedures, and I am highly proficient in using digital micrometers to ensure quality control.

I have attached my Europass CV for your review. I would welcome the opportunity to discuss how my skills can contribute to your production floor during an interview.

Yours faithfully,

[Student Name]

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання та організація CPC (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up): T: Drop your pens. Look at the letter you just wrote. This does not look like the work of a first-year college student; it looks like the correspondence of a European mechanical engineer.

Let's review your 100-point total for today's intensive:

- Task 1 (Cover Letter Architecture): 20 points.
- Task 2 (Constructing the Frame): 20 points.
- Task 3 (Decoding the Job Ad & Mirroring): 20 points.
- Task 4 (Final Assembly / Drafting): 40 points. *(Note: Evaluated on structure, absence of contractions, and correct technical vocabulary integration).*

You now have a Master Template. When you apply for a job, you only need to change Paragraph 2 to mirror the specific requirements of the new Job Advertisement. This officially fulfills your programmatic outcome (PH10) for writing formal professional documentation. The grades will be uploaded to the LMS.

Організація Самостійної роботи слухачів (CPC): Відповідно до програми, самостійна робота полягає у підготовці реального пакету документів для гіпотетичного працевлаштування.

Завдання 1 (The Application Package):

- Знайдіть реальну англomовну вакансію (Job Ad) на посаду, пов'язану з механікою, ЧПК або обслуговуванням обладнання на сайтах *LinkedIn*, *Indeed* або *Glassdoor*.
- Адаптуйте свій Cover Letter (який ви написали сьогодні) під вимоги знайденої вакансії (змініть назву компанії, посаду та ключові навички в абзаці 2).
- Збережіть лист у форматі PDF (назва файлу: Lastname_CoverLetter.pdf).

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження документа – до початку Практичного заняття №31.
- **Асинхронний контроль:** Завантажити два файли на платформу LMS у розділ "Module 3: Practical 30 - Job Application":
 1. Скріншот (або посилання) на знайдену реальну вакансію.
 2. Ваш адаптований Cover Letter у форматі PDF. Оцінюватиметься те, наскільки успішно ви "віддзеркалили" (mirrored) вимоги реальної вакансії у своєму листі.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 31

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 3:** Професійна комунікація та рецептивно-продуктивні навички в інженерії (Professional Communication and Productive Skills). **Тема заняття:** Говоріння: симуляція співбесіди (Job Interview Role-play). Захист резюме, технічна аргументація та метод STAR у діловій комунікації (Defending the CV, Technical Argumentation, and the STAR Method). **Тривалість заняття:** 90 хвилин (Початок о 9:00). **Тип заняття:** Практичний мовленнєвий інтенсив (CLIL) з використанням рольових симуляцій (Role-play), кейс-методу та пірінгового оцінювання (Peer Evaluation).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Це заняття є кульмінацією Змістового модуля 3. Здобувачі освіти вже створили європейське резюме (Практичне 29) та написали супровідний лист (Практичне 30). Наступний, найскладніший етап у циклі працевлаштування — це очний або онлайн-захист своєї кваліфікації на співбесіді (Job Interview) англійською мовою.

Співбесіда для інженера-механіка складається з двох етапів: перевірка навичок міжособистісного спілкування (Soft Skills/HR Interview) та технічний захист (Technical/Hard Skills Interview). Головне завдання заняття — навчити студентів алгоритмізувати свої відповіді, уникаючи пауз, паніки та непрофесійного мовчання.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**
 - Опанувати стратегію відповідей на поведінкові питання за **методом STAR** (Situation, Task, Action, Result).
 - Сформувані навички "Bridging" (Переведення розмови) — техніки дипломатичного ухилення від відповідей на питання про відсутній досвід з переведенням фокусу на наявні академічні знання (наприклад: *"While I haven't worked with Siemens NX commercially, I have extensive training in SolidWorks, which uses a similar parametric logic..."*).
 - Відпрацювати інтонаційні моделі впевненого професійного мовлення.
- **Освітня (фахова) мета:** Сформувані здатність майбутніх фахівців зі спеціальності 131 усно захищати технологічні рішення, пояснювати принципи роботи з ЧПК, вимірювальними інструментами та правилами охорони праці (HSE) перед панеллю експертів.
- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Співбесіда іноземною мовою є джерелом максимального комунікативного стресу (Language & Performance Anxiety). Щоб знизити афективний фільтр, симуляція проводиться у малих групах (по 3 особи) з чітко розподіленими ролями. Використовується принцип "Scaffolded Roleplay": студенти мають перед очима опорні матриці з варіантами відповідей. Діє "Право на Тайм-аут" — можливість зупинити симуляцію на 10 секунд для зв'язки зі словником.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність ініціювати та підтримувати професійний діалог, аргументовано презентувати свої сильні сторони.
- **СК13:** Здатність адаптуватися до умов міжнародного ринку праці, розуміти корпоративні стандарти відбору персоналу.
- **РН10:** Вільно оперувати фаховою термінологією в стресових умовах усної ділової комунікації.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс. Переставлені меблі в аудиторії (формат "Панельне інтерв'ю": один стілець навпроти двох).

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), картки з ролями (Role Cards: HR Manager, Chief Engineer, Candidate), роздруковані резюме студентів з Практичного 29, бланки оцінювання кандидата (Interview Scorecards).
- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап (09:00 – 09:05) – 5 хв.**
2. **Лексико-стратегічний блок 1: Метод STAR (Behavioral Questions) – 15 хв.**
3. **Комунікативний блок 2: Технічний захист (Handling Technical Questions) – 20 хв.**
4. **Мовленнєвий інтенсив: Симуляція панельної співбесіди (The Role-play) – 40 хв.**
5. **Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання (100 балів) та організація СРС – 10 хв.**

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (09:00 – 09:05)

Викладач (Т): Good morning, engineers. The time is exactly 9:00. You wrote an ATS-optimized CV. You wrote a perfect Cover Letter. The company liked your documents, and now, you have been invited to an interview.

When you sit in that chair, the HR Manager will not ask you to translate a text. They will ask you to prove that you are the person on that piece of paper. They will test your logic, your technical knowledge, and your ability to handle pressure in English. Today, we turn this classroom into a corporate boardroom. You will learn the psychological frameworks to answer any question without panicking, and then you will practice on each other. Let's get to work.

ЕТАП 2. Лексико-стратегічний блок 1: Метод STAR (15 хв)

Т: Modern HR Managers use "Behavioral Interviewing." They ask questions like: "Tell me about a time you solved a difficult problem." If you just say, "I am good at fixing things," you fail. You must tell a structured story using the **STAR Method**.

Task 1: Decoding the STAR Framework (20 балів) *Instruction: Review the STAR components. Match the candidate's sentences (1-4) to the correct stage of the STAR method (S, T, A, R).*

- **S - Situation (Ситуація):** Set the scene. What was the context?
- **T - Task (Завдання):** What was the specific problem or goal you had to achieve?
- **A - Action (Дія):** What exactly did you do to solve it? (Use Action Verbs from Practical 29).
- **R - Result (Результат):** What was the positive outcome? (Use numbers or metrics if possible).

Candidate's Answer:

1. [____] "I recalibrated the Z-axis offset, reprogrammed the G-code feed rate, and replaced the worn carbide insert."
2. [____] "During my college practical training, we were machining a batch of aluminum shafts on a CNC lathe."
3. [____] "As a result, the vibration stopped, and the remaining 20 parts were machined perfectly within the ± 0.02 mm tolerance."
4. [____] "The machine suddenly started vibrating heavily, and the parts were coming out of spec. My job was to diagnose the fault quickly before we wasted more material."

(Instructor's Keys: 1. Action (A); 2. Situation (S); 3. Result (R); 4. Task (T). 5 points per correct match).

Teacher Note: Notice how professional this sounds. Even though it happened during *college practical training*, it sounds like a real industrial case study.

ЕТАП 3. Комунікативний блок 2: Технічний захист (20 хв)

Т: After HR, the Chief Engineer will ask you hard technical questions. As a junior specialist, you will not know everything. **Rule #1: Never just say "I don't know."** **Rule #2: Never lie.** Instead, use the strategy of "**Pivot and Bridge**" (Поворот і Міст) — admit the limit of your commercial experience, but highlight your academic baseline and readiness to learn.

Task 2: The Pivot and Bridge Strategy (30 балів) *Instruction: Memorize the Pivot Phrases. Then, transform the weak answers into professional responses using the formulas provided.*

Pivot Phrases (Матриця дипломатичних відповідей):

- *Admitting limits:* "While my commercial experience with [X] is limited..." / "Although I haven't worked with [X] in a production environment..."
- *Bridging to strengths:* "...I have a strong academic foundation in..." / "...I have extensive workshop experience using..."
- *Demonstrating logic:* "...However, I understand the core principles of [concept], which means I can quickly adapt to your specific equipment."

Transformation Drill:

1. Interview Question: "Do you have experience programming 5-axis Mazak machines?" *Weak Answer:* "No, I only know 3-axis machines from college." *Professional Pivot:*

____ (Key: "While my commercial experience with 5-axis Mazak machines is limited, I have a strong academic foundation in 3-axis CNC programming and G-code. Because I understand the core principles of multi-axis machining, I can quickly adapt to your equipment.")

2. Interview Question: "Have you ever performed a Root Cause Analysis on a failed hydraulic press?" *Weak Answer:* "I don't know anything about hydraulic presses." *Professional Pivot:*

____ (Key: "Although I haven't worked with hydraulic presses in a production environment, I have extensive workshop experience studying fluid mechanics and preventative maintenance protocols. I am confident I can learn your specific RCA procedures rapidly.")

3. Interview Question: "What is your approach to Health and Safety (HSE) on the shop floor?" *Weak Answer:* "I follow the rules so I don't get hurt." *Professional Pivot:* (Use vocabulary from Module 3: LOTO, compliance, PPE). *Professional Pivot:*

____ (Key: "I maintain strict compliance with all HSE protocols. My approach includes mandatory use of PPE and rigorous execution of LOTO (Lockout/Tagout) procedures before any machine maintenance to ensure zero accidents.")

ЕТАП 4. Мовленнєвий інтенсив: Симуляція панельної співбесіди (40 хв)

T: It is time for the Simulation. We will break into groups of three. You will rotate roles so that everyone experiences being the Candidate, the HR Manager, and the Chief Engineer.

Task 3: The Boardroom Role-play (50 балів) *Instruction:* Form groups of 3. Arrange your desks so that two Interviewers face one Candidate. Use the Role Cards below. The Candidate must hand their Europass CV (from Practical 29) to the interviewers before starting.

Timing per rotation: 10 minutes (3 mins HR questions, 4 mins Technical questions, 2 mins feedback, 1 min switch).

ROLE CARD A: THE HR MANAGER *Your Goal:* Assess the candidate's personality, communication skills, and safety awareness. *Questions to ask (Choose 2):*

1. "Welcome to Titan Precision. Could you please introduce yourself and briefly summarize your engineering background?"
2. "Tell me about a time you faced a difficult technical challenge during your studies. How did you handle it?" (*Listen for the STAR method*).
3. "Why are you interested in starting your career at our manufacturing plant?"

ROLE CARD B: THE CHIEF ENGINEER *Your Goal:* Assess the candidate's hard skills, theoretical mechanics knowledge, and honesty. *Questions to ask (Choose 2):*

1. "I see on your CV you have experience with CAD software. If I ask you to design a simple mounting bracket, which software would you use and why?"
2. "We run a high-speed production line. What steps would you take if a CNC machine suddenly displayed a 'Spindle Overload' alarm?"
3. "Our factory uses strict tolerances. Explain to me the difference between 'Runout' and 'Backlash'." (*Refer to Practical 28 vocabulary*).
4. "Do you have any commercial experience repairing robotic welding arms?" (*The candidate should use the Pivot strategy here*).

ROLE CARD C: THE CANDIDATE *Your Goal:* Defend your CV, use professional terminology, and remain calm. *Rules for the Candidate:*

- Do not use the word "I don't know." Use Pivot phrases.

- Keep eye contact with both interviewers.
- Use the STAR method for story-based questions.
- *Trauma-Informed Rule:* If you freeze and forget a word, you can say, "Excuse me, let me rephrase that," take a breath, and start the sentence again. You will not lose points for correcting yourself.

The Peer Evaluation Scorecard (For the Interviewers to fill out):

- Did the candidate use formal English (no slang)? (1-10 points)
- Did the candidate successfully use the STAR method? (1-15 points)
- Did the candidate handle the technical question professionally (using the Pivot strategy if needed)? (1-15 points)
- Body language and confidence. (1-10 points) (*Total per candidate: 50 points*).

(Teacher Methodology during Task 3: The teacher circles the room, acting as the "Silent Observer" (or Company Director), listening to the groups, noting excellent vocabulary usage, and stepping in only if a group completely stalls).

ЕТАП 5. Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання та організація CPC (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up): T: The simulation is over. Take a deep breath. You survived.

Listen to the feedback from your peers. What was the hardest part? Usually, it's not the English grammar; it's the speed of thought. By using the STAR method and Pivot phrases, you give your brain time to process the question while your mouth speaks professional, pre-planned English.

Let's review your 100-point total for today's intensive:

- Task 1 (STAR Method Decoding): 20 points.
- Task 2 (Pivot and Bridge Strategy): 30 points.
- Task 3 (The Role-play Execution): 50 points. (*Based on Peer Scorecards and Teacher observation*).

You have proven that you can not only write like an engineer but speak like one under pressure. You successfully defended your academic credentials and translated them into industrial value (3K4, CK13). Your oral communication grades will be uploaded to the LMS.

Організація Самостійної роботи слухачів (CPC): Відповідно до програми, після будь-якої офіційної співбесіди діловий етикет вимагає від кандидата зробити наступний крок.

- **Завдання 1 (The Follow-up "Thank You" Email):**
 - Написати короткий електронний лист (Follow-up Email) після співбесіди на ім'я HR-менеджера (обсяг 50-70 слів).
 - *Мета листа:* Подякувати за приділений час, ще раз підтвердити свою зацікавленість у посаді та коротко нагадати про свою найсильнішу технічну навичку (наприклад, розуміння креслень або знання CAD).
 - *Структура:*
 1. Subject Line (Тема листа): *Interview Follow-up - [Your Name] - [Position]*
 2. Salutation: *Dear [HR Name / Hiring Team],*
 3. Expression of gratitude: *Thank you for the opportunity to interview today...*
 4. Reiteration of value: *I remain very enthusiastic about the role, especially given my background in...*
 5. Professional Sign-off: *Best regards, [Your Name]*

• **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження документа – до початку наступного заняття. Написання листа не вимагає багато часу, але вимагає абсолютної граматичної точності, оскільки це ваш останній шанс справити враження.

• **Асинхронний контроль:** Текстовий файл формату Word/PDF або безпосередньо текст у вікні задачі завдань завантажити на платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у розділ "Module 3: Practical 31 - Thank You Email". Оцінюватиметься лаконічність, дотримання формального тону та відсутність орфографічних помилок.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 32

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 3:** Професійна комунікація та рецептивно-продуктивні навички в інженерії (Professional Communication and Productive

Skills). **Тема заняття:** Професійна комунікація: вирішення конфліктних та проблемних ситуацій (Professional Communication: Resolving Conflict and Problematic Situations). Дипломатична англійська, деескалація на виробництві та стратегії компромісу (Diplomatic English, Shop Floor De-escalation, and Compromise Strategies). **Тривалість заняття:** 90 хвилин (2 академічні години). **Тип заняття:** Практичний мовленнєвий інтенсив (CLIL) з використанням кейс-методу (Case Study), симуляції виробничих конфліктів та синтаксичної трансформації.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Машинобудівне виробництво — це середовище підвищеного стресу, де перетинаються інтереси різних відділів. Відділ контролю якості (QA) вимагає ідеальних допусків; відділ виробництва (Production) вимагає швидкості; відділ технічного обслуговування (Maintenance) вимагає зупинки обладнання для ремонту. У таких умовах технічні розбіжності (discrepancies) швидко переростають у міжособистісні конфлікти.

Інженер-механік, який працює в міжнародній команді, повинен вміти вирішувати професійні суперечки англійською мовою без агресії, використовуючи дипломатичні конструкції. Прямолінійний переклад з української (наприклад, "Ти зробив помилку" → "You made a mistake") в англомовному корпоративному середовищі сприймається як ворожий напад. Розробка Практичного заняття №32 фокусується на "**Blame-free Language**" (мові без звинувачень), що є ключовим стандартом сучасної інженерної етики.

• Лінгвістична (комунікативна) мета:

- Опанувати лексику управління конфліктами (Conflict Management): *discrepancy, bottleneck, deviation, to mitigate, to compromise, root cause, to escalate*.
- Відпрацювати синтаксичну трансформацію: перехід від Active Voice (який вказує на винуватця) до Passive Voice (який фокусується на проблемі).
- Засвоїти використання модальних дієслів дедукції та припущення (Modal Verbs of Deduction: *must have been, might have caused, could be*) для спільного пошуку причин браку (Root Cause Analysis).
- Сформувані навички використання "пом'якшувачів" (Softeners: *It seems that, appear to be, slight issue*).

• **Освітня (фахова) мета:** Сформувані здатність майбутніх фахівців зі спеціальності 131 вести переговори щодо виробничих проблем (відхилення в розмірах деталей, зрив графіків техобслуговування, порушення ТБ), знаходити технічні компроміси та захищати свою професійну позицію без руйнування командної роботи.

• **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Конфлікт — це тригер стресу. Навчання комунікації в конфліктних ситуаціях має відбуватися виключно в безпечному, строго регламентованому середовищі. Застосовується стратегія "Деперсоналізації": студенти критикують не один одного, а гіпотетичний технічний процес. Оцінюється здатність "збити температуру" діалогу, а не перемога в суперечці.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність працювати в команді, ефективно комунікувати іноземною мовою, конструктивно вирішувати конфлікти.
- **СК13:** Здатність до професійної взаємодії при вирішенні комплексних інженерних задач (взаємодія між цехом, технологами та QA).
- **РН9, РН10:** Вільно оперувати фаховою термінологією та дипломатичними мовленнєвими кліше для розв'язання комунікативних криз на виробництві.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, ПК).
- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), роздаткові матеріали (Матриці дипломатичної трансформації, картки виробничих конфліктів - Conflict Case Cards).
- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап та контекстуалізація (Warm-up)** – 5 хв.

2. **Лексико-концептуальний блок 1: Глосарій індустріальних суперечок** (Vocabulary of Dispute) – 15 хв.
3. **Синтаксичний дриль 2: Мистецтво дипломатії** (Blame-free Language & Softeners) – 20 хв.
4. **Аналітична підготовка: Розбір інженерних конфліктів** (Case Studies Analysis) – 15 хв.
5. **Мовленнєвий інтенсив: Симуляція переговорів** (Conflict Resolution Role-play) – 25 хв.
6. **Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання (100 балів) та організація СРС** – 10 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (09:00 – 09:05)

Викладач (Т): Good morning, engineers. Up to this point, we have assumed that everyone in the factory agrees with you. You read the manual, you give the command, and the machine works. But engineering is performed by humans. And humans disagree.

What happens when the Quality Assurance Inspector rejects 500 parts you just machined, claiming they are out of tolerance, but you know the measuring tools they used are not calibrated? What happens when the Production Manager orders you to run a machine that you know is dangerous, just to meet a deadline?

If you yell, you are unprofessional. If you stay silent, you are dangerous. Today, we learn the linguistic tools of professional conflict resolution. You will learn how to disagree strongly but politely, how to redirect blame to the process instead of the person, and how to negotiate a technical compromise in English. Let's build your diplomatic armor.

ЕТАП 2. Лексико-концептуальний блок 1: Глосарій індустріальних суперечок (15 хв)

Т: First, we must elevate our vocabulary. We do not use emotional words like "terrible," "stupid," or "disaster." We use objective engineering nouns to describe bad situations.

Task 1: The Lexicon of Dispute (15 балів) *Instruction: Review the professional nouns and verbs used in corporate conflict management. Match the English term with its correct operational definition.*

Professional Term	UKR Translation	Definition Match (A-H)
1. Discrepancy	Розбіжність, невідповідність	_____
2. Deviation	Відхилення (від норми/креслення)	_____
3. Bottleneck	"Вузьке місце", затримка	_____
4. Root Cause	Першопричина	_____
5. To mitigate	Пом'якшувати (наслідки/ризики)	_____
6. To escalate	Ескалювати, передавати керівництву	_____
7. Mutual agreement	Взаємна згода, компроміс	_____
8. Oversight	Недогляд, випадкова помилка	_____

Definitions (A-H):

- **A.** The fundamental, underlying reason why a machine failed or a defect occurred, not just the symptom.
- **B.** To reduce the severity, danger, or damage of a problem.
- **C.** A difference or inconsistency between two things that should be the same (e.g., between the blueprint and the actual part).
- **D.** To take a problem to a higher level of management because it cannot be resolved at the current level.
- **E.** A point of congestion in a production system that slows down the entire process.
- **F.** An unintentional failure to notice or do something. (A polite word for "mistake").
- **G.** A departure from the standard or accepted specifications (e.g., a tolerance that is too wide).
- **H.** A solution that is acceptable to all parties involved in a dispute.

(Instructor's Keys: 1-C, 2-G, 3-E, 4-A, 5-B, 6-D, 7-H, 8-F. 2 points per correct match, max 15).

Teacher Note: Pay special attention to the word **Oversight**. If a colleague makes a mistake, calling it a "mistake" or "error" can be aggressive. Calling it an "oversight" (недогляд) allows them to save face. *"I believe there was a slight oversight in the programming."*

ЕТАП 3. Синтаксичний дріль 2: Мистецтво дипломатії (20 хв)

T: Now we apply syntax to these words. The primary rule of diplomatic English is: **Separate the person from the problem**. Do not attack the operator; attack the G-code, the machine, or the material. We achieve this using three linguistic tools:

1. **Passive Voice:** Focuses on the action, not who did it. (Instead of "You broke it" → "It was broken").
2. **Softeners:** Words that reduce the absolute certainty of a statement. (*Seem, appear, slight, minor*).
3. **Modal Verbs of Deduction:** Using *might, could, must have* to propose theories instead of stating harsh facts.

Task 2: The Diplomatic Transformation (25 балів) *Instruction: You will read aggressive, unprofessional statements (The "Toxic" Version). Using the Matrix of Diplomacy, rewrite them into professional, blame-free English.*

The Matrix of Diplomacy:

- *Instead of "You programmed...":* → "There appears to be an issue with the programming..."
- *Instead of "You are wrong...":* → "I have a different perspective on this..." / "According to the manual, it seems..."
- *Instead of "This is a disaster...":* → "We are facing a significant discrepancy..."
- *Instead of "You forgot to...":* → "It seems there was an oversight regarding..."

Transformation Drill (Translate into Professional English):

1. Toxic Version: "You measured the parts wrong! They are all garbage." Diplomatic Version:

_____ (Key: "There appears to be a discrepancy in the measurements. The parts do not meet the blueprint specifications." / "It seems the parts have a deviation from the required tolerances.")

2. Toxic Version: "You forgot to add coolant to the machine, and now the tools are destroyed." Diplomatic Version:

_____ (Key: "It seems there was an oversight regarding the coolant levels, which might have caused severe wear on the tooling." / "The lack of coolant appears to have compromised the tools.")

3. Toxic Version: "You don't know what you are doing. The spindle speed is way too high!" Diplomatic Version:

_____ (Key: "I have a concern about the cutting parameters. According to the tooling specs, the spindle speed seems to be excessively high.")

4. Toxic Version: "Your maintenance team is too slow. We are losing money because of you." Diplomatic Version:

_____ (Key: "We are currently experiencing a bottleneck in production due to the maintenance schedule. How can we mitigate this downtime?")

5. Toxic Version: "I refuse to run this machine. It will blow up." Diplomatic Version:

_____ (Key: "I have serious safety concerns regarding this equipment. I cannot operate it until we identify the root cause of the vibrations.")

(Teacher Debrief: "By using phrases like 'There appears to be...' and 'It seems...', you leave room for the other person to explain without feeling attacked. You are attacking the problem, not their competence.")

ЕТАП 4. Аналітична підготовка: Розбір інженерних конфліктів (15 хв)

T: We will now look at two classic shop-floor conflicts. You must analyze the technical root cause and prepare your arguments. You cannot resolve a conflict if you do not understand the mechanics behind it.

Task 3: Case Study Analysis (20 балів) *Instruction: Read the conflict scenarios silently. Determine the technical arguments for both sides. Fill in the Prep Sheet.*

CASE A: THE TOLERANCE DISPUTE (Quality Assurance vs. CNC Machinist)

- **The Situation:** A batch of 50 precision aerospace flanges has just come off the CNC lathe. The blueprint demands a surface finish (Ra) of 0.8 micrometers.
- **QA Inspector's Position:** QA measured the parts with a profilometer. The result is Ra 1.2. QA rejects the entire batch (worth \$5,000) as "out-of-spec scrap" and blames the Machinist for using incorrect feeds and speeds.
- **CNC Machinist's Position:** The Machinist knows the feeds and speeds were perfectly optimized according to the G-code manual. However, the factory refused to buy new Carbide inserts, forcing the Machinist to use slightly worn (dull) tools. The Machinist blames Management's budget, not their own programming.

Prep Sheet A (Write one diplomatic sentence defending each side):

- QA Defense:

_(Key: "According to the profilometer readings, there is a deviation in the surface finish; we cannot ship parts that are out of spec to the aerospace client.")

- Machinist Defense:

(Key: "The programming parameters are correct; however, it appears the surface finish discrepancy was caused by using worn carbide inserts rather than operator error.")

CASE B: THE PREVENTATIVE MAINTENANCE CLASH (Production Manager vs. Maintenance Tech)

- **The Situation:** The main 5-axis milling center is scheduled for its 1000-hour Preventative Maintenance (PM) cycle today. It requires 4 hours of downtime to replace the spindle coolant filters and recalibrate the trunnion.
- **Production Manager's Position:** The factory has a massive, urgent order that must ship tomorrow morning. The Manager demands that Maintenance delays the PM for 48 hours to finish the order. "Just keep it running!"
- **Maintenance Technician's Position:** The machine's spindle temperature is already running 5 degrees hotter than normal. If the filters are not changed today, the spindle bearings might seize, causing a catastrophic failure that will cost \$20,000 and 3 weeks of downtime.

Prep Sheet B (Write one diplomatic sentence defending each side):

- Manager Defense:

(Key: "We are facing a critical bottleneck with this urgent shipment; is there any way we can mitigate the risk and delay the maintenance for just 48 hours?")

- Maintenance Defense:

(Key: "I understand the urgency, but the thermal sensors indicate a rising temperature; delaying the maintenance could result in a catastrophic spindle failure and massive downtime.")

ЕТАП 5. Мовленнєвий інтенсив: Симуляція переговорів (25 хв)

T: It is time to negotiate. You will work in pairs. You must resolve the conflict professionally. Shouting or using toxic language will result in immediate failure. You must reach a **Mutual Agreement (Компроміс)**.

Task 4: The Conflict Resolution Role-play (40 балів) *Instruction: Form pairs. Pair 1 will take Case A. Pair 2 will take Case B. You have 3 minutes to strategize using your Prep Sheets. Then you will conduct a 4-5 minute negotiation.*

Rules of Engagement:

1. **Acknowledge:** Start by confirming the problem calmly. ("I see we have a discrepancy with the flanges.")
2. **State your case diplomatically:** Use softeners and passive voice. ("It appears the surface finish is...")
3. **Propose a technical compromise:** Find a solution that partially satisfies both.

Compromise Ideas (To help students brainstorm):

- *Case A Compromise:* Can the parts be re-machined (polished) to save the \$5000? Can QA authorize a concession if the client accepts Ra 1.2 for this specific non-critical flange? Can the Machinist get a new tool immediately to fix the rest of the batch?
- *Case B Compromise:* Can Production run the machine at 70% feed rate to reduce spindle heat for the next 24 hours? Can Maintenance change just the critical filter in 30 minutes and do the full calibration on the weekend?

(Model Execution - Case B snippet for the class):

- **Manager:** "Good morning. I understand the 5-axis mill is scheduled for maintenance, but we are facing a critical bottleneck. We must ship this order tomorrow. Can we postpone the PM for 48 hours?"
- **Maintenance:** "I understand the pressure to ship the order. However, I have a serious concern. The spindle temperature sensors show a 5-degree deviation. It seems the coolant filters are clogged."
- **Manager:** "I see. But if we shut down for 4 hours, we lose the client. Are we absolutely sure it will fail?"
- **Maintenance:** "I cannot guarantee it will fail today, but the risk of catastrophic bearing failure is very high. If that happens, we face 3 weeks of downtime. As a compromise, could we stop the machine for just 45 minutes right now? I will only replace the coolant filters to mitigate the heat, and we will do the full 4-hour trunnion calibration on Saturday."
- **Manager:** "45 minutes is acceptable. It mitigates the risk and keeps the line moving. Let's proceed with mutual agreement."

(Teacher Methodology during Task 4: The teacher monitors the pairs with a clipboard. Points are awarded for: 1. Use of target vocabulary (discrepancy, mitigate, root cause). 2. Avoidance of "You" statements (successful use of passive voice). 3. Logical, engineering-based compromises).

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання та організація СРС (10 хв)

Рефлексія (Wrap-up): Т: Outstanding negotiations. You de-escalated highly stressful situations using nothing but syntax and professional vocabulary. You did not attack each other; you attacked the problem.

Let's review your 100-point total for today's intensive:

- Task 1 (Lexicon of Dispute): 15 points.
- Task 2 (Diplomatic Transformation Drill): 25 points.
- Task 3 (Case Study Analysis & Prep): 20 points.
- Task 4 (Conflict Resolution Role-play): 40 points.

You have proven that you possess the Soft Skills required to operate in a modern, international engineering facility. You know how to use English not just to describe a machine, but to protect your team's workflow, ensure safety, and maintain professional relationships (СК13, ЗК4).

Організація Самостійної роботи слухачів (СРС): Відповідно до програми, результати будь-якого конфлікту на виробництві (особливо якщо йдеться про якість або графіки) мають бути задокументовані.

Завдання 1 (Incident / Resolution Memo):

- Написати офіційну доповідну записку (Memo) керівництву заводу (Plant Manager) за результатами вашої усної домовленості в Task 4.

- *Обсяг:* 100-120 слів.

- *Структура Мемо:*

- **Subject:** Resolution of [The Problem] on [Machine/Batch Name].

- **Background (Situation):** Що сталося (використовуйте Passive Voice та безособові конструкції: *It was discovered that... A discrepancy was identified...*).

- **Root Cause:** У чому полягала технічна проблема (*The root cause appears to be...*).

- **Agreed Action (Компроміс):** Про що ви домовилися під час рольової гри (*To mitigate the risk, it was mutually agreed that...*).

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження документа – до початку Практичного заняття №33. Написання Мемо дозволяє закріпити дипломатичну лексику в спокійному, асинхронному режимі.

- **Асинхронний контроль:** Текстовий файл формату Word або PDF завантажити на корпоративну платформу LMS (Moodle / Google Classroom) у розділ "Module 3: Practical 32 - Dispute Resolution Memo". Оцінюватиметься формальний корпоративний стиль, відсутність емоційних забарвлень тексту та правильне використання термінів *mitigate*, *root cause*, *discrepancy*.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 33

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 3: Професійна комунікація та рецептивно-продуктивні навички в інженерії (Professional Communication and Productive Skills).

Тема заняття: Модульна контрольна робота №3 (МКР). Комунікативний зріз (Module Test No. 3. Communicative Assessment). Комплексна перевірка навичок технічного читання, письма та усного професійного мовлення.

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години).

Тип заняття: Контрольне заняття (Модульний контроль) з використанням інтегрованих кейсів (Integrated Skills Assessment) та рольового моделювання.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Практичне заняття №33 є підсумковим рубежем Змістового модуля 3. Воно розроблене для вимірювання рівня сформованості іншомовної комунікативної компетентності здобувачів освіти у змодельованих умовах реального виробництва та ринку праці. Замість традиційних тестів на знання граматичних правил відірвано від контексту, ця Модульна контрольна робота (МКР) базується на принципах **CLIL (Content and Language Integrated Learning)** та оцінює здатність студента вирішувати конкретні інженерні задачі засобами англійської мови.

МКР №3 синтезує матеріал практичних занять №25–32: оперативну цехову комунікацію, читання мануалів (Skimming/Scanning/Intensive Reading), аргументацію вибору матеріалів, написання Europass CV, Cover Letter та дипломатичне вирішення конфліктів.

• **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Оцінити рівень засвоєння вузькофахового лексичного мінімуму (анатомія верстатів, властивості матеріалів, параметри різання, інструментарій працевлаштування та дипломатії).
- Перевірити навички рецепції (читання автентичних технічних паспортів з вилученням специфікацій).
- Перевірити навички продукції (написання формального інженерного звіту/листа з використанням Passive Voice та Telegraphic Style).
- Оцінити рівень усного продукування (Fluency & Accuracy) під час симуляції професійного діалогу.

• **Освітня (фахова) мета:** Підтвердити готовність майбутнього фахівця (Фахового молодшого бакалавра, EQF Level 5) до інтеграції в міжнародне інженерне середовище, здатність захищати свої технологічні рішення та проходити англійськомовну співбесіду.

• **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Модульний контроль історично є найвищим джерелом академічного стресу. Для збереження когнітивної стабільності застосовується стратегія **"Transparent Assessment" (Прозоре оцінювання)**. Студенти заздалегідь знають структуру тесту та критерії нарахування балів (максимум 100). Відсутні завдання-пастки (trick questions). На етапі усного зрізу дозволяється використання опорних конспектів (Scaffolded Notes), але за це знімається певний відсоток балів. Завдання студента — не продемонструвати ідеальну пам'ять, а показати навичку управління інформацією.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (перевірка згідно з ОПП):

- **ЗК3, ЗК4:** Здатність до ділової комунікації іноземною мовою, презентації власних компетенцій.
- **СК5, СК6, СК13:** Здатність аналізувати технічну документацію, вирішувати виробничі проблеми, працювати в міжнародному середовищі.

- **РН9, РН10, РН11:** Вільно спілкуватися усно і письмово, вилучати інформацію з англомовних джерел, створювати професійні резюме та звіти.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Секундомір для контролю часу на станціях, мультимедійний екран для виведення загального таймера.
- **Навчально-методичне забезпечення:** Індивідуальні екзаменаційні буклети (Exam Booklets) для кожного здобувача, екзаменаційні білети для усного зрізу (Speaking Role-play Cards), бланки оцінювання (Rubrics).
- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS для резервного тестування (у разі змішаного або дистанційного формату навчання).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

Контрольне заняття побудоване за модульним принципом ротації.

1. **Організаційний етап (Briefing)** – 5 хв.
2. **Блок А: Рецептивні навички (Reading & Lexicon)** – 20 хв.
3. **Блок Б: Продуктивні навички письма (Technical Writing)** – 25 хв.
4. **Блок В: Комунікативний зріз (Speaking Role-play)** – 35 хв.
5. **Дебрифінг та завершення МКР** – 5 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО ЗАНЯТТЯ ТА АРТЕФАКТИ

ЕТАП 1. Організаційний етап (5 хв)

Викладач (Т): Good morning, engineers. Today is the culmination of Module 3. You have spent the last weeks learning how to survive and thrive in an English-speaking industrial environment. You know how to read a Haas manual, how to write a Europass CV, how to de-escalate a conflict with a Quality Inspector, and how to pass a technical interview.

Today, we test these systems. The Module Test is divided into three sections: Reading (30 points), Writing (30 points), and Speaking (40 points). The timer will be strict, just like production deadlines. Read the instructions carefully. Do not panic. You have all the tools you need. Let the assessment begin.

ЕТАП 2. Блок А: Рецептивні навички та Лексика (20 хв) – Макс: 30 балів

Цей блок виконується письмово в екзаменаційному буклеті. Перевіряється здатність до Scanning/Intensive Reading та володіння термінологією (Практичні 27, 28).

Part A.1: Technical Data Extraction (Scanning) - 15 points

Instruction: You are repairing a CNC hydraulic system. Read the excerpt from the maintenance manual. Extract the exact data requested below. You have 5 minutes.

DOCUMENT: H-PRESS 5000 HYDRAULIC MAINTENANCE GUIDE

3.2 Routine Pressure Checks and Tolerances

The main hydraulic accumulator must maintain a baseline pressure of 120 Bar (±5 Bar) during idle states. If the system pressure drops below 105 Bar, the safety interlock will engage, causing an immediate machine halt (Error Code: H-04). The hydraulic fluid reservoir has a capacity of 150 Liters and requires ISO VG 46 anti-wear hydraulic oil.

During operation, the maximum allowable operating temperature of the fluid is 65°C. Exceeding this temperature indicates that the thermal dissipation unit (radiator) is failing, likely due to a blocked filter. Maintenance personnel must perform a Lockout/Tagout (LOTO) procedure on the main 400V electrical breaker before attempting to clean the radiator fins.

Questions (Write the exact numbers/terms):

1. What is the minimum pressure before the machine stops automatically? _____
2. What specific type of oil is required for this machine? _____
3. If the oil temperature reaches 70°C, what component is most likely failing?

4. What must you do to the 400V breaker before cleaning the machine? _____
5. What is the maximum acceptable pressure during an idle state (considering the tolerance)? _____

(Keys: 1. 105 Bar; 2. ISO VG 46 anti-wear hydraulic oil; 3. Thermal dissipation unit / radiator / filter; 4. Perform a Lockout/Tagout (LOTO) procedure; 5. 125 Bar (120+5). 3 points each).

Part A.2: Vocabulary Matching (Machine Anatomy & Properties) - 15 points

Instruction: Match the English engineering terms (1-5) with their correct definitions (A-E).

Term	Match	Definition
1. Backlash	_____	A. The ability of a material to deform or stretch before breaking.
2. Ductility	_____	B. The gap or lost motion between mechanical gears or threads.
3. Runout	_____	C. A rotating mechanism (spindle) wobbling out of its true axis.
4. Spindle Nose	_____	D. The speed at which axes move when they are NOT cutting metal.
5. Rapid Traverse	_____	E. The front end of the spindle where the chuck is mounted.

(Keys: 1-B, 2-A, 3-C, 4-E, 5-D. 3 points each).

ЕТАП 3. Блок Б: Продуктивні навички письма (25 хв) – Мах: 30 балів

Перевіряється здатність до синтаксичної трансформації (Passive Voice, Telegraphic Style, Blame-free language) на основі Практичних 29 та 32.

Part B.1: CV Telegraphic Style Transformation - 15 points

Instruction: An applicant wrote these terrible, unprofessional sentences in their CV. Rewrite them into professional Europass bullet points. Start with a strong Action Verb in the past tense. Remove all pronouns ("I", "my").

1. Unprofessional: "I was working on the manual lathe and I made aluminum parts for cars."

Professional

Europass:

(Expected: Machined aluminum automotive components using manual lathes.)

2. Unprofessional: "I found out why the machine broke and I wrote a document about it for my boss."

Professional

Europass:

(Expected: Conducted root cause analysis on machine failures and drafted technical reports.)

3. Unprofessional: "I always checked if the parts were the right size using my digital micrometer."

Professional

Europass:

(Expected: Inspected dimensional tolerances of finished parts utilizing digital micrometers.)

Part B.2: Diplomatic Conflict Resolution Email - 15 points

Instruction: You are the Lead Machinist. The Quality Assurance (QA) Manager sent you an aggressive email saying: "Your team ruined the titanium parts! You programmed the feed rate wrong and the surface is a disaster!"

Write a short, professional, diplomatic reply (3-4 sentences). You must:

1. Use a "softener" (It seems, appears to be).
2. Use passive voice.
3. Suggest a "Root Cause" related to worn tools, not bad programming.
4. Propose a compromise/next step.

Draft your email here:

(Expected Key / Evaluation Criteria: Must avoid saying "You are wrong". Example of a 15/15 answer: "Dear QA Team, I received your report regarding the titanium parts. There appears to be a discrepancy in the surface finish. However, the G-code feed rates were verified as correct. It seems the deviation was caused by worn carbide inserts. To mitigate this issue, we have replaced the tooling and would like you to inspect a new test part. Best regards.")

ЕТАП 4. Блок В: Комунікативний зріз (35 хв) – Макс: 40 балів

Цей етап є найважливішим. Студенти викликаються по одному (або в парах, залежно від розміру групи) до столу викладача. Здобувач витягує екзаменаційний білет (Role-play Card), має 1 хвилину на підготовку (дозволяється робити нотатки), після чого веде діалог з викладачем.

T: Gentlemen and ladies. Close your test booklets. It is time for the oral defense. When you draw your ticket, you will step into a specific role. I will play the role of the Hiring Manager, the Chief Engineer, or your Co-worker. Speak clearly, use technical terminology, and remember to use your diplomatic pivot strategies if you get stuck.

(Нижче наведено варіанти екзаменаційних білетів, які витягують студенти):

SPEAKING TICKET 1: THE JOB INTERVIEW (STAR METHOD)

Context: You are sitting in a job interview for the position of Junior CNC Maintenance Tech.

Teacher's Prompt: "Welcome. We need someone who can solve problems under pressure. Tell me about a time during your college practice when a machine failed or a part was out of spec. How did you handle it?"

Candidate Instructions: You must answer using the STAR method (Situation, Task, Action, Result). Speak for 1-2 minutes.

Evaluation Focus: Did they structure the story clearly? Did they use action verbs? (e.g., "The situation was a broken tool... My task was to extract it... I executed an E-stop and recalibrated the Z-axis... As a result, the machine was saved.")

SPEAKING TICKET 2: THE SHOP FLOOR EMERGENCY

Context: The classroom is loud. You are operating a CNC Lathe. Suddenly, the machine starts shaking violently and making a grinding noise. I am your Shift Supervisor walking past.

Teacher's Prompt: "Hey! What's the status of the Lathe?! Why is it shaking?"

Candidate Instructions: Use the short, rapid "Shop Floor" protocols (from Practical 25). Report the status, tell me what you did (E-stop), and ask me for something (tools/maintenance).

Evaluation Focus: Did they use radio protocol words? (e.g., "The machine is acting up! It's vibrating heavily! I killed the power and hit the E-stop. The bearings might be jammed. Call maintenance and give me a hand with the lockout!")

SPEAKING TICKET 3: THE MATERIAL DEBATE (TECHNICAL ARGUMENTATION)

Context: We are in a boardroom. I am the Financial Director. We are designing a bracket for a drone.

Teacher's Prompt: "Titanium is too expensive (\$20/kg). I want to make all the aerospace brackets out of cheap Aluminum 7075. It's light and costs \$3/kg. Why should we spend money on Titanium?"

Candidate Instructions: Argue against me professionally using contrast connectors (Whereas, Although, However) and material properties (Tensile strength, Corrosion resistance).

Evaluation Focus: Did they use engineering vocabulary correctly? (e.g., "While Aluminum is highly cost-effective and lightweight, it is susceptible to saltwater corrosion. Titanium, on the other hand, has outstanding corrosion resistance and superior tensile strength. Therefore, for an aerospace drone, Titanium is the safer choice despite the higher upfront cost.")

SPEAKING TICKET 4: THE TECHNICAL PIVOT (HANDLING THE UNKNOWN)

Context: You are in a technical job interview for a programming position.

Teacher's Prompt: "Our main production line uses extremely complex 5-axis Mazak machines with proprietary conversational programming. Have you ever programmed a 5-axis Mazak in a real factory?"

Candidate Instructions: You DO NOT have this experience. Use the "Pivot and Bridge" strategy (from Practical 31) to answer diplomatically without saying "I don't know."

Evaluation Focus: Did they successfully bridge the gap? (e.g., "Although my commercial experience with 5-axis Mazak machines is limited, I have a strong academic foundation in 3-axis CNC

programming and G-code logic. Because I understand the core principles of machining, I am confident I can adapt to your proprietary software quickly.")

Критерії оцінювання комунікативного зрізу (Speaking Rubric - 40 points):

- **Technical Vocabulary (10 pts):** Uses specific engineering terms (runout, tensile strength, E-stop, mitigation) instead of basic words (bad, broken, stop).
- **Fluency & Coherence (10 pts):** Speaks with a steady pace. Pauses are natural, not paralyzing. Uses STAR or Pivot structures effectively.
- **Grammar & Syntax (10 pts):** Correct use of active/passive voices, modals (should, might), and contrast connectors (however, although).
- **Task Achievement / Pragmatics (10 pts):** Did they actually answer the prompt? Were they diplomatic in a conflict? Were they urgent in an emergency?

ЕТАП 5. Дебрифінг та підведення підсумків МКР (5 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Stop the clock. The Modular Assessment is officially concluded. Breathe.

What you just experienced is the exact cognitive load of a real international engineering environment. You had to read technical documentation, translate bad news into diplomatic corporate emails, and speak to a supervisor under pressure.

I will evaluate your written booklets today. Based on the oral defense I just heard, I am highly impressed. You did not freeze when asked difficult questions. You used the Pivot strategy, you used Action Verbs, and you treated the English language as an engineering tool, not a school subject.

Оголошення результатів:

Оцінка за МКР №3 формується шляхом сумування балів за всі три блоки:

- Блок А (Читання) – 30 балів.
- Блок Б (Письмо) – 30 балів.
- Блок В (Говоріння) – 40 балів.
- **Максимум: 100 балів.**

(Оцінка переводиться у національну шкалу: 90-100 = Відмінно, 75-89 = Добре, 60-74 = Задовільно).

Організація Самостійної роботи слухачів (CPC):

Відповідно до програми, після завершення модульного контролю здобувачі освіти здійснюють рефлексію власного навчання.

Завдання 1 (Self-Reflection Log):

○ Проаналізуйте свою роботу на МКР №3. Напишіть короткий звіт (Learning Log) англійською мовою (50-70 слів), відповівши на три питання:

1. Яка частина тесту (Читання, Письмо чи Говоріння) була для вас найскладнішою і чому?
2. Який новий технічний термін чи комунікативну стратегію зі Змістового модуля 3 ви вважаєте найкориснішою для вашої майбутньої кар'єри?
3. Над якими навичками вам потрібно працювати більше в наступному семестрі?

• **Тайм-менеджмент:** Дедлайн завантаження документа – до початку наступного лекційного заняття. Це завдання не оцінюється балами за жорсткими критеріями, воно слугує інструментом самоаналізу (Metacognitive skill).

• **Асинхронний контроль:** Текстовий файл завантажити на платформу LMS у розділ "Module 3: Post-Exam Reflection". Результати письмової частини МКР будуть опубліковані в електронному журналі протягом 48 годин. Дякую за роботу, інженери. Заняття закінчено.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 34

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 4:** Інженерна фізика, опір матеріалів та аналіз даних (Engineering Physics, Strength of Materials, and Data Analysis). **Тема заняття:** Статика та динаміка. Навантаження, напруження та деформація (Load, stress and strain). Термінологія базової механіки та читання звітів FEA (Finite Element Analysis). **Тривалість**

заняття: 90 хвилин (Початок о 9:00). **Тип заняття:** Практичний лексико-аналітичний інтенсив (CLIL) з елементами технічного перекладу та синтаксичного моделювання.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

З початком Змістового модуля 4 фокус дисципліни зміщується від міжособистісної комунікації до фундаментальної інженерної фізики (Опору матеріалів). В епоху комп'ютеризованого машинобудування (CAD/CAM/CAE) більшість розрахунків на міцність виконується програмними комплексами (SolidWorks Simulation, ANSYS). Проте інтерфейс цих програм, звіти про результати тестування (FEA Reports) та специфікації матеріалів публікуються переважно англійською мовою.

Студент-механік повинен чітко розрізняти концепції, які часто плутають при прямому перекладі: *Load* (зовнішня сила), *Stress* (внутрішній опір/напруження) та *Strain* (фізична зміна форми/деформація).

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Опанувати лексичний масив типів навантажень: *tension, compression, shear, torsion, bending*.

- Засвоїти базову термінологію діаграми розтягу (Stress-Strain Curve): *yield point, ultimate tensile strength, elastic limit, fracture*.

- Відпрацювати синтаксичні конструкції причини та наслідку (Cause & Effect) для опису механічної поведінки матеріалів (*results in, causes, leads to, is subjected to*).

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність майбутніх фахівців зі спеціальності 131 читати та інтерпретувати англомовні результати стрес-тестів, розуміти фізичну сутність закону Гука в іноземній термінології та описувати поведінку деталей під навантаженням.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Інтеграція іноземної мови та точних наук (CLIL) викликає подвійне когнітивне навантаження. Для його зменшення викладач застосовує візуалізацію (Scaffolded Concept Mapping). Математичні формули використовуються не для розрахунків (це завдання викладача з Опору матеріалів), а як універсальна мова для пояснення англійських термінів. Максимальна академічність поєднується з правом на використання словника під час читання FEA звітів.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗКЗ:** Здатність спілкуватися іноземною мовою у професійному інженерному середовищі.

- **СКЗ, СК5:** Здатність застосовувати знання з опору матеріалів та теоретичної механіки для оцінки міцності деталей машин, розуміння їх англомовних специфікацій.

- **РН11:** Здатність вилучати, аналізувати та використовувати технічні дані з англомовних програмних звітів (CAE).

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** ПК, мультимедійний проектор (для демонстрації візуалізацій діаграми розтягу та епюр напружень).

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), роздаткові матеріали з термінологією (Vocabulary Matrices), скорочений звіт про тестування на міцність (FEA Simulation Report).

- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап (Briefing)** – 5 хв. (09:00 – 09:05)

2. **Лексичний блок 1: Класифікація навантажень** (Types of Loads) – 20 хв. (09:05 – 09:25)

3. **Концептуальний блок 2: Stress, Strain та Діаграма розтягу** (The Mechanics Vocabulary) – 20 хв. (09:25 – 09:45)

4. **Аналітичне читання: Декодування звіту FEA** (Reading an FEA Report) – 25 хв. (09:45 – 10:10)

5. **Синтаксичний дриль: Причина та наслідок** (Cause & Effect Syntax) – 15 хв. (10:10 – 10:25)

6. **Дебрифінг, оцінювання (100 балів) та організація СРС** – 5 хв. (10:25 – 10:30)

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (09:00 – 09:05)

Викладач (Т): Good morning, engineers. The time is exactly 9:00. Welcome to Module 4. We are finished with resumes and HR interviews. Today, we return to the physics of metal.

If you design a shaft in SolidWorks and run a simulation, the software will not speak Ukrainian to you. It will output a report filled with terms like "Von Mises Stress", "Yield Strength", and "Torsional Load". If you do not understand the difference between *Stress* and *Strain*, you might approve a design that will fail catastrophically and kill someone. Today, we bridge the gap between your engineering physics classes and international technical English. We are going to strictly define how forces interact with materials.

ЕТАП 2. Лексичний блок 1: Класифікація навантажень (20 хв)

Т: First, we define the forces applied to an object from the outside. In English, a general force applied to a structure is called a **Load** (Навантаження). A load can be *Static* (constant, like gravity) or *Dynamic* (changing, like a shock or vibration).

Task 1: The 5 Primary Loads (20 балів) *Instruction: Review the definitions of the five primary mechanical loads. Match the English engineering term (1-5) with its physical description and Ukrainian translation (A-E).*

English Term	Definition (How it acts on the material)	Match (A-E)
1. Tension (Tensile load)	Forces pulling in opposite directions, attempting to stretch or elongate the part.	_____
2. Compression (Compressive load)	Forces pushing toward each other, attempting to crush or shorten the part.	_____
3. Shear (Shear load)	Unaligned forces pushing in opposite directions across a specific plane, attempting to slide parts of the material past each other.	_____
4. Torsion (Torsional load)	A twisting force applied to an object (like a shaft) causing it to rotate around its longitudinal axis.	_____
5. Bending (Flexural load)	A combination force where one side of a material is under tension and the opposite side is under compression.	_____

Ukrainian Translations & Practical Examples (A-E):

- **A.** Згин. *Example: A heavy machine sitting in the middle of a steel beam.*
- **B.** Зріз / Зсув. *Example: Scissors cutting paper, or a bolt holding two plates that are being pulled apart.*
- **C.** Розтяг. *Example: A crane cable lifting a heavy engine block.*
- **D.** Кручення. *Example: A motor turning a drive shaft against resistance.*
- **E.** Стиск. *Example: A concrete pillar supporting the weight of a factory roof.*

(Instructor's Keys: 1-C, 2-E, 3-B, 4-D, 5-A. 4 points per correct match).

Drill Question (Teacher): "If a CNC lathe tool crashes into a rotating workpiece, what specific load is instantly applied to the tool shank?" (Answer: *Bending and Shear*).

ЕТАП 3. Концептуальний блок 2: Stress, Strain та Діаграма розтягу (20 хв)

Т: Now we move inside the material. When a *Load* is applied, the material fights back. This internal fight is called **Stress**. As a result of this fight, the material changes its shape. This physical change is called **Strain**.

- **Stress (Напруження, σ):** The internal resistance of a material to a deforming force. It is measured in Pascals or Megapascals (MPa). Formula: $\sigma = F/A$ (Force divided by cross-sectional Area).
- **Strain (Деформація / Відносне видовження, ϵ):** The physical deformation (change in length or shape) resulting from stress. It has no units (dimensionless) or is expressed as a percentage. Formula: $\epsilon = L\Delta L / L$ (Change in length divided by original length).

Task 2: The Stress-Strain Curve Vocabulary (25 балів) *Instruction: When we test a material in a laboratory (pulling it apart until it breaks), we generate a Stress-Strain Curve. Read the technical definitions below and fill in the missing English terms from the Word Bank.*

Word Bank: Yield Point, Elastic Region, Ultimate Tensile Strength (UTS), Plastic Region, Fracture / Rupture.

1. _____ (**Пружна зона**): The initial part of the curve where the material behaves like a spring. Hooke's Law applies here ($\sigma=E \cdot \epsilon$). If you remove the load, the material returns to its exact original shape.
2. _____ (**Межа плинності**): The exact critical point where the material stops being elastic. If stress goes beyond this point, permanent, irreversible damage begins.
3. _____ (**Пластична зона**): The area of the curve where the material is permanently deforming (stretching) but has not broken yet. It will never return to its original shape.
4. _____ (**Тимчасовий опір розриву / Межа міцності**): The absolute maximum stress (peak of the curve) the material can withstand before it begins to "neck" (thin out) and fail.
5. _____ (**Руйнування / Розрив**): The final point on the graph where the material physically snaps into two pieces.

(Instructor's Keys: 1. Elastic Region; 2. Yield Point; 3. Plastic Region; 4. Ultimate Tensile Strength (UTS); 5. Fracture / Rupture. 5 points per correct answer).

ЕТАП 4. Аналітичне читання: Декодування звіту FEA (25 хв)

T: Engineers do not guess if a part will break; they simulate it. You are going to read an authentic excerpt from a Finite Element Analysis (FEA) report. This software analyzes *Stress* and *Strain* using color maps. Red is dangerous; blue is safe. Your job is to extract the critical data.

Task 3: FEA Simulation Report Analysis (30 балів) *Instruction: Read the simulation report for a mechanical transmission shaft. Answer the engineering questions based ONLY on the text provided.*

DOCUMENT: CAE SIMULATION REPORT #44-A COMPONENT: Main Drive Shaft (Transmission Assembly) **MATERIAL DEFINITION:** AISI 4140 Alloy Steel (Treated)

- Yield Strength: 655 MPa
- Ultimate Tensile Strength (UTS): 950 MPa
- Young's Modulus (E): 205 GPa

LOAD CONDITIONS: The shaft is fixed at the bearing support (Point A). A dynamic torsional load of 1,200 Nm is applied to the drive gear coupling (Point B) for a duration of 5 seconds.

ANALYSIS RESULTS (VON MISES STRESS): The simulation indicates that the maximum concentrated stress occurs at the root of the keyway near Point B. The peak Von Mises stress recorded at this location is **480 MPa**. The rest of the shaft body shows uniform stress distribution averaging 150 MPa (well within the elastic region).

Maximum localized strain is calculated at 0.002 mm/mm. Maximum angular deflection (twisting) over the length of the shaft is 1.2°.

CONCLUSION & FACTOR OF SAFETY (FOS): Because the peak stress (480 MPa) is significantly lower than the material's Yield Strength (655 MPa), no plastic deformation will occur. The minimum Factor of Safety (FOS) at the keyway is calculated as 1.36. The design is approved for prototyping, provided the torsional load does not exceed 1,500 Nm.

Analytical Questions:

1. What specific type of external load is applied to this shaft? *Answer:*

____ (Key: A dynamic torsional load).

2. At what exact location on the shaft is the stress the most dangerous (the highest)? *Answer:*

____ (Key: At the root of the keyway near Point B).

3. Will this shaft permanently deform (bend or twist forever) under the 1,200 Nm load? Prove it using _____ numbers _____ from _____ the _____ text. *Answer:*

____ (Key: No. Because the peak stress of 480 MPa is lower than the Yield Strength of 655 MPa, it remains in the elastic region).

4. According to the conclusion, under what specific condition would this design be REJECTED? *Answer:*

__ (Key: If the torsional load exceeds 1,500 Nm).

5. What is the technical term used in the report for the physical "twisting" measurement of 1.2°?
Answer:

__ (Key: Angular deflection).

(Instructor's Keys: 6 points per correct and fully justified answer. Partial points for incomplete justifications in Q3).

ЕТАП 5. Синтаксичний дріль: Причина та наслідок (15 хв)

T: In applied mechanics, we must accurately describe how a load *causes* a result. We do not use simple English like "The force makes the shaft bad." We use professional Cause & Effect syntax.

Task 4: Cause & Effect Syntax Transformation (25 балів) *Instruction: Combine the two separate engineering facts into one professional sentence using the verbs of causation in brackets. Pay attention to passive or active structures.*

Causation Verbs:

- **to subject (something) to...** (піддавати впливу) → *The beam is subjected to a heavy load.*
- **to result in** (призводити до - фокус на причині) → *Tension results in elongation.*
- **to cause** (спричиняти) → *The shear force caused the bolt to snap.*
- **to exceed** (перевищувати) → *The stress exceeded the yield point.*

1. Fact A: A massive compressive load was applied to the cast-iron column. Fact B: The column cracked.
(Use: resulted in) Combined:

____ (Key: The massive compressive load applied to the cast-iron column **resulted in** cracking. / The massive compressive load **resulted in** the cast-iron column cracking.)

2. Fact A: The internal stress is 700 MPa. The yield point is 655 MPa. Fact B: The material will permanently deform.
(Use: exceeds / will cause) Combined:

____ (Key: Because the internal stress of 700 MPa **exceeds** the yield point of 655 MPa, it **will cause** permanent deformation.)

3. Fact A: The CNC machine spindle rotates against heavy resistance. Fact B: The cutting tool experiences torsion.
(Use: is subjected to) Combined:

____ (Key: Because the CNC machine spindle rotates against heavy resistance, the cutting tool **is subjected to** torsion (a torsional load).)

4. Fact A: We applied an extreme tensile force to the steel cable. Fact B: The cable elongated by 5 centimeters before fracture.
(Use: caused / to elongate) Combined:

____ (Key: The extreme tensile force **caused** the steel cable **to elongate** by 5 centimeters before fracture.)

(Teacher Debrief: "Notice how these sentences sound like a formal laboratory report. 'Subjected to' and 'resulted in' remove human emotion and focus purely on the physics of the metal.")

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання та організація СРС (5 хв)

Рефлексія (Wrap-up): T: Stop the clock. Excellent focus today, engineers. You have successfully navigated the transition from conversational English to hardcore academic engineering physics.

Let's review the 100-point total for this session:

- Task 1 (Load Classification): 20 points.
- Task 2 (Stress-Strain Curve Vocab): 25 points.
- Task 3 (FEA Report Analysis): 30 points.
- Task 4 (Cause & Effect Syntax): 25 points.

Today, you proved you can differentiate between the force you apply (*Load*), the internal battle of the material (*Stress*), and the physical deformation (*Strain*). You can read an FEA report and make a safety decision based on the Yield Point. This fulfills your programmatic outcomes (CK3, CK5, PH11) for analyzing machine part strength using foreign language documentation. Grades will be uploaded to the LMS.

Організація Самостійної роботи слухачів (СРС): Відповідно до робочої програми, для закріплення термінології статичної та динамічної студенти виконують завдання з опису фізичних деформацій.

- **Завдання (Material Failure Case Study):**

- Знайдіть в Інтернеті (або згадайте з вашого досвіду/інших дисциплін) один приклад відомої інженерної катастрофи або просто поломки деталі (наприклад: злам болта на колесі автомобіля, руйнування мосту, обрив тросу ліфта, вигин валу).

- Напишіть короткий технічний звіт англійською мовою (60-80 слів), використовуючи лексику сьогодення заняття.

- *Обов'язкові елементи звіту:*

1. Назвіть деталь (The component was a...).

2. Вкажіть тип навантаження (It was subjected to an extreme [shear/tensile/compressive] load).

3. Поясніть механіку руйнування, використовуючи терміни *Stress*, *Yield Point*, *Ultimate Tensile Strength* або *Fracture*.

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження документа – до початку Практичного заняття №35. Завдання спрямоване на розвиток аналітичного мислення, словником користуватися дозволено та рекомендовано.

- **Асинхронний контроль:** Текстовий файл формату Word/PDF завантажити на платформу LMS у розділ "Module 4: Practical 34 - Failure Case Study". Оцінюватиметься правильність встановлення причинно-наслідкових зв'язків та коректне використання термінів навантажень.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 35

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 4: Інженерна фізика, опір матеріалів та аналіз даних (Engineering Physics, Strength of Materials, and Data Analysis).

Тема заняття: Сили: згин, кручення, стиск, зсув (Bending, torsion, compression, shear). Просторова візуалізація векторів сил, механіка руйнування та аналіз причин відмови деталей машин (Failure Analysis).

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години).

Тип заняття: Практичний лексико-аналітичний інтенсив (CLIL) з використанням кейс-методу (аналіз технічних аварій), елементами синтаксичного конструювання та предметної візуалізації. Максимальна оцінка за виконання завдань — **100 балів**.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Попереднє практичне заняття (№34) заклало концептуальний фундамент: здобувачі освіти навчилися відрізняти зовнішнє навантаження (Load) від внутрішнього опору (Stress) та фізичної деформації (Strain). Проте в реальній інженерній практиці навантаження рідко буває абстрактним. Деталі машин виходять з ладу через вплив конкретних направлених векторів сил. Практичне заняття №35 має на меті перевести абстрактну фізику в площину просторового технічного мислення англійською мовою. Студенти повинні навчитися не лише перекладати терміни, а й візуалізувати напрямки (Directions) та площини (Planes), у яких діють сили згину (Bending), кручення (Torsion), стиску (Compression) та зсуву/зрізу (Shear). Це критично важливо для читання та складання звітів про аналіз причин руйнування (Failure Analysis Reports) — одного з найголовніших документів у роботі інженера-механіка, технолога чи експерта з надійності.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Розширити та зафіксувати активний словник типів навантажень: іменники (*bending, torsion, compression, shear, tension*), прикметники (*flexural, torsional, compressive, shearing, tensile*), та відповідні дієслова руйнування (*to snap, to crush, to twist, to shear off, to buckle*).

○ Опанувати використання просторових прийменників та геометричної лексики для опису векторів: *perpendicular to the cross-section, parallel to the longitudinal axis, around the center of mass, lateral, transverse*.

○ Відпрацювати безособові пасивні конструкції для написання звітів про дефекти: *was subjected to, was sheared off by, failed due to excessive...*

• **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність здобувачів спеціальності 131 ідентифікувати домінуючі типи навантажень у конкретних вузлах машин (вали, підшипники, станини, кріплення), аналізувати англомовні звіти про поломки обладнання та формулювати інженерні висновки щодо причин руйнування (Root Cause).

• **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Розуміння опору матеріалів іноземною мовою може викликати "параліч аналізу" через складність математичного апарату. Щоб уникнути цього, викладач повністю вилучає математичні розрахунки (інтеграли, епюри) з цього заняття. Використовується стратегія "Tactile Visualization" (Тактильна візуалізація) — застосування фізичних предметів (гумок, лінійок) для демонстрації векторів сил, що дозволяє спиратися на фізичний досвід замість абстрактних формул.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

• **ЗКЗ:** Здатність розуміти та продукувати професійні технічні тексти іноземною мовою.

• **СК5, СК8:** Здатність аналізувати умови роботи деталей машин, визначати види деформацій та причини їх виникнення.

• **РН10, РН11:** Здатність вільно оперувати англомовною термінологією з механіки матеріалів під час створення технічної документації (звітів про відмови).

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

• **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, ПК). Обов'язкова демонстрація 3D-анімацій, що показують руйнування металу під різними кутами.

• **Демонстраційний реквізит (Props):** Викладач використовує велику прямокутну гумку (eraser) з намальованою сіткою (grid) для демонстрації зсуву та згину; гнучкий гумовий стрижень для кручення; шматок крейди для демонстрації крихкого зламу при крученні.

• **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), роздаткові матеріали (Workbook) з анатомічними матрицями сил, автентичний текст звіту (Failure Analysis Report).

• **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап та Фізична демонстрація (Warm-up & Physical Props)** – 10 хв.

2. **Лексико-геометричний блок 1: Вектори та Площини (Vectors and Planes)** – 15 хв.

3. **Аналітичний дриль 2: Діагностика компонентів (Component Diagnostics)** – 20 хв.

4. **Аналітичне читання: Декодування звіту про руйнування (Failure Analysis Reading)** – 25 хв.

5. **Практикум з технічного письма: Опис відмови (Describing Failure Syntax)** – 15 хв.

6. **Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання (100 балів) та організація СРС** – 5 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап та Фізична демонстрація (10 хв)

Викладач (T): Good morning, engineers. In our last lesson, we established that a "Load" is an external force. Today, we give those forces a direction.

(Teacher holds up a large rectangular rubber eraser).

In mechanical engineering, a material does not just "break." It fails in a specific geometry. If I push this eraser from both ends towards the center, I am compressing it. If I bend it, watch the grid on the side. The top stretches (Tension), and the bottom compresses (Compression). Bending is just tension and compression happening at the same time. If I twist it, that is Torsion. And if I try to slide the top half past the bottom half, like a pair of scissors, that is Shear.

When a CNC machine crashes, or a bridge collapses, the metal always tells the truth. The shape of the broken metal tells you exactly which force killed it. Today, you will learn how to describe these physical murders in professional English.

ЕТАП 2. Лексико-геометричний блок 1: Вектори та Площини (15 хв)

T: To describe a force in English, you must describe its geometry. You must use precise prepositions and nouns to define the axes (осі) and planes (площини) of the object.

Task 1: The Geometry of Force Vectors (15 балів)

Instruction: Review the engineering definitions of the four primary forces. Pay close attention to the bolded geometric terms. Then, match the Force (1-4) with its correct Adjective (A-D) and Verb of Failure (E-H).

The Core Definitions:

- **A. Compression (Стиск):** Two aligned forces pushing *towards* each other along the **longitudinal axis** (поздовжня вісь), causing the material to shorten or crush.
- **B. Bending (Згин):** A **lateral** (бічна) or transverse force applied *perpendicular* (перпендикулярно) to the longitudinal axis, causing the material to curve.
- **C. Torsion (Кручення):** A twisting force applied *around* the longitudinal axis, creating rotational stress across the **cross-section** (поперечний переріз).
- **D. Shear (Зсув / Зріз):** Two unaligned forces pushing in opposite directions *across* a specific **transverse plane** (поперечна площина), causing layers of material to slide past one another.

Matching Matrix:

The Force (Noun)	Corresponding Adjective (Прикметник)	Verb of Failure (Дієслово руйнування)
1. Compression	____ (Comp...?)	____ (To c...? / To b...?)
2. Bending	____ (Flex...?)	____ (To s...?)
3. Torsion	____ (Tors...?)	____ (To t...?)
4. Shear	____ (Shear...?)	____ (To sh... off?)

Word Bank (Adjectives):

- A1. Flexural (Згинальний)
- B1. Torsional (Крутильний)
- C1. Compressive (Стискаючий)
- D1. Shearing (Зрізуючий)

Word Bank (Verbs of Failure):

- E1. To snap (Зламатися з характерним хрускотом - характерно для згину)
- F1. To crush / To buckle (Роздавити / Втратити стійкість, зігнути під вагою - характерно для стиску)
- G1. To shear off / To slice (Зрізати, як ножицями - характерно для зсуву)
- H1. To twist / To wring (Скрутити, викрутити - характерно для кручення)

(Instructor's Keys: 1 $\rightarrow$ C1, F1. 2 $\rightarrow$ A1, E1. 3 $\rightarrow$ B1, H1. 4 $\rightarrow$ D1, G1. 15 балів за повне правильне складання матриці).

ЕТАП 3. Аналітичний дриль 2: Діагностика компонентів (20 хв)

T: Forces do not exist in a vacuum; they exist in machine parts. An engineer designs specific components to resist specific forces. A bolt is designed to resist shear and tension, but it is terrible at resisting bending. Let's analyze real CNC components.

Task 2: Mechanical Component Diagnostics (25 балів)

Instruction: Below is a list of common machine components. Based on their function in a mechanism, identify the PRIMARY force (Compression, Bending, Torsion, or Shear) they are engineered to withstand during normal operation. Provide a brief English justification using geometric vocabulary.

1. **Component:** The main cast-iron **Base (Bed)** of a 10-ton CNC Milling Machine resting on the concrete floor.

- Primary Force: _____
- Justification: _____

*(Key: **Compression**. Justification: The bed supports the massive weight of the column and workpiece, pushing downwards towards the floor along the vertical axis).*

2. **Component:** A **Drive Shaft** connecting an electric motor to a gearbox.

- Primary Force: _____

- Justification:

(Key: **Torsion**. Justification: The shaft transmits rotational power, experiencing twisting forces around its longitudinal axis).

3. **Component:** A heavy-duty steel **Rivet (Заклепка)** or connecting pin holding two overlapping steel plates that are being pulled in opposite directions.

- Primary Force: _____
- Justification:

(Key: **Shear**. Justification: The unaligned forces of the two plates try to slide past each other across the transverse plane, acting like scissors on the rivet).

4. **Component:** An extended **Crane Boom (Стріла крана)** or a long boring bar (розточувальний різець) hanging horizontally with a heavy weight on the end.

- Primary Force: _____
- Justification:

(Key: **Bending**. Justification: The gravity of the weight applies a lateral force perpendicular to the longitudinal axis of the boom, stretching the top and compressing the bottom).

5. **Component:** The **Spindle Bearings (Thrust bearings specifically)** when a drill bit is pushed hard into a solid block of titanium.

- Primary Force: _____
- Justification:

(Key: **Compression**. Justification: The resistance of the titanium pushes back linearly along the axis of the drill into the spindle bearings).

(Teacher Debrief: "If you use a component for the wrong force, it fails. If you put a lateral bending load on a drive shaft, it will snap. Engineering is about aligning the material's geometry with the direction of the force.")

ЕТАП 4. Аналітичне читання: Декодування звіту про руйнування (25 хв)

T: When a catastrophic failure occurs on an industrial site, a Metallurgical or Mechanical Engineer is called to investigate. They analyze the broken parts and write a **Failure Analysis Report**. This document is highly formal and uses dense passive structures. You must read it to determine exactly which force killed the machine.

Task 3: Reading a Failure Analysis Report (30 балів)

Instruction: Read the authentic failure report for an industrial pump. Highlight all the directional prepositions and force vocabulary. Then, complete the forensic extraction questions below.

DOCUMENT: METALLURGICAL FAILURE ANALYSIS REPORT #88-B

SUBJECT: Catastrophic Failure of Main Coolant Pump Assembly

COMPONENT: 45mm Carbon Steel Impeller Shaft

1. INCIDENT BACKGROUND

On October 12th, the main coolant pump of CNC Line 4 halted abruptly, causing a massive thermal alarm. Maintenance technicians discovered that the impeller shaft had separated into two pieces. The motor was found to be operating normally, but the connection to the pump was severed.

2. VISUAL AND FRACTOGRAPHIC INSPECTION

Upon extracting the broken shaft, visual inspection revealed significant mechanical damage.

Firstly, the alignment of the motor and the pump was inspected. A laser alignment tool confirmed a severe angular misalignment of 2.5° . This misalignment subjected the rotating shaft to a continuous **flexural load**. Because the force was applied perpendicular to the axis of rotation, the shaft experienced cyclic **bending**, resulting in high tensile stress on the outer surface of the steel.

Secondly, examination of the fracture surface (the cross-section where it broke) provided clear evidence of the failure mechanism. The fracture surface was not flat. It exhibited a classic 45-degree spiral fracture pattern.

3. ROOT CAUSE CONCLUSION

The root cause of the failure is multi-stage. The initial angular misalignment caused continuous **bending** fatigue, which initiated a microscopic surface crack. Once the crack compromised the structural integrity, the shaft could no longer withstand the rotational power of the 50 kW motor. The final catastrophic failure was caused by extreme **torsional stress**. The motor attempted to turn the jammed impeller, applying massive twisting force around the longitudinal axis. The ultimate **shearing** of the metal along the 45-degree plane is a textbook indicator that **torsion** exceeded the ultimate tensile strength of the carbon steel, causing the shaft to snap.

Forensic Extraction Questions (Socratic Analysis):

1. **The Timeline of Forces:** According to the report, which force started the problem (the initial fatigue), and which force finished it (the catastrophic break)?

Answer:

—
(Key: *Bending (flexural load) started the problem due to misalignment. Torsion (twisting force) caused the final catastrophic break.*)

2. **Geometric Evidence:** What specific visual evidence on the broken metal proved to the engineers that *Torsion* was the final cause of death?

Answer:

—
(Key: *The fracture surface exhibited a classic 45-degree spiral fracture pattern.*)

3. **Positional Vocabulary:** Quote the exact sentence from the text that explains the geometric direction of the *Bending* force.

Answer:

—
(Key: *"Because the force was applied perpendicular to the axis of rotation, the shaft experienced cyclic bending..."*)

4. **Operational Consequence:** Why did the CNC Line 4 experience a "massive thermal alarm" when this shaft broke? (Infer from the background context).

Answer:

—
(Key: *Because the shaft connected the motor to the coolant pump. When it sheared, the pump stopped delivering coolant to the CNC machines, causing them to overheat instantly.*)

5. **Preventative Measure:** Based on the report, what physical action should the maintenance team have performed earlier to prevent this entire failure?

Answer:

—
(Key: *They should have used a laser alignment tool to perfectly align the motor and the pump, eliminating the angular misalignment and the resulting bending stress.*)

(Instructor allocates 6 points per correct and fully justified answer).

ЕТАП 5. Практикум з технічного письма: Опис відмови (15 хв)

T: In the real world, you will be the person writing these reports. A technician will come to you and say, *"The machine went BANG and the bolt is cut in half."* You cannot write that in an official document. You must elevate the syntax using Passive Voice and the correct force adjectives (compressive, torsional, shearing, flexural).

Task 4: Syntax of Failure - Translation Drill (30 балів)

Instruction: Transform the informal, spoken sentences (Left) into highly professional, passive-voice engineering statements (Right) suitable for a technical report. Use the bolded force concepts.

1. *Informal (spoken):* "The heavy press pushed down way too hard and squashed the cast-iron support block."

Concept: **Compression**

(Key: The cast-iron support block failed under extreme **compressive load**. / The support block was crushed due to excessive **compressive stress**.)

2. Informal (spoken): "The two steel plates slid sideways and chopped the mounting bolt completely in half."

Concept: **Shear**

Professional

Syntax:

(Key: The mounting bolt was destroyed by excessive **shear force** acting across the transverse plane. / The bolt was **sheared off** due to unaligned lateral forces.)

3. Informal (spoken): "The motor twisted the drill bit so hard that it snapped like a dry branch."

Concept: **Torsion**

Professional

Syntax:

(Key: The drill bit fractured due to severe **torsional stress**. / The component was subjected to excessive **torsional load**, resulting in catastrophic failure.)

4. Informal (spoken): "We hung a 5-ton engine on the end of the crane, and the steel beam bent like a banana."

Concept: **Bending (Flexure)**

Professional

Syntax:

(Key: The steel beam yielded under an extreme **flexural load**. / The lateral force of the 5-ton mass caused severe **bending** deformation along the longitudinal axis.)

5. Informal (spoken): "If we don't align the shafts, they will wobble and break eventually."

Concept: **Fatigue & Bending**

Professional

Syntax:

(Key: Failure to align the shafts will subject the assembly to cyclic **bending** stress, ultimately leading to fatigue failure.)

(Teacher Debrief: "By mastering this syntax, you protect yourself and your company. You provide objective, scientific descriptions that can be understood by insurance companies, safety inspectors, and international manufacturers.")

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання та організація CPC (5 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Stop the clock. Excellent analytical work today. You have successfully moved beyond general physics into the forensic analysis of machine failure.

Let's review the 100-point total for this session:

- Task 1 (Geometry of Vectors): 15 points.
- Task 2 (Component Diagnostics): 25 points.
- Task 3 (Failure Analysis Reading): 30 points.
- Task 4 (Syntax of Failure Translation): 30 points.

You now possess the vocabulary to look at a broken piece of metal and confidently state: "This is a spiral fracture indicating a torsional overload," rather than just saying "It broke." You can identify shear forces on a rivet and compressive forces on a base. This satisfies your programmatic outcomes (CK5, CK8) for evaluating failure modes and communicating them in a foreign language (3K3). Grades will be logged into the LMS system immediately.

Організація Самостійної роботи слухачів (CPC):

Відповідно до робочої програми, для інтеграції візуального розпізнавання та технічного письма студенти виконують міні-проект "Visual Engineering Diagnostics".

- **Завдання 1 (Visual Failure Report):**

- Знайдіть в Інтернеті (Google Images) якісну, чітку фотографію зламаної механічної деталі. Це має бути реальне фото з характерними ознаками одного з типів руйнування (наприклад: *sheared bolt, twisted spline shaft, buckled column, bent crane boom*).
- Вставте це фото у документ Word (або PDF).
- Напишіть під фотографією технічний висновок англійською мовою (Diagnostic Conclusion, обсяг 40-60 слів).
- *Вимоги до тексту:* Ви повинні назвати деталь, вказати домінуючий тип сили (Compression, Torsion, Shear, Bending), яка її зруйнувала, та використати мінімум дві просторові конструкції (наприклад: *perpendicular to the axis, across the transverse plane*). Використовуйте безособовий пасивний стан, який ми практикували в Task 4.

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження документа – до початку Практичного заняття №36. Завдання розвиває навички OSINT (пошуку відкритих даних) та інтегрує візуальне сприйняття з лінгвістичною продукцією.

- **Асинхронний контроль:** Файл формату PDF з фотографією та текстом завантажити на корпоративну платформу LMS у розділ "Module 4: Practical 35 - Visual Failure Report". Оцінюватиметься точність постановки інженерного діагнозу (відповідність фотографії обраному типу сили) та граматична правильність використання технічного пасиву.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 36

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 4: Інженерна фізика, опір матеріалів та аналіз даних (Engineering Physics, Strength of Materials, and Data Analysis).

Тема заняття: Кінематика. Механізми та рух (Kinematics. Mechanisms, motion, simple machines). Англomовна класифікація типів руху, базових механізмів та передачі потужності.

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години).

Тип заняття: Практичний лексико-аналітичний інтенсив (CLIL) з елементами кінематичного моделювання та складання технічних описів (Technical Description). Максимальна оцінка за виконання завдань — **100 балів**.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Попередні заняття (№34 та №35) досліджували сили та їхній руйнівний вплив на матеріали (Статика та Опір матеріалів). Практичне заняття №36 переходить до наступного фундаментального розділу механіки — **Кінематики (Kinematics)**. Кінематика вивчає рух без урахування сил, що його викликають.

Головне завдання інженера-конструктора — змусити метал рухатися за заданою траєкторією. Двигун генерує лише обертальний рух (Rotary motion). Щоб змусити стіл фрезерного верстата рухатися по прямій (Linear motion), потрібен механізм перетворення руху (Motion conversion mechanism). Англomовний опис цих процесів вимагає специфічного дієслівного апарату (*converts, translates, pivots, oscillates*) та точної ідентифікації простих механізмів (*cam, rack, pinion, crank*).

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Опанувати термінологію чотирьох базових типів руху: *Linear (Translational), Rotary, Reciprocating, Oscillating*.
- Засвоїти лексику «Простих механізмів» (Simple Machines) та їх складових: *lever, fulcrum, pulley, inclined plane, wedge, screw, pitch*.
- Відпрацювати синтаксичні моделі перетворення руху: *"The [Mechanism] converts [Motion A] into [Motion B]"*.
- Розширити глосарій кінематичних ланцюгів: *linkage, cam, follower, rack and pinion, crank and slider*.

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність здобувачів спеціальності 131 читати та розуміти англомовні кінематичні схеми, описувати принципи роботи приводів верстатів з ЧПК, промислових роботів та двигунів внутрішнього згоряння.
- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Розуміння просторових переміщень може бути складним для студентів з різним рівнем розвитку просторової уяви. Використовується підхід «**Embodied Cognition**» (**Тілесне пізнання**): викладач заохочує студентів показувати типи руху руками під час мовлення. Немає жорсткого оцінювання вимови складних фізичних термінів з першого разу; фокус робиться на логічному розумінні того, як одна деталь штовхає іншу.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗКЗ, ЗК4:** Здатність спілкуватися іноземною мовою, пояснюючи принципи роботи технічних систем колегам або клієнтам.
- **СК5, СК6:** Здатність аналізувати кінематику обладнання, розуміти принципові схеми та технічні описи механізмів.
- **РН10, РН11:** Вільно оперувати фаховою термінологією для створення інструкцій, розуміння технічної документації на приводи та трансмісії.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний проєктор (демонстрація GIF-анімацій механізмів є КРИТИЧНО важливою для цього заняття, оскільки статичні картинки не передають кінематику).
 - **Демонстраційний реквізит (Props):** Моделі з Lego Technic (або 3D-друковані моделі) кривошипно-шатунного механізму, зубчастої рейки та кулачкового механізму для тактильної взаємодії.
 - **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), роздаткові матеріали з кінематичними схемами, матриці дієслів перетворення руху.
 - **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).
- ## **3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)**
1. **Організаційний етап та Кінематична розминка (Warm-up & Motion Demo)** – 10 хв.
 2. **Лексичний блок 1: Класифікація рухів (The Four Types of Motion)** – 15 хв.
 3. **Концептуальний блок 2: Прості механізми (Simple Machines & Mechanical Advantage)** – 20 хв.
 4. **Аналітичний дриль: Перетворення руху (Motion Conversion Mechanisms)** – 25 хв.
 5. **Практикум з технічного письма: Опис кінематичного ланцюга (Kinematic Syntax)** – 15 хв.
 6. **Дебрифінг, оцінювання (100 балів) та організація СРС** – 5 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап та Кінематична розминка (10 хв)

Викладач (Т): Good morning, engineers. In physics, if something is not static, it is dynamic. It is moving. The study of pure motion is called Kinematics.

Every machine you will ever build or repair—whether it is a 5-axis CNC mill, a robotic welding arm, or a car engine—is just a collection of parts trying to change the direction of motion. Electric motors only know how to spin in a circle. But we need a cutting tool to move in a straight line. How do we do that? We use mechanisms.

Today, we will learn the English vocabulary for motion. I will ask you to use your hands to demonstrate these movements. If you cannot explain how a machine moves in English, you cannot diagnose it when it stops moving. Let's start the engines.

ЕТАП 2. Лексичний блок 1: Класифікація рухів (15 хв)

Т: There are only four fundamental types of mechanical motion. Every complex machine is a combination of these four.

Task 1: The Four Types of Motion (20 балів)

Instruction: Read the English definitions and look at the physical gestures the teacher makes. Match the definitions (1-4) with the correct English Term (A-D) and provide the Ukrainian translation.

Word Bank (Types of Motion):

- **A.** Oscillating motion
- **B.** Linear (Translational) motion
- **C.** Rotary (Rotational) motion
- **D.** Reciprocating motion

Definitions & Matching Matrix:

No.	Definition of the Motion	English Term (A-D)	Ukrainian Translation	Real CNC Example
1.	Moving continuously in a straight line in one direction.	_____	_____	The sliding of a safety door closing.
2.	Turning or spinning continuously around a central axis (circular path).	_____	_____	The main spindle spinning a drill bit.
3.	Moving backwards and forwards in a straight line repeatedly (up/down or left/right).	_____	_____	The needle of an industrial sewing machine or a piston.
4.	Swinging backwards and forwards in an arc around a central pivot point (like a pendulum).	_____	_____	The tool changer arm swinging into position.

(Instructor's Keys: 1. B (Лінійний / Поступальний рух); 2. C (Обертальний рух); 3. D (Зворотно-поступальний рух); 4. A (Коливальний рух). Оцінюється по 5 балів за кожен правильний рядок).

Kinematic Drill (Teacher): (The teacher demonstrates motions with a ruler).

"If I spin this ruler completely around my finger, what motion is it?" → **Class: Rotary.**

"If I slide the ruler across the table?" → **Class: Linear.**

"If I push the ruler back and forth repeatedly on the table?" → **Class: Reciprocating.**

"If I hang the ruler from my finger and let it swing?" → **Class: Oscillating.**

ЕТАП 3. Концептуальний блок 2: Прості механізми (20 хв)

T: Before complex CNC machines existed, humans built pyramids and castles using "Simple Machines." These are the basic mechanical devices for applying a force. Their main purpose is to create **Mechanical Advantage (MA)** — meaning they allow you to move a massive load using only a small effort.

Task 2: The Six Simple Machines (20 балів)

Instruction: Match the English names of the Simple Machines (1-6) with their mechanical descriptions (A-F).

The Simple Machines:

- Lever** (Важіль)
- Wheel and Axle** (Колесо і вісь / Коловорот)
- Pulley** (Блок / Шків)
- Inclined Plane** (Похила площина)
- Wedge** (Клин)
- Screw** (Гвинт)

Descriptions (A-F):

- **A.** A flat surface tilted at an angle. It takes less effort to push a heavy load up this surface than to lift it straight up vertically.
- **B.** A rigid bar that rests and pivots on a fixed point called a **fulcrum** (точка опори). Used to lift heavy loads on one end by applying effort to the other.
- **C.** Essentially an inclined plane wrapped around a cylinder. It converts rotational motion into powerful linear motion (used in bolts and CNC ball threads).
- **D.** Two back-to-back inclined planes used to split materials apart or hold objects in place (e.g., an axe blade or a doorstop).

- **E.** A wheel with a grooved rim around which a cord or belt passes. Used to change the direction of a pulling force (e.g., lifting an engine block).
 - **F.** A larger circular part rotating around a smaller central rod. A small force applied to the outside creates massive torque at the center (e.g., a steering wheel or a screwdriver).
- (Instructor's Keys: 1-B, 2-F, 3-E, 4-A, 5-D, 6-C. 3.3 points per correct match, rounded to 20 max).

Conceptual Translation (Vocabulary Check):

- **Fulcrum** $\rightarrow$ Точка опори.
- **Load** $\rightarrow$ Вантаж / Опір.
- **Effort** $\rightarrow$ Зусилля / Прикладена сила.
- **Pitch (of a screw)** $\rightarrow$ Крок (гвинта) - the linear distance traveled in one full rotation.

ЕТАП 4. Аналітичний дриль: Перетворення руху (25 хв)

T: Modern applied mechanics relies on mechanisms that convert one type of motion into another. An engine piston goes up and down (Reciprocating), but the car wheels spin (Rotary). To translate between these motions, we use Kinematic Linkages.

(Teacher projects GIF animations of the three mechanisms below on the screen).

Task 3: Motion Conversion Analysis (30 балів)

Instruction: Analyze the three standard industrial mechanisms. Identify their English names, the components, and exactly what type of motion is being converted.

MECHANISM 1: The Engine's Heart

- **Components:** A **Crank** (Кривошип) rotating in a circle, attached via a connecting rod to a **Slider** (Повзун / Поршень) confined in a cylinder.
- **Operation:** When the slider is pushed by exploding gas, it forces the crank to turn. Alternatively, turning the crank pushes the slider.
- **Question:** What is the English name of this mechanism?

Answer: _____ (Key: Crank and Slider mechanism)

- **Question:** It converts _____ motion into _____ motion (or vice versa).

Answer: (Key: Reciprocating motion into Rotary motion).

MECHANISM 2: The CNC Table Drive

- **Components:** A circular gear called a **Pinion** (Шестірня) engaged with a flat, toothed bar called a **Rack** (Зубчаста рейка).
- **Operation:** A servo motor spins the pinion gear. As the pinion turns, its teeth push against the flat rack, forcing the entire CNC table to move along the guideways.
- **Question:** What is the English name of this mechanism?

Answer: _____ (Key: Rack and Pinion mechanism)

- **Question:** It converts _____ motion into _____ motion.

Answer: (Key: Rotary motion into Linear motion).

MECHANISM 3: Valve Automation

- **Components:** A non-circular (egg-shaped) wheel called a **Cam** (Кулачок) rotating on an axis. A rod called a **Follower** (Штовхач) rests on top of the cam.
- **Operation:** As the egg-shaped cam spins, the wide part pushes the follower up, and the narrow part lets it drop back down. This opens and closes valves perfectly in time with the rotation.
- **Question:** What is the English name of this mechanism?

Answer: _____ (Key: Cam and Follower mechanism)

- **Question:** It converts continuous _____ motion into intermittent _____ motion.

Answer: (Key: Rotary motion into Reciprocating / Oscillating motion).

(Teacher Evaluation for Task 3: 10 points per fully correctly analyzed mechanism).

ЕТАП 5. Практикум з технічного письма: Опис кінематичного ланцюга (15 хв)

T: To pass a technical interview or write a manual, you must string these vocabulary words together into fluent, professional sentences. We use specific "Action Verbs of Kinematics".

The Kinematic Syntax Matrix:

- *Subject 1 (The Driver) + rotates / spins / drives + Subject 2 (The Driven part).*

- *Mechanism* + **converts / translates** + *Motion A* + **into** + *Motion B*.
- *Subject* + **pivots around / slides along** + *Fixed point/axis*.

Task 4: The Kinematic Translation Drill (30 балів)

Instruction: Translate the Ukrainian technical descriptions of machine operations into professional English using the Kinematic Syntax Matrix and vocabulary from today's lesson.

1. *Ukrainian:* Механізм рейка-шестірня (rack and pinion) перетворює обертальний рух двигуна на лінійний рух робочого столу.

English:

(Key: The rack and pinion mechanism converts the rotary motion of the motor into the linear motion of the worktable.)

2. *Ukrainian:* Кулачок (cam) обертається і штовхає штовхач (follower) вгору і вниз, створюючи зворотно-поступальний рух.

English:

(Key: The cam rotates and pushes the follower up and down, creating reciprocating motion.)

3. *Ukrainian:* У цьому кривошипно-шатунному механізмі (crank and slider) поршень рухається зворотно-поступально всередині циліндра.

English:

(Key: In this crank and slider mechanism, the piston moves in a reciprocating motion inside the cylinder / reciprocates inside the cylinder.)

4. *Ukrainian:* Важіль гойдається (oscillates) навколо своєї точки опори (fulcrum), щоб підняти важкий вантаж.

English:

(Key: The lever oscillates around its fulcrum to lift a heavy load.)

5. *Ukrainian:* Гвинт (screw) — це проста машина, яка перетворює обертальний рух на дуже потужний лінійний рух.

English:

(Key: A screw is a simple machine that converts rotary motion into very powerful linear motion.)

(Teacher Debrief: "Excellent. Notice that we don't say 'the gear makes the table go forward.' We say 'the pinion converts rotary motion into linear motion.' This is the exact language used in CAD software manuals and patent applications.")

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання та організація СРС (5 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Stop your pens. Today, we brought the machines to life. You have mastered the vocabulary of movement.

Let's review your 100-point total for this session:

- Task 1 (Types of Motion): 20 points.
- Task 2 (Simple Machines): 20 points.
- Task 3 (Motion Conversion Analysis): 30 points.
- Task 4 (Kinematic Translation Drill): 30 points.

You can now look at a complex industrial robot, break it down into its *Simple Machines* (levers and screws), and describe exactly how a *Rotary* servo motor is creating *Linear* or *Oscillating* movement. This fulfills your programmatic outcomes (CK5, CK6) for analyzing kinematic schemes using foreign language terminology. The grades will be updated in the LMS today.

Організація Самостійної роботи слухачів (СРС):

Відповідно до робочої програми, для розвитку навичок інженерної деконструкції студенти виконують завдання з опису побутових механізмів.

- **Завдання 1 (Reverse Engineering the Everyday):**

- Знайдіть у себе вдома або в гаражі будь-який простий ручний інструмент або побутовий пристрій, що має рухомі частини (наприклад: *часникодавка, штопор, лецата (vise), ножиці, домкрат (car jack), м'ясорубка, щипці для горіхів*).

- Сфотографуйте цей предмет.

- Напишіть короткий технічний опис (Kinematic Description) його роботи англійською мовою (50-70 слів).

- *Вимоги до тексту:*

1. Визначте, які "Прості машини" лежать в його основі (наприклад, ножиці — це два *levers*, що обертаються навколо *fulcrum*, а їхні леза діють як *wedges*).

2. Вкажіть, який рух виконує рука користувача (наприклад, *rotary motion* на ручці штопора) і у який рух він перетворюється (наприклад, *linear motion* гвинта).

3. Використовуйте дієслова *converts, pivots, drives*.

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження документа — до початку Практичного заняття №37. Це творче завдання, яке допомагає побачити складну інженерію у простих речах без стресу формул.

- **Асинхронний контроль:** Файл формату PDF (фотографія + текст) завантажити на корпоративну платформу LMS у розділ "Module 4: Practical 36 - Everyday Kinematics". Оцінюватиметься правильність ідентифікації типу руху та грамотність застосування синтаксичної моделі перетворення руху.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 37

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 4: Інженерна фізика, опір матеріалів та аналіз даних (Engineering Physics, Strength of Materials, and Data Analysis).

Тема заняття: Передача обертального руху. Зубчасті передачі (Transmission: Gears, ratios, and torque). Англomовна термінологія редукторів, типів зубчастих коліс та розрахунку передаточних чисел.

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години).

Тип заняття: Практичний лексико-математичний інтенсив (CLIL) з елементами технічного перекладу та розв'язання прикладних інженерних задач. Максимальна оцінка за виконання завдань — **100 балів**.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Попереднє заняття (№36) охопило загальну кінематику та механізми перетворення руху (наприклад, з обертального на лінійний). Практичне заняття №37 заглиблюється в найпоширеніший спосіб передачі енергії у машинобудуванні — **передачу обертального руху між валами за допомогою зубчастих передач (Gear Transmissions)**.

Двигуни внутрішнього згоряння та електромотори зазвичай обертаються занадто швидко (High RPM) і мають недостатньо сили (Low Torque) для безпосереднього виконання важкої роботи. Редуктори (Gearboxes) вирішують цю проблему. Англomовний інженерний дискурс вимагає від фахівця вільного володіння лексикою, що описує типи шестерень, їхнє просторове розташування та головний принцип механіки: *баланс між швидкістю (Speed) та крутним моментом (Torque)*.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Опанувати класифікацію зубчастих коліс: *spur gear, helical gear, bevel gear, worm gear*.

- Засвоїти термінологію кінематичного ланцюга редуктора: *driver gear (ведуча), driven gear (ведена), idler gear (проміжна), to mesh (входити в зачеплення), tooth/teeth (зуб/зуби)*.

○ Відпрацювати читання та написання математичних пропорцій англійською мовою (Gear Ratio: *a ratio of three to one, 3:1*).

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність здобувачів спеціальності 131 описувати роботу коробок передач, формулювати технічні завдання на виготовлення або заміну шестерень, розуміти англійські специфікації промислових редукторів.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Математичні розрахунки іноземною мовою можуть викликати когнітивний блок. Тому заняття уникає складної вищої математики (евольвентного профілювання зуба) і фокусується на базовій арифметиці (пропорціях). Формули подаються як лінгвістичні конструкції (Sentence Builders). Дозволяється використання калькуляторів. Головне — правильний інженерний висновок (що зростає: швидкість чи сила?), а не складні обчислення.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗКЗ:** Здатність спілкуватися іноземною мовою, пояснюючи базові фізико-механічні процеси.

- **СК5, СК6:** Здатність конструювати типові вузли та деталі машин, обирати типи механічних передач.

- **РН10, РН11:** Вільно оперувати фаховою термінологією під час аналізу специфікацій та технічних креслень редукторів.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний проектор для демонстрації GIF-анімацій обертання різних типів зубчастих передач (особливо черв'ячних та конічних).

- **Демонстраційний реквізит (Props):** Пластикові моделі шестерень (наприклад, з наборів Lego Technic) різного діаметру для тактильної демонстрації зміни швидкості.

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), роздаткові матеріали з формулами Gear Ratio та матрицями типів шестерень.

- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап та Демонстрація принципу (Warm-up)** – 5 хв.

2. **Лексико-візуальний блок 1: Анатомія та Типи шестерень (Types of Gears)** – 20 хв.

3. **Концептуальний блок 2: Кінематика зачеплення (Meshing and Power Flow)** – 15 хв.

4. **Аналітичний дриль 3: Математика передаточного числа (Calculating Gear Ratios)** – 25 хв.

5. **Практикум з письма: Звіт про дефекти передач (Gear Failure Diagnostics)** – 20 хв.

6. **Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання (100 балів) та СРС** – 5 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (09:00 – 09:05)

Викладач (T): Good morning, engineers. Today we talk about power. If you take a small electric motor, you can stop its shaft with your fingers. It has high speed, but very low power. But if you connect that exact same motor to a proper gearbox, it can lift a one-ton block of concrete.

How does the motor gain this strength? It trades speed for torque. This trade is executed by gears (зубчасті колеса). In applied mechanics, knowing how to design and repair gear transmissions is critical. Today, you will learn the international terminology for gears, and you will learn how to describe mathematical gear ratios in professional English. Let's engage the transmission.

ЕТАП 2. Лексико-візуальний блок 1: Анатомія та Типи шестерень (20 хв)

T: There are many ways to transmit power, but the shape of the gear determines its application. Some gears are loud and strong, others are quiet and fast. Some transmit power in a straight line, others turn it at a 90-degree angle.

Task 1: Gear Classification Matrix (20 балів)

Instruction: Review the English descriptions of the four primary gear types. Match the Term (1-4) with its Definition (A-D) and provide the Ukrainian translation.

The Gear Types:

1. **Spur Gear**

2. **Helical Gear**
3. **Bevel Gear**
4. **Worm Gear**

Definitions & Characteristics (A-D):

- **A.** Teeth are cut at an angle to the face of the gear. Multiple teeth engage at the same time. **Pros:** Very quiet, can handle high speeds and heavy loads. **Cons:** Generates axial thrust (осьове зусилля).
- **B.** A screw-like cylinder meshes with a traditional toothed wheel. It turns the axis of rotation by 90 degrees. **Pros:** Massive gear reduction in a small space, self-locking (cannot be driven backwards). **Cons:** High friction, low efficiency.
- **C.** The simplest gear. Teeth are cut perfectly straight and parallel to the axis of rotation. **Pros:** Cheap to manufacture, no axial thrust. **Cons:** Very loud at high speeds, teeth crash together (impact load).
- **D.** Cone-shaped gears. They transmit power between intersecting shafts, usually at a 90-degree angle (like in a car's differential).

Matching Matrix:

English Term	Match (A-D)	Ukrainian Translation	Real-world application
1. Spur Gear	_____	_____	Clocks, slow industrial conveyors
2. Helical Gear	_____	_____	Car manual gearboxes (silent running)
3. Bevel Gear	_____	_____	Rear-wheel drive car differentials
4. Worm Gear	_____	_____	Elevator winches, guitar tuning pegs

(Instructor's Keys: 1-C (Прямозуба шестірня); 2-A (Косозуба шестірня); 3-D (Конічна шестірня); 4-B (Черв'ячна передача). 5 балів за кожний правильний рядок).

ЕТАП 3. Концептуальний блок 2: Кінематика зачеплення (15 хв)

T: Now that we know their names, we must describe how they interact. A gear never works alone. It is part of a "Gear Train" (зубчаста передача).

Task 2: The Transmission Vocabulary (15 балів)

Instruction: Read the schematic description of a simple gear train. Translate the bolded terms conceptually based on the teacher's explanations.

THE GEAR TRAIN MECHANICS:

Power originates from the motor. The gear attached directly to the motor is the **Driver gear** (1). It rotates and its teeth **mesh** (2) with the teeth of the next gear. Because they are interlocked, the Driver forces the second gear to turn. This second gear is called the **Driven gear** (3).

Notice that when two external gears interact, they rotate in **opposite directions** (4). If we want both the input and output shafts to rotate in the same direction, we must insert a third gear between them. This middle gear is called an **Idler gear** (5). It does not change the speed or the power; it only changes the direction of rotation.

Conceptual Translation Log:

1. **Driver gear** $\rightarrow$ _____ (Key: Ведуча шестірня / Ведуче колесо)
2. **To mesh** $\rightarrow$ _____ (Key: Входити в зачеплення)
3. **Driven gear** $\rightarrow$ _____ (Key: Ведена шестірня / Ведене колесо)
4. **Opposite directions** $\rightarrow$ _____ (Key: Протилежні напрямки)
5. **Idler gear** $\rightarrow$ _____ (Key: Проміжна шестірня / "Паразитне" колесо)

(Teacher Drill: "If the Driver gear spins clockwise (за годинниковою стрілкою), which way does the Driven gear spin?" $\rightarrow$ Student: "Counter-clockwise." "Excellent. And if we add an Idler gear in the middle?" $\rightarrow$ Student: "The Driven gear will spin clockwise, the same as the Driver.")

ЕТАП 4. Аналітичний дриль 3: Математика передаточного числа (25 хв)

T: This is the core of applied mechanics. The **Gear Ratio** (Передаточне число). The rule is simple:

Formula: Gear Ratio = $\frac{\text{Number of Teeth on Driven Gear}}{\text{Number of Teeth on Driver Gear}}$

The Physics Rule:

- If the Driven gear is **LARGER** than the Driver $\rightarrow$ Speed decreases (Speed Reduction), Torque **INCREASES**.
- If the Driven gear is **SMALLER** than the Driver $\rightarrow$ Speed increases (Overdrive), Torque **DECREASES**.

Task 3: Calculating and Reporting Gear Ratios (30 балів)

Instruction: Calculate the gear ratio for the three engineering scenarios. Then, complete the English conclusion sentence by selecting the correct words from the brackets.

Scenario A: The Heavy Lift Conveyor

- **Driver Gear (Motor):** 10 teeth
- **Driven Gear (Conveyor):** 40 teeth
- *Calculation:* $GR = 40 / 10 = 4$.
- *English Phrase:* "A ratio of four to one (4:1)."
- *Conclusion:* The Gear Ratio is 4:1. This means the system will [decrease / increase] the RPM (speed) and significantly [decrease / increase] the output torque.
(Key: decrease the RPM... increase the output torque).

Scenario B: The CNC Spindle Overdrive

- **Driver Gear (Motor):** 60 teeth
- **Driven Gear (Spindle):** 20 teeth
- *Calculation:* $GR = \underline{\hspace{1cm}} / \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{1cm}}$.
(Key: $20 / 60 = 0.33$, or expressed as a ratio of 1:3).
- *English Phrase:* "A ratio of one to three (1:3)."
- *Conclusion:* The Gear Ratio is 1:3. Because the driven gear is smaller, this transmission will [decrease / increase] the spindle speed, resulting in [higher / lower] available cutting torque.
(Key: increase the spindle speed... lower available torque).

Scenario C: The Direction Reverser

- **Driver Gear:** 25 teeth
- **Idler Gear (Middle):** 50 teeth
- **Driven Gear (Output):** 25 teeth
- *(Teacher hint: The idler gear does not affect the final ratio between the first and last gear!)*
- *Calculation:* $GR = 25 \text{ (Driven)} / 25 \text{ (Driver)} = 1$.
- *English Phrase:* "A ratio of one to one (1:1)."
- *Conclusion:* The Gear Ratio is 1:1. The speed and torque remain [changed / identical]. The only purpose of the idler gear is to reverse the [speed / direction] of rotation.
(Key: remain identical... reverse the direction).
(Teacher allocates 10 points per fully correct Scenario, including the math and the linguistic conclusion).

ЕТАП 5. Практикум з письма: Звіт про дефекти передачі (20 хв)

T: Gears are made of hardened steel, but they break. A lack of oil, excessive torque, or poor alignment will destroy a gearbox. You must be able to describe these failures to the manufacturer using correct engineering terminology.

Task 4: Gear Failure Diagnostics (Diagnostic Syntax) (30 балів)

Instruction: Look at the visual descriptions of the broken gears below. Translate the informal diagnosis into a formal Engineering Failure Statement using the provided vocabulary.

Vocabulary Bank:

- *Pitting:* Викришування (мікротріщини на поверхні зуба через втому матеріалу).
- *Stripped teeth:* Злизані / Зрізані зуби (через миттєве перевантаження).
- *Backlash:* Люфт (зазор між зубами в зачепленні).
- *Lubrication failure:* Масляне голодування (відсутність змащення).
- *Misalignment:* Неспіввісність (перекіс валів).

1. *Visual:* Three teeth on the spur gear are completely broken off.

Informal: The gear hit something hard and the teeth broke.

Professional Draft: The spur gear suffered a catastrophic overload, resulting in **stripped teeth**.

(Translate

to

UKR):

(Key: Прямозуба шестірня зазнала катастрофічного перевантаження, що призвело до зрізання зубів).

2. *Visual:* The surface of the gear teeth has small holes and looks rough like a sponge.

Informal: The metal is tired and getting small holes in it.

Professional

Draft:

*(Key: The gear teeth are showing signs of severe **pitting** due to metal fatigue.)*

3. *Visual:* When the motor stops, the output shaft can still be turned a few degrees by hand before the gears lock. It clunks.

Informal: The gears are loose and don't fit tight.

Professional

Draft:

*(Key: There is excessive **backlash** between the meshing gears, indicating severe wear or incorrect center distance.)*

4. *Visual:* The helical gears are completely black, melted, and welded together.

Informal: There was no oil and they burned up.

Professional

Draft:

*(Key: The transmission seized due to a complete **lubrication failure**, causing extreme heat and thermal damage.)*

(Teacher Debrief: "Excellent. Notice that we don't say 'The gear is broken.' We say exactly HOW it is broken: pitting, stripped teeth, or excessive backlash. This tells the factory exactly what went wrong.")

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання та організація CPC (5 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Stop your pens. Today, you manipulated power.

Let's review your 100-point total for this session:

- Task 1 (Gear Types): 20 points.
- Task 2 (Transmission Vocabulary): 15 points.
- Task 3 (Calculating Gear Ratios): 30 points.
- Task 4 (Failure Diagnostics Syntax): 30 points.
- Active professional participation: 5 points.

You now know how to design a transmission verbally. If you need to lift a heavy engine, you know to ask for a *Worm Gear* or to design a *Spur Gear* train with a 10:1 ratio to maximize *Torque*. You have demonstrated programmatic outcomes (CK5, CK6) regarding the analysis of mechanical transmissions and expressed them fluently in English (3K3). The grades will be published in the LMS.

Організація Самостійної роботи слухачів (CPC):

Відповідно до робочої програми, для розвитку креативного інженерного мислення студенти виконують завдання з проєктування.

• Завдання 1 (Transmission Design Memo):

- Уявіть, що ви проєктуєте привід для важкого промислового міксера (Heavy Industrial Mixer), який змішує густий бетон.
- Електромотор обертається зі швидкістю 1500 RPM (швидко). Нам потрібно, щоб леза міксера оберталися зі швидкістю всього 50 RPM, але з величезним крутним моментом.
- Напишіть коротку технічну записку (Design Memo) англійською мовою (60-80 слів) для вашого головного інженера.
- *Вимоги до тексту:*

1. Вкажіть, яке передаточне число (Gear Ratio) вам потрібне (підказка: 1500 поділити на 50 = ... : 1).

2. Запропонуйте тип зубчастої передачі, який найкраще підійде для цієї задачі (рекомендується використати Worm Gear через потребу у великому зниженні швидкості та високих навантаженнях).

3. Поясніть свій вибір, використовуючи слова *torque*, *speed reduction*, *mesh*.

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження документа – до початку Практичного заняття №38. Завдання вимагає базової логіки, а не складних обчислень, і виконується у текстовому форматі.

- **Асинхронний контроль:** Текстовий файл формату Word або PDF завантажити на корпоративну платформу LMS у розділ "Module 4: Practical 37 - Transmission Design". Оцінюватиметься правильність підрахунку коефіцієнта та логічність інженерного обґрунтування англійською мовою.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 38

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 4: Інженерна фізика, опір матеріалів та аналіз даних (Engineering Physics, Strength of Materials, and Data Analysis).

Тема заняття: Ланцюгові та пасові передачі, вали, підшипники (Chains, pulleys, shafts, bearings). Англійська термінологія гнучких передач, опорних елементів та діагностики їх зносу.

Тривалість заняття: 90 хвилин (Початок о 9:00).

Тип заняття: Практичний лексико-аналітичний інтенсив (CLIL) з елементами технічного перекладу, діагностики несправностей та заповнення ремонтних відомостей (Maintenance Logs).

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

На Практичному занятті №37 здобувачі освіти вивчали зубчасті передачі (Gears), які використовуються для жорсткої передачі потужності на малих відстанях. Однак, коли осі обертання знаходяться далеко одна від одної, використання шестерень стає економічно і технічно недоцільним. У таких випадках інженерія застосовує гнучкі передачі — **пасові (Belts)** та **ланцюгові (Chains)**. Крім того, жоден механізм, що обертається, не може існувати без **валів (Shafts)** та опорних вузлів — **підшипників (Bearings)**, які мінімізують тертя.

В англійському технічному дискурсі існує суворі різниця між термінами, які в українській мові часто плутають (наприклад, *Pulley* — це шків для паса, а *Sprocket* — це зірочка для ланцюга; *Shaft* передає крутний момент, а *Axle* — ні). Мета цього заняття — надати студентам точний лінгвістичний інструментарій для опису, ідентифікації та діагностики цих критичних компонентів.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Опанувати анатомію опорних елементів: *inner/outer race*, *rolling element*, *cage*, *seal*, *shaft*, *axle*, *spline*, *keyway*.

- Засвоїти класифікацію гнучких передач: *V-belt*, *timing belt*, *flat belt*, *roller chain*, *sprocket*, *pulley*, *sheave*.

- Відпрацювати лексику дефектів та діагностики: *slippage*, *elongation*, *excessive wear*, *squealing*, *grinding*, *friction*, *misalignment*, *tensioning*.

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність майбутніх фахівців зі спеціальності 131 читати мануали з технічного обслуговування (Maintenance Manuals), аргументувати вибір між пасовою та ланцюговою передачею англійською мовою та професійно описувати симптоми зносу підшипників.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Запам'ятовування великого масиву нових іменників (назв деталей) може бути виснажливим. Використовується підхід "Comparative Categorization" (Порівняльна категоризація). Замість заучування списків, студенти заповнюють порівняльні матриці (наприклад, Belt vs. Chain), що сприяє глибокому когнітивному засвоєнню через логічні асоціації. Атмосфера заняття позбавлена тиску:

помилки під час перекладу розглядаються як робочі гіпотези. Максимальна прозорість критеріїв оцінювання (100 балів).

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗКЗ:** Здатність спілкуватися іноземною мовою в інженерному середовищі.
- **СК5, СК6:** Здатність аналізувати конструкцію типових деталей машин (валів, підшипників, гнучких передач) та розуміти умови їхньої експлуатації.
- **РН10, РН11:** Здатність використовувати англomовну термінологію для складання звітів про технічний стан обладнання та проведення дефектації.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, ПК).
- **Демонстраційний реквізит (Props):** Викладач використовує реальні артефакти: старий кульковий підшипник (для демонстрації кілець та сепаратора), шматок клинового паса (V-belt) та велосипедний ланцюг із зірочкою (Roller chain & sprocket). Фізичний контакт із деталями різко підвищує запам'ятовування іншомовних термінів.
- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), роздаткові матеріали (схеми будови підшипника, таблиці Troubleshooting).
- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап (09:00 – 09:05) – 5 хв.**
2. **Лексичний блок 1: Вали та Підшипники (Shafts and Bearings Anatomy) – 20 хв.**
3. **Концептуальний блок 2: Передача на відстань (Belts vs. Chains) – 20 хв.**
4. **Аналітичне читання: Декодування інструкцій з обслуговування (Troubleshooting) – 25 хв.**
5. **Практикум з технічного письма: Заповнення ремонтного журналу (Maintenance Log) – 15 хв.**
6. **Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання (100 балів) та організація СРС – 5 хв.**

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (09:00 – 09:05)

Викладач (Т): Good morning, engineers. The time is exactly 9:00. In our last session, we looked at gears. Gears are excellent, but you cannot use gears to connect a motor to a fan that is two meters away. For long distances, we use Belts and Chains.

Moreover, everything that rotates must be supported. If a rotating steel shaft touches a stationary steel housing, the friction will melt the metal in seconds. We use Bearings to conquer friction. In the international engineering world, diagnosing a failing bearing or a slipping belt is a daily task. Today, you will learn the exact English anatomy of these components, how they fail, and how to report those failures professionally. Let's spin up.

ЕТАП 2. Лексичний блок 1: Вали та Підшипники (20 хв)

Т: First, we must clarify a major translation trap. In Ukrainian, we often use "вісь" and "вал" interchangeably in casual speech. In English engineering, a **Shaft** and an **Axle** are totally different mechanical elements. Then, we will look at the device that holds them: the **Bearing** (підшипник - від слова "to bear" - витримувати, нести навантаження).

Task 1: Rotary Anatomy Definition (25 балів)

Instruction: Read the technical definitions of rotary components. Match the English terms from the Word Bank with their exact definitions and write the Ukrainian equivalent.

Word Bank:

Drive Shaft, Axle, Ball Bearing, Roller Bearing, Thrust Bearing, Inner Race, Cage (Retainer).

Definition / Characteristic	English Term	Ukrainian Translation
1. A rotating machine element used to transmit torque (power) from one part to another. It is subjected to torsion.	_____	Вал (ведучий)

2. A central shaft for a rotating wheel or gear. It does NOT transmit torque; it only supports weight (compressive/bending loads).	_____	Вісь
3. A bearing designed to reduce friction using perfectly spherical rolling elements. Best for high speeds and light loads.	_____	Кульковий підшипник
4. A bearing using cylindrical rolling elements. Best for heavy radial loads (heavy weight) but lower speeds.	_____	Роликовий підшипник
5. A specialized bearing designed strictly to support axial loads (forces pushing parallel to the shaft).	_____	Упорний підшипник
6. The steel ring of a bearing that mounts directly onto the rotating shaft.	_____	Внутрішнє кільце (обойма)
7. The metal or plastic separator that keeps the rolling elements evenly spaced inside the bearing.	_____	Сепаратор

(Instructor's Keys: 1. Drive Shaft; 2. Axle; 3. Ball Bearing; 4. Roller Bearing; 5. Thrust Bearing; 6. Inner Race; 7. Cage (Retainer). Award 3.5 points per correct row, rounded up to 25).

Teacher Demonstration: (Teacher holds up the real ball bearing). "This is the **Outer Race**. It sits in the machine housing. This is the **Inner Race**. It sits on the **Shaft**. The balls are the **Rolling Elements**, and this metal cage holding them is the **Retainer**. If dirt gets inside, the friction increases, and the bearing is destroyed."

ЕТАП 3. Концептуальний блок 2: Передача на відстань (Belts vs. Chains) (20 хв)

T: When we transmit power over a distance, we have two main choices: a flexible rubber Belt (пас) or a metal Chain (ланцюг). They use different wheels and have completely different physical properties.

Task 2: The Transmission Comparison Matrix (25 балів)

Instruction: Fill in the comparison matrix by selecting the correct English technical terms from the options provided in the brackets. This will test your logical engineering knowledge combined with English vocabulary.

Key Vocabulary Rule:

- A Belt goes on a **Pulley** (Шків).
- A Chain goes on a **Sprocket** (Зірочка). *Never say "chain pulley" or "belt sprocket".*

Feature / Characteristic	Belt Drive (Пасова передача)	Chain Drive (Ланцюгова передача)
1. The rotating wheel name	_____ (Pulley / Sprocket)	_____ (Pulley / Sprocket)
2. Engagement Type	Relies on _____ (friction / interlocking teeth).	Relies on _____ (friction / interlocking teeth).
3. Slippage Risk	Can _____ (slip / snap) under heavy overload, acting as a mechanical fuse.	Positive drive. Does NOT slip. It will _____ (slip / snap) if overloaded.
4. Maintenance needs	Requires _____ proper _____ (tension / lubrication) but runs dry.	Requires _____ constant _____ (tension / lubrication) to prevent metal-on-metal wear.
5. Standard Types	V-belt (Клиновий пас), Timing belt (Зубчастий пас).	Roller chain (Роликовий ланцюг).
6. Noise and Shock	Runs very quietly and absorbs shock loads.	Noisy at high speeds. Does not absorb shock well.

(Instructor's Keys: 1. Pulley / Sprocket. 2. friction / interlocking teeth. 3. slip / snap. 4. tension / lubrication. Award 5 points per correct conceptual row (1-4), total 20 points. Plus 5 points for correct pronunciation during the class check).

(Teacher Debrief: "If an engineer wants perfect, synchronized timing (like in a car engine valve system), they use a Chain or a Timing Belt, because a V-belt can slip. If a machine might jam suddenly, a V-belt is better because it slips, saving the motor from burning out.")

ЕТАП 4. Аналітичне читання: Декодування інструкцій з обслуговування (25 хв)

T: When these components begin to fail, they make distinct noises and vibrations. An experienced engineer diagnoses a machine by ear before taking it apart. Maintenance manuals use very specific English adjectives to describe these sounds and conditions.

Task 3: Troubleshooting Manual Extraction (25 балів)

Instruction: Read the authentic troubleshooting matrix from an industrial HVAC fan manual. Answer the forensic diagnostic questions below.

DOCUMENT: HVAC BLOWER MAINTENANCE GUIDE - TROUBLESHOOTING SECTION

Symptom 1: High-pitched squealing noise (Вереск / Свист) during motor start-up.

- **Probable Cause:** The V-belt is loose and is experiencing **slippage** against the steel sheave (pulley). Over time, the sides of the belt have become glazed (hardened and shiny) due to friction heat.
- **Corrective Action:** Adjust the motor base to increase belt **tension**. If the belt sidewalls are severely glazed, replace the belt entirely. Do NOT apply belt dressing (chemical spray) as a permanent fix.

Symptom 2: Low-pitched grinding or rumbling noise (Гуркіт / Скрепіт) from the housing.

- **Probable Cause:** Catastrophic failure of the main **roller bearing**. The bearing seal has ruptured, allowing contamination (dirt) into the raceway. The rolling elements are actively destroying the inner race (spalling/pitting).
- **Corrective Action:** Immediate machine shutdown required. Extract the shaft and press fit a new bearing. Ensure the shaft has not suffered scoring (deep scratches) from a spun bearing.

Symptom 3: Rhythmic clicking or slapping sound from the chain drive guard.

- **Probable Cause:** Excessive **elongation** (stretch) of the roller chain due to poor lubrication. The slack is causing the chain to slap against the metal safety guard.
- **Corrective Action:** Check the chain **pitch**. If the elongation exceeds 3% of the original length, the chain cannot be tensioned safely and must be replaced. Inspect the sprocket teeth for "hooking" (shark-fin wear pattern); replace sprockets if necessary.

Forensic Diagnostic Questions:

1. If you hear a high-pitched squeal when the machine starts, what physical phenomenon is causing it, and what happens to the rubber belt as a result?

Answer:

(Key: Belt slippage against the pulley is causing it. As a result, friction heat makes the belt glazed / hardened and shiny).

2. Why is dirt inside a roller bearing considered a catastrophic problem according to Symptom 2? What does it do to the metal?

Answer:

(Key: Dirt contaminates the raceway, and the rolling elements begin destroying/pitting the inner race).

3. In mechanical English, chains do not just "get loose". What is the technical term for a chain getting permanently longer, and what causes it?

Answer:

*(Key: The term is **elongation** (stretch), and it is caused by poor lubrication/wear).*

4. If a chain has stretched beyond 3%, why can't the technician just move the motor back to increase the tension? What else must be checked?

Answer:

(Key: It cannot be tensioned safely and must be replaced. The technician must also inspect the sprocket teeth for "hooking").

5. What is the technical term used in the text for deep scratches on a steel shaft caused by a broken bearing?

Answer:

(Key: Scoring).

(Instructor allocates 5 points per correct, fully justified English answer).

ЕТАП 5. Практикум з технічного письма: Заповнення ремонтного журналу (15 хв)

T: When you find a problem, you must document it in the Maintenance Log (Ремонтний журнал). You cannot write informal sentences like "The belt is bad." You must use formal syntax, passive voice, and our new technical vocabulary.

Task 4: Maintenance Log Translation Drill (25 балів)

Instruction: Translate the mechanic's informal spoken observations into formal, professional English log entries. Use the technical terms provided in brackets.

1. *Informal Observation:* "The chain is way too loose and it's hitting the metal cover."

(Use: excessive elongation, striking, safety guard)

Formal	Log	Entry:
--------	-----	--------

(Key: The roller chain exhibits excessive elongation and is striking the metal safety guard.)

2. *Informal Observation:* "The belt is slipping because there is not enough tension, and it looks shiny."

(Use: slippage, insufficient tension, glazed)

Formal	Log	Entry:
--------	-----	--------

(Key: The V-belt is experiencing slippage due to insufficient tension, and the sidewalls appear glazed.)

3. *Informal Observation:* "The bearing is completely destroyed and making a terrible grinding noise."

(Use: catastrophic failure, emitting, grinding noise)

Formal	Log	Entry:
--------	-----	--------

(Key: The roller bearing has suffered catastrophic failure and is emitting a grinding noise.)

4. *Informal Observation:* "We took off the bearing and saw deep scratches on the drive shaft."

(Use: Upon removal, scoring, observed)

Formal	Log	Entry:
--------	-----	--------

(Key: Upon removal of the bearing, deep scoring was observed on the drive shaft.)

5. *Informal Observation:* "The teeth on the sprocket look like shark fins, so we have to throw it away."

(Use: exhibit 'hooking' wear, requires replacement)

Formal	Log	Entry:
--------	-----	--------

(Key: The sprocket teeth exhibit a 'hooking' wear pattern and the component requires replacement.)

(Teacher Debrief: "This exercise bridges the gap between seeing a mechanical problem with your eyes and documenting it with your pen. A formal Maintenance Log is a legal document in many factories; your English here must be exact and objective.")

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання та організація СРС (5 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Stop the clock. Good work today.

Let's review your 100-point total for this session:

- Task 1 (Shafts & Bearings Anatomy): 25 points.
- Task 2 (Belts vs. Chains Matrix): 25 points.
- Task 3 (Troubleshooting Extraction): 25 points.
- Task 4 (Maintenance Log Translation): 25 points.

Today, you learned that language is as precise as engineering. You now know never to put a belt on a *sprocket*, and never to call a shaft an *axle*. You can diagnose a squealing belt versus a grinding bearing, and document the *elongation* of a chain in professional English. This fulfills your programmatic outcomes (CK5, PH10) for evaluating and reporting on machine elements in a foreign language. Grades will be recorded in the LMS.

Організація Самостійної роботи слухачів (CPC):

Відповідно до робочої програми, для закріплення навичок роботи з інструкціями студенти виконують завдання зі створення міні-мануалу.

• Завдання (Maintenance Quick-Guide Creation):

- Уявіть, що ви — головний механік цеху. До вас прийшов новий англомовний стажер.
- Створіть для нього коротку пам'ятку (Quick-Guide) з 4 правил (Bullet points) щодо того, як доглядати за пасовими та ланцюговими передачами на обладнанні.
- *Вимоги до тексту:* Використовуйте імперативи (наказовий спосіб: *Check, Inspect, Lubricate, Do not...*). Одне правило має стосуватися натягу паса (*tension*), друге — змащування ланцюга (*lubrication*), третє — перевірки підшипників на шум (*grinding noise*), четверте — попередження про безпеку (наприклад, зупинка машини перед ремонтом).
- Обсяг: 40-60 слів.

• **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження документа — до початку Практичного заняття №39. Завдання стимулює використання активної технічної лексики в реалістичному контексті наставництва.

• **Асинхронний контроль:** Текстовий файл формату Word або безпосередньо текст у вікні задачі завантажити на платформу LMS у розділ "Module 4: Practical 38 - Maintenance Quick-Guide". Оцінюватиметься правильність граматики наказового способу та коректність використання термінів (pulley, sprocket, slippage).

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 39

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 4: Інженерна фізика, опір матеріалів та аналіз даних (Engineering Physics, Strength of Materials, and Data Analysis).

Тема заняття: Двигуни та мотори (Engines and motors). Первинні рушії. Термінологія двигунів внутрішнього згоряння (ICE), електричних, пневматичних та гідравлічних моторів.

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години). Початок о 9:00.

Тип заняття: Практичний лексико-аналітичний інтенсив (CLIL) з глибоким зануренням у технічну термінологію, читанням автентичних посібників та елементами дипломатичного інженерного листування (Blame-free reporting). Максимальна оцінка за виконання завдань — **100 балів**.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ
Протягом попередніх практичних занять (№ 34–38) студенти-механіки вивчали сили (статика/динаміка), типи рухів (кінематика) та засоби передачі енергії (зубчасті, пасові, ланцюгові передачі, вали). Однак усі ці механізми є пасивними — вони лише передають або трансформують енергію. Практичне заняття № 39 фокусується на **Джерелі Потужності (The Prime Mover)**.

В англомовному технічному світі існує фундаментальна лінгвістична та фізична різниця між поняттями **Engine** та **Motor**, яка часто ігнорується в українському повсякденному мовленні,

де ці слова є синонімами. Розуміння цієї різниці, а також здатність описати 4-тактний цикл двигуна або принцип дії асинхронного електромотора англійською мовою, є критичною навичкою для фахівця з прикладної механіки під час роботи з імпортним обладнанням (від верстатів з ЧПК до дизель-генераторів).

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Чітко розмежувати поняття *Engine* (двигун, що споживає паливо і генерує тепло) та *Motor* (мотор, що використовує існуючу електричну, гідравлічну або пневматичну енергію).
- Опанувати анатомію ДВЗ (Internal Combustion Engine): *cylinder block, piston, connecting rod, crankshaft, camshaft, spark plug, fuel injector, valves*.
- Засвоїти лексику електромоторів: *stator, rotor, armature, commutator, winding, magnetic field*.
- Відпрацювати дієслова циклу: *intake, compress, ignite/combust, exhaust*.
- Закріпити навички безособового, дипломатичного звітування (Diplomatic/Blame-free communication), описуючи поломки двигунів без прямих звинувачень.

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність здобувачів спеціальності 131 читати англійські технічні паспорти (Datasheets) та інструкції з експлуатації первинних рушіїв. Навчити ідентифікувати несправності (перегрів, масляне голодування) та документувати їх міжнародною технічною мовою.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Тема двигунів є дуже об'ємною. Щоб запобігти когнітивному перевантаженню (Cognitive Overload), заняття суворо структуроване за принципом "від цілого до деталей". Використовується "Opt-out flexibility": якщо студент не розуміє складних фізичних процесів термодинаміки, він може зосередитися виключно на лексичному зіставленні (перекладі назв деталей). Викладач постійно наголошує, що головне завдання — не скласти іспит з термодинаміки, а навчитися *знаходити потрібну інформацію* в англійському мануалі.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗКЗ:** Здатність розуміти англійську технічну документацію та писати звіти без емоційного забарвлення.
- **СК5, СК6:** Здатність розуміти будову та принципи роботи приводів, гідравлічних/пневматичних та електричних систем.
- **РН10, РН11:** Здатність використовувати фахову термінологію для розробки інструкцій, розуміння специфікацій ДВЗ та електромоторів.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний проєктор. Демонстрація відео або високоякісних GIF-анімацій є абсолютно необхідною для візуалізації 4-тактного циклу та обертання магнітного поля в статорі. Статичні креслення не ефективні для мовної прив'язки дій (verbs of action).

- **Демонстраційний реквізит (Props - "Tactile Lexicon"):** Викладач приносить на заняття реальні фізичні деталі:

- Вживаний поршень із шатуном (Piston and Connecting Rod).
- Свічку запалювання (Spark Plug).
- Ротор розібраного невеликого електродвигуна постійного струму з мідною обмоткою (DC Motor Rotor with copper windings).
- *Методична примітка:* Студенти повинні тримати ці предмети в руках під час вимови термінів. Фізична вага металу та текстура допомагають закріпити іноземне слово в довгостроковій пам'яті.

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Workbook) обсягом 6-8 сторінок із текстами, таблицями та глосарієм.

- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom) для завантаження СРС.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап: Етимологія потужності (The Engine vs. Motor Debate) – 10 хв.**

2. Лексико-морфологічний блок 1: Анатомія ДВЗ (Internal Combustion Engine Anatomy) – 20 хв.
3. Аналітичне читання: Чотиритактний цикл (The Four-Stroke Cycle) – 20 хв.
4. Концептуальний блок 2: Електромотори та Флюїдні приводи (Motors: Electric, Hydraulic, Pneumatic) – 15 хв.
5. Практикум з комунікації: Телеграфний стиль та Diplomatic Reporting (Дефектація) – 20 хв.
6. Дебрифінг, оцінювання (100 балів) та організація СРС – 5 хв.

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (09:00 – 09:10)

Викладач (Т): Good morning, engineers. Today, we look at the source of all motion in your factories and vehicles. The Prime Movers. But before we open the textbook, we must fix a massive translation error.

In everyday Ukrainian, we say "мотор машини" or "двигун пральної машини". We mix them up. In professional English engineering, doing this makes you look uneducated. There is a strict rule.

- **An ENGINE:** Creates its own mechanical energy from heat. It burns a fuel (gasoline, diesel, jet fuel, or even coal). If there is combustion (fire) and thermodynamics, it is an Engine. (Example: Internal Combustion Engine - ДВЗ, Jet Engine).

- **A MOTOR:** Does NOT create energy from heat. It converts pre-existing energy (electricity, air pressure, or hydraulic fluid pressure) into mechanical motion. It does not burn anything. (Example: Electric motor, pneumatic motor).

Exceptions to the rule: Yes, the company is called "Ford Motor Company", and we say "motor oil" for engines. Language is sometimes historically messy. But when you write technical specifications, you must use the terms correctly. A CNC machine uses *electric servo motors*, not engines. A diesel generator uses a diesel *engine* to turn an electric generator.

Today, we will dissect both.

ЕТАП 2. Лексико-морфологічний блок 1: Анатомія ДВЗ (20 хв)

Т: Let us begin with the masterpiece of the 19th and 20th centuries: The Internal Combustion Engine, or ICE. We will look at a classic reciprocating engine (поршневий двигун). You already know some of this from Practical 36 (Kinematics) where we studied the "Crank and Slider" mechanism. An engine is just a crank and slider driven by explosions.

Task 1: The ICE Anatomy Matrix (20 балів)

Instruction: Here is the exploded view (схема в розпізі) of an engine block. Read the functional descriptions of the parts. Match the English term from the Word Bank with the correct description, and write its Ukrainian translation.

Word Bank:

Piston, Cylinder Block, Crankshaft, Camshaft, Connecting Rod, Spark Plug, Fuel Injector, Valves (Intake/Exhaust).

Part No.	Functional Description in English	English Term	Ukrainian Translation
1	The massive metal foundation of the engine containing the cylindrical holes where the explosions happen.	_____	Блок циліндрів
2	The cylindrical plug that slides rapidly up and down inside the cylinder. It takes the direct force of the explosion.	_____	Поршень

Part No.	Functional Description in English	English Term	Ukrainian Translation
3	The metal linkage that connects the sliding piston to the rotating shaft. (The "slider" arm).	_____	Шатун
4	The main rotating shaft at the bottom of the engine. It converts the reciprocating motion of the pistons into rotary motion.	_____	Колінчастий вал (Колінвал)
5	The "doors" at the top of the cylinder. They open to let air/fuel in, and open to let exhaust gases out.	_____	Клапани (впускні/випускні)
6	A secondary rotating shaft with egg-shaped lobes (cams). It pushes the valves open at the exact right millisecond.	_____	Розподільний вал (Розпредвал)
7	(Petrol/Gasoline engines only). An electrical device that produces a high-voltage electrical arc to ignite the fuel.	_____	Свічка запалювання
8	(Diesel & Modern Petrol). A nozzle that sprays highly pressurized fuel directly into the cylinder.	_____	Паливна форсунка (Інжектор)

(Instructor's Keys: 1. Cylinder Block; 2. Piston; 3. Connecting Rod; 4. Crankshaft; 5. Valves; 6. Camshaft; 7. Spark Plug; 8. Fuel Injector. Grading: 2.5 points per fully correct row).

(Teacher Demonstration: Teacher passes around the real piston and connecting rod). "Notice the pin connecting them. That is called the 'Wrist Pin' (поршневий палець). Feel how heavy it is. Imagine this stopping and changing direction 6000 times per minute (6000 RPM). The tensile and compressive forces we studied in Practical 34 are extreme here."

ЕТАП 3. Аналітичне читання: Чотиритактний цикл (20 хв)

T: Knowing the parts is not enough. You must be able to describe the process. The most common ICE is the Four-Stroke Engine (Чотиритактний двигун), operating on the Otto Cycle or Diesel Cycle. A "stroke" (такт) is one full movement of the piston from top to bottom, or bottom to top.

We will read an authentic technical excerpt. Your task is to extract the verbs of action and understand the sequence.

Task 2: Decoding the Four-Stroke Cycle (25 балів)

Instruction: Read the technical description of a 4-stroke gasoline engine cycle. Then, complete the Sequencing Data Table below using "telegraphic style" (short, precise phrases without unnecessary grammar).

DOCUMENT: BASIC THERMODYNAMICS - THE OTTO CYCLE

Stroke 1: INTAKE (Впуск). The cycle begins with the piston at Top Dead Center (TDC). The camshaft opens the intake valve. As the crankshaft pulls the piston downward, it creates a vacuum (negative pressure) inside the cylinder. This vacuum draws a highly combustible mixture of air and atomized gasoline into the combustion chamber. The exhaust valve remains closed.

Stroke 2: COMPRESSION (Сжатие). The piston reaches Bottom Dead Center (BDC) and begins to rise. Now, both the intake and exhaust valves are tightly closed. The rising piston violently compresses the air-fuel mixture into a tiny volume at the top of the cylinder. This mechanical compression causes the temperature and pressure of the gas mixture to rise significantly, preparing it for ignition.

Stroke 3: POWER / COMBUSTION (Рабочий ход). Milliseconds before the piston reaches TDC again, the spark plug fires, emitting a high-voltage spark. The compressed air-fuel mixture ignites instantly. The resulting chemical explosion generates massive heat and rapidly expanding gases. These expanding gases exert extreme downward force on the top of the piston, driving it down to BDC. This is the only stroke that actually generates mechanical power.

Stroke 4: EXHAUST (Выпуск). The piston is at the bottom. The camshaft opens the exhaust valve (the intake valve remains closed). The crankshaft pushes the piston back up to the top. The rising piston forces the burnt, toxic exhaust gases out of the cylinder and into the exhaust manifold, clearing the chamber. The cycle is then ready to repeat.

Sequencing Data Table (Fill in the blanks in Telegraphic Style):

Stroke Name	Piston Direction (Up/Down)	Intake Valve Status	Exhaust Valve Status	What happens to the gas?
1. INTAKE	1. _____ _____	Open	Closed	Air/fuel is drawn in by vacuum.
2. COMPRES SION	2. _____ _____	3. _____ _____	4. _____ _____	Mixture is mechanically squashed/heated.
3. POWER	Down (driven by force)	Closed	Closed	5. _____ _____ (Describe the ignition/explosion)
4. EXHAUST	6. _____ _____	Closed	7. _____ _____	8. _____ _____ (Describe the gas removal)

(Instructor's Keys: 1. Down; 2. Up; 3. Closed; 4. Closed; 5. Spark ignites mixture / Gas explodes & expands; 6. Up; 7. Open; 8. Burnt gases are pushed out. Grading: 3 points per blank, plus 1 point for overall accuracy = 25 points).

Phonetic & Semantic Focus (Teacher):

"Look at the word **Combustion**. Say it: /kəmˈbʌs.tʃən/. It means the process of burning. The chamber where it happens is the *Combustion Chamber*. If someone says 'the engine blew up', they mean a catastrophic failure. But inside the combustion chamber, it is supposed to 'blow up' thousands of times a minute safely."

ЕТАП 4. Концептуальний блок 2: Електромотори та Флюїдні приводи (15 хв)

T: We now leave the dirty, loud, hot world of engines and enter the clean, silent world of **Motors**. In applied mechanics, 90% of the factory equipment you maintain will be driven by electric, hydraulic, or pneumatic motors. They do not have pistons or spark plugs.

Task 3: The Motor Technology Matrix (20 балів)

Instruction: Read the brief technical summaries of the three types of motors. Match the English terminology with its definition.

1. Electric Motors (Електромотори)

Use electromagnetism to create rotation. The two main parts are the **Stator** (the stationary outside housing containing copper coils/windings that create a magnetic field) and the **Rotor** (the rotating inner shaft). In DC motors, electricity is transferred to the spinning rotor using carbon blocks called **Brushes** sliding against a copper cylinder called a **Commutator**.

2. Hydraulic Motors (Гідромотори)

Use highly pressurized liquid (usually specialized hydraulic oil) pumped in from an external source to turn a shaft. They provide massive torque at very low speeds. Used in heavy excavators and industrial presses.

3. Pneumatic Motors (Пневмомотори / Air Motors)

Use compressed air to generate rotation. They spin extremely fast, are lightweight, and do not create sparks, making them perfectly safe in explosive environments (like chemical plants).

Vocabulary Extraction (Match the terms):

1. **Stator:** _____

(Key: The stationary part of an electric motor with copper windings).

2. **Rotor:** _____

(Key: The rotating inner part of an electric motor).

3. **Brushes & Commutator:** _____

(Key: Components used to transfer electricity to the spinning rotor in a DC motor).

4. **Hydraulic fluid:** _____ (Key:

Pressurized oil used to drive a hydraulic motor for massive torque).

5. **Compressed air:** _____

(Key: The power source for a pneumatic motor, safe for explosive environments).

(Grading: 4 points per correct conceptual extraction).

(Teacher Debrief: "If a CNC spindle needs to spin at 24,000 RPM, what do we use? An electric AC servo motor. If an excavator needs to lift 10 tons of dirt slowly, what do we use? A hydraulic motor. If we need a small hand drill in a factory filled with explosive gas? A pneumatic motor. Engineering is about choosing the right prime mover for the environment.")

ЕТАП 5. Практикум з комунікації: Телеграфний стиль та Diplomatic Reporting (20 хв)

T: Engines and motors break. As an applied mechanic, you must write failure reports (Maintenance Logs).

Here, we must practice two critical English skills for the workplace:

1. **Telegraphic Style:** Industrial reports do not use long, poetic sentences. We cut unnecessary words (like 'the', 'a', 'it is'). We use nouns and passive verbs.

2. **Diplomatic / Blame-Free Communication (Trauma-Informed Professionalism):** Never write "The stupid operator forgot to put oil in the engine, so he broke it." This causes conflict, HR problems, and legal liability. You must describe the *physical facts*, not the human failure. Focus on the physics, not the person. Use the Passive Voice.

Task 4: Blame-Free Diagnostic Reporting (35 балів)

Instruction: Read the informal, emotional, and unprofessional notes left by a junior mechanic. Transform them into highly professional, blame-free "telegraphic" statements suitable for an official maintenance log. Use the technical vocabulary from today's lesson.

The Transformation Rules:

- **Rule 1:** Remove all names, emotions, and accusations (e.g., remove "John ruined it", "terrible", "idiot").
- **Rule 2:** Translate everyday words into engineering terms (e.g., "hole" $\rightarrow$ "cylinder", "stick" $\rightarrow$ "connecting rod", "fire part" $\rightarrow$ "spark plug").

- *Rule 3: State the cause (physics) and the effect (damage) using passive structures (was damaged by, resulted in, due to).*

Exercise:

1. *Unprofessional Note: "The operator ran the engine without coolant, so it got super hot and the metal melted and the piston got stuck in the hole."*

Target concepts to use: Thermal overload, cylinder, piston seizure (заклинювання поршня), lack of coolant.

Professional

Telegraphic

Report:

(Key: Engine suffered thermal overload due to lack of coolant. Resulted in piston seizure within the cylinder block.)

2. *Unprofessional Note: "Someone put the wrong dirty oil in the hydraulic motor and now the inside is scratched up and it won't spin with enough power."*

Target concepts to use: Contaminated hydraulic fluid, internal scoring (подряпини), loss of torque.

Professional

Telegraphic

Report:

(Key: Hydraulic motor experienced internal scoring due to contaminated fluid. Resulted in significant loss of torque.)

3. *Unprofessional Note: "The guy driving the machine kept overloading the electric motor on purpose. The copper wires inside got so hot they burned black and it smells like fire."*

Target concepts to use: Continuous excessive load, stator windings (обмотки статора), thermal degradation / burnt.

Professional

Telegraphic

Report:

(Key: Electric motor subjected to continuous excessive load. Stator windings suffered severe thermal degradation/burnout.)

4. *Unprofessional Note: "The timing belt snapped because it was old, so the valves stayed open and the piston smashed into them and bent them all."*

Target concepts to use: Timing belt failure, piston-to-valve contact, bent valves.

Professional

Telegraphic

Report:

(Key: Timing belt failure caused direct piston-to-valve contact. Resulted in bent intake and exhaust valves.)

5. *Unprofessional Note: "The spark plug is covered in thick black oily dirt because the engine is broken and leaking oil into where the fire happens."*

Target concepts to use: Spark plug fouling (забруднення), oil intrusion, combustion chamber.

Professional

Telegraphic

Report:

(Key: Severe spark plug fouling observed. Indicates oil intrusion into the combustion chamber.)

(Instructor evaluates Task 4 very carefully. 7 points per sentence. Focus is on the successful removal of human blame and the correct usage of high-level technical nouns. Deduct points if the student keeps words like "someone" or "operator").

Teacher Debrief on Professionalism:

"Look at sentence number one. 'Engine suffered thermal overload'. This statement is a fact. It protects the mechanic, it protects the company. Perhaps the operator forgot the coolant. Or perhaps a hose broke while he was driving. It doesn't matter for the repair log. Your job is to document the metal, not the man. This is how international engineering corporations communicate: with objective, cold, precise physics."

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання та організація СРС (5 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Stop your pens, engineers. Today we moved from transmitting power to generating it.

Let's review the 100-point total for today's intensive session:

- Task 1 (ICE Anatomy Matrix): 20 points.
- Task 2 (Four-Stroke Cycle Decoding): 25 points.
- Task 3 (Motor Technology Extract): 20 points.
- Task 4 (Blame-Free Diagnostic Reporting): 35 points.

You can now confidently distinguish between an *Engine* and a *Motor*. You can trace a drop of gasoline from the *Intake Valve*, through the *Compression stroke*, to its ignition by the *Spark Plug*, and out the *Exhaust*. More importantly, you have practiced writing like a Chief Engineer — objectively reporting a burnt *Stator Winding* without placing emotional blame. This fulfills your core programmatic outcomes (CK5, 3K3). Grades will be logged into the Moodle LMS.

Організація Самостійної роботи слухачів (CPC):

Відповідно до силабусу дисципліни, для закріплення навичок роботи з автентичними технічними текстами студенти виконують аналітичне завдання вдома.

• Завдання (The Spec-Sheet Analysis):

- Знайдіть в мережі Інтернет англomовну технічну специфікацію (Datasheet / Spec-sheet) будь-якого промислового електродвигуна (наприклад, компаній Siemens, ABB, або WEG) АБО будь-якого промислового дизельного двигуна (Caterpillar, Cummins).
- Випишіть з цього документа 5 (п'ять) ключових технічних параметрів англійською мовою (наприклад: *Rated Power*, *Max RPM*, *Operating Voltage*, *Displacement*, *Torque*).

- Напишіть короткий абзац (40-50 слів), у якому поясніть, для якого типу обладнання (верстат, конвеєр, генератор, трактор) найкраще підійде цей конкретний рушій, базуючись на його характеристиках. Використовуйте термінологію сьогоdnішнього заняття.

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження — до початку наступного Практичного заняття №40. Мета завдання — не ідеальний переклад, а подолання бар'єру перед реальними, складними заводськими документами.

- **Асинхронний контроль:** Файл формату PDF із посиланням на оригінальний Datasheet та вашим аналізом завантажити на платформу LMS у розділ "Module 4: Practical 39 - Prime Mover Specs". Оцінюватиметься правильність вилучення даних та логічність інженерного висновку.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 40

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 4: Інженерна фізика, опір матеріалів та аналіз даних (Engineering Physics, Strength of Materials, and Data Analysis).

Тема заняття: Процеси механічної обробки 1: Фрезерування, точіння, свердління (Machining: milling, turning, drilling). Англomовна термінологія різального інструменту, кінематики верстатів та режимів різання (Speeds and Feeds).

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години). Початок о 9:00.

Тип заняття: Практичний лексико-технологічний інтенсив (CLIL) з елементами читання креслень, аналізу режимів різання та опису технологічних процесів (Process Description). Максимальна оцінка за виконання завдань — **100 балів**.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Попередні заняття Змістового модуля 4 охоплювали фізику металу (напруження/деформація), кінематику та джерела потужності (двигуни). Тепер ми переходимо до безпосереднього створення деталей — **Subtractive Manufacturing** (Віднімальне виробництво), тобто процесів механічної обробки металу різанням (Machining).

В епоху глобалізованого машинобудування більшість систем ЧПК (CNC - Computer Numerical Control), каталогів різального інструменту (Sandvik, Iscar, Kennametal) та CAM-систем (Mastercam, SolidCAM) працюють виключно англійською мовою. Сучасний фахівець зі

спеціальності 131 повинен не лише вміти написати код, але й вільно оперувати базовими термінами: відрізнати *Spindle* від *Chuck*, розуміти різницю між *Cutting Speed* та *Feed Rate*, а також правильно ідентифікувати кінематику процесів *Turning*, *Milling* та *Drilling*.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Опанувати термінологію "Великої трійки" механічної обробки: *Turning* (точіння), *Milling* (фрезерування), *Drilling* (свердління).
- Засвоїти назви обладнання та оснащення: *Lathe*, *Mill*, *Drill press*, *Chuck*, *Collet*, *Vise*, *Spindle*, *Workpiece*.
- Вивчити анатомію різального інструменту: *Flute*, *Shank*, *Cutting edge*, *End mill*, *Twist drill*, *Carbide insert*.
- Відпрацювати синтаксис режимів різання: *Speeds* (RPM, Surface speed) and *Feeds* (Feed per tooth, Feed rate).

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність майбутніх технологів та операторів верстатів з ЧПК читати англomовні технологічні карти (Setup Sheets), аналізувати специфікації різального інструменту та формулювати інструкції для операторів на цеховому рівні (Shop Floor communication).

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Концепція "Speeds and Feeds" часто викликає страх через велику кількість формул. Викладач знімає когнітивне навантаження, наголошуючи, що студенти не повинні виконувати складні розрахунки стійкості інструменту на цьому занятті. Їхня мета — **лінгвістична ідентифікація** (вміти знайти потрібне значення в англomовному каталозі та пояснити його словами). Заняття будується на візуальному зіставленні кінематичних схем із термінами.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗКЗ:** Здатність спілкуватися іноземною мовою у професійному виробничому середовищі.
- **СК7, СК9:** Здатність розробляти технологічні процеси механічної обробки, розуміти принципи роботи сучасних металорізальних верстатів з ЧПК.
- **РН10, РН11:** Здатність знаходити, аналізувати та використовувати англomовні дані з каталогів інструменту для вибору оптимальних режимів обробки.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний проєктор. Візуалізація процесів є критичною. Демонстрація коротких відеофрагментів роботи токарного та фрезерного верстатів для визначення того, що обертається (інструмент чи заготовка).

- **Демонстраційний реквізит (Props - "Tactile Lexicon"):** Викладач використовує реальні різальні інструменти:

- Кінцева фреза (End mill).
- Спиральне свердло (Twist drill).
- Твердосплавна токарна пластина (Carbide turning insert).
- Студенти фізично торкаються ріжучих кромок (cutting edges) та канавок (flutes), повторюючи англійські терміни.

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), фрагменти реальних каталогів інструменту (Sandvik Coromant), технологічні карти.

- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап: Віднімальне виробництво (Subtractive Concept)** – 10 хв. (09:00 – 09:10)
2. **Лексико-кінематичний блок 1: Велика Трійка (The Big Three Machining Processes)** – 20 хв. (09:10 – 09:30)
3. **Концептуальний блок 2: Анатомія інструменту та оснащення (Tooling & Workholding)** – 20 хв. (09:30 – 09:50)
4. **Аналітичний практикум: Режими різання (Speeds and Feeds Decoding)** – 20 хв. (09:50 – 10:10)

5. **Практикум з письма: Синтаксис технологічних операцій (Shop Floor Syntax)** – 15 хв. (10:10 – 10:25)

6. **Дебрифінг, оцінювання (100 балів) та організація СРС** – 5 хв. (10:25 – 10:30)

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (09:00 – 09:10)

Викладач (Т): Good morning, engineers. Up until now, we have talked about physics and power. Today, we start making chips (стружка).

All manufacturing can be divided into two main ideas. You either add material (like 3D printing or welding) – this is Additive Manufacturing. Or you take a solid block of metal and aggressively cut away everything you don't need – this is **Subtractive Manufacturing (Віднімальне виробництво)**. In English, the general term for cutting metal with machine tools is **Machining** (Механічна обробка). The person who does it is a **Machinist** (Верстатник / Оператор ЧПК).

Today we will establish the English vocabulary for the three primary machining processes that make up 90% of all metalwork in the world. If you want to program a \$500,000 DMG Mori CNC machine, you must speak its language perfectly.

ЕТАП 2. Лексико-кінематичний блок 1: Велика Трійка (20 хв)

T: How do we define a machining process in English? We define it by **Kinematics** (what is moving?) and **Geometry** (what shape are we making?). In machining, we have the **Workpiece** (Заготовка - the metal we are cutting) and the **Cutting Tool** (Різальний інструмент).

Task 1: The Kinematics of Machining (20 балів)

Instruction: Read the technical definitions of the three fundamental machining processes. Based on the kinematic description (what rotates and what moves linearly), match the English Machine name (1-3) and Process name (4-6) with the correct description (A-C).

Word Bank:

- **Machines:** Lathe (Токарний верстат), Milling Machine / Mill (Фрезерний верстат), Drill Press (Свердильний верстат).
- **Processes:** Turning (Точіння), Milling (Фрезерування), Drilling (Свердління).

Descriptions (A-C):

- **A.** The **Workpiece** rotates at high speed around a central axis. The single-point **Cutting Tool** is strictly stationary (it does not spin). The tool moves linearly along the axis to peel away material, creating cylindrical (round) parts like shafts and pins.
- **B.** The multi-point **Cutting Tool** rotates at high speed in a spindle. The **Workpiece** is securely clamped to a table and does not spin. The table moves the workpiece in multiple directions (X, Y, Z axes) against the rotating tool to create flat surfaces, pockets, and complex 3D profiles.
- **C.** The rotating **Cutting Tool** is plunged strictly vertically (along the Z-axis) into a stationary **Workpiece**. The purpose is exclusively to create round holes.

Matching Matrix:

Description	Name of the Process (Дія)	Name of the Machine (Обладнання)
A (Workpiece spins, tool moves)	1. _____	2. _____
B (Tool spins, workpiece moves X/Y/Z)	3. _____	4. _____
C (Tool spins, plunges axially)	5. _____	6. _____

(Instructor's Keys: A: 1. Turning, 2. Lathe. B: 3. Milling, 4. Milling Machine (Mill). C: 5. Drilling, 6. Drill Press. Grading: 3.3 points per correct cell, rounded to 20).

(Teacher Drill: Teacher holds up a pen. "If I spin this pen really fast and bring a knife to it, what process is that?" $\rightarrow$ Class: "Turning". "If I clamp the pen to the desk, spin the knife in a drill and move it across the pen?" $\rightarrow$ Class: "Milling". "Exactly. Kinematics defines the terminology.")

ЕТАП 3. Концептуальний блок 2: Анатомія інструменту та оснащення (20 хв)

T: To perform these processes, we need specific tools. The terminology here is highly specialized. We also need **Workholding** (Оснащення для закріплення заготовки) and **Toolholding** (Оснащення для закріплення інструменту).

Task 2: Tooling and Workholding Anatomy (25 балів)

Instruction: Read the definitions of the equipment below. Match the English term to its Ukrainian equivalent and physical description.

Word Bank:

End Mill, Twist Drill, Carbide Insert, Chuck, Collet, Vise, Spindle, Flute.

Definition / Characteristic	English Term	Ukrainian Translation
1. The main rotating shaft of the machine. On a Mill, it holds the tool. On a Lathe, it holds the workpiece.	_____	Шпиндель
2. A heavy mechanical device with jaws used to clamp cylindrical workpieces on a lathe (typically 3-jaw or 4-jaw).	_____	Патрон (Токарний)
3. A clamping device used on a milling machine table to hold rectangular or flat workpieces securely.	_____	Лещата (Машинні)
4. A precision sleeve that squeezes evenly around a cylindrical tool shank to hold it perfectly straight in the spindle.	_____	Цанга
5. A cylindrical milling tool with cutting edges on the bottom and sides. Used for making pockets and profiles.	_____	Кінцева фреза
6. A replaceable, small geometric piece of extremely hard material (Tungsten Carbide) clamped to a lathe tool holder.	_____	Твердосплавна пластина
7. The spiral grooves on a drill bit or end mill that allow the metal chips (стружка) to escape during cutting.	_____	Канавка (для відводу стружки)
8. The classic tool used for making holes, featuring a pointed tip and two spiral flutes.	_____	Спиральне свердло

(Instructor's Keys: 1. Spindle; 2. Chuck; 3. Vise; 4. Collet; 5. End Mill; 6. Carbide Insert; 7. Flute; 8. Twist Drill. Grading: 3 points per correct term, plus 1 point for overall accuracy = 25 points).

Phonetic Alert (Teacher): "Please pronounce *Vise* as /vaɪs/ (вайс), not 'візе'. Pronounce *Collet* as /'kɒl.ɪt/ (коліт). Pronounce *Flute* as /flu:t/ (флют). Mispronouncing these on the shop floor causes massive confusion."

ЕТАП 4. Аналітичний практикум: Режими різання (20 хв)

T: You have the machine, you have the tool, you have the metal. Now, how fast do you run it? If you guess, you will either break a \$100 end mill or melt the titanium workpiece.

In English, we call these parameters **Speeds and Feeds (Режими різання)**.

- **Speed (RPM):** How fast the spindle rotates.
- **Feed (Feed Rate):** How fast the tool moves through the metal.
- **Depth of Cut (DOC):** How deep the tool plunges into the metal.

Task 3: Decoding the Setup Sheet (25 балів)

Instruction: Read the authentic excerpt from a CNC Setup Sheet for a milling operation. Translate the technical acronyms and concepts into clear Ukrainian explanations.

DOCUMENT: CNC SETUP SHEET - OP 1 (ROUGHING POCKET)

Tool: 12mm Solid Carbide End Mill, 4 Flutes.

Material: Aluminum 6061-T6

Cutting Parameters:

- **Spindle Speed (n):** 8,500 RPM
- **Surface Speed (\$V_c\$):** 320 m/min

- **Feed per Tooth (\$f_z\$):** 0.05 mm/tooth
- **Feed Rate (\$V_f\$):** 1,700 mm/min
- **Depth of Cut (\$a_p\$ - Axial):** 6.0 mm

Forensic Engineering Questions:

1. What does the acronym **RPM** stand for, and what exactly is spinning at 8,500 RPM in this milling operation?

Answer:

(Key: *Revolutions Per Minute (Оберти за хвилину). The spindle holding the end mill is spinning.*)

2. Explain the difference between **Spindle Speed (\$n\$)** and **Surface Speed (\$V_c\$)**. Which one measures rotational speed, and which one measures the linear speed of the cutting edge against the metal?

Answer:

(Key: *Spindle speed (RPM) is the rotational speed of the tool. Surface speed (\$V_c\$ in m/min) is how fast the actual cutting edge travels linearly through the metal at its outside diameter.*)

3. Look at the **Feed per Tooth (\$f_z\$)** and the tool description. If this tool has 4 flutes (4 cutting teeth), and each tooth bites 0.05 mm of metal per revolution, how much metal is removed in ONE full revolution of the spindle?

Answer:

(Key: *0.05 mm * 4 teeth = 0.20 mm per revolution.*)

4. The overall **Feed Rate (\$V_f\$)** is 1,700 mm/min. What physical movement does this number describe on the CNC machine?

Answer:

(Key: *It describes how fast the machine table moves the workpiece against the spinning tool in the X or Y axis.*)

5. What is the **Depth of Cut (\$a_p\$)** telling the operator?

Answer:

(Key: *It dictates how deep (6.0 mm) the end mill plunges vertically (Z-axis) into the aluminum for each pass.*)

(Instructor allocates 5 points per correct and fully justified English/Ukrainian answer. Emphasis on understanding the physical meaning of the variables, not just direct translation).

ЕТАП 5. Практикум з письма: Синтаксис технологічних операцій (15 хв)

T: A CNC Machinist must be able to describe the manufacturing process formally. You cannot say "The machine spun the block and I cut it." You must use professional **Shop Floor Syntax**. We use Passive Voice to describe the workpiece, and Active Voice to describe machine parameters.

Task 4: Shop Floor Translation Drill (30 балів)

Instruction: Translate the Ukrainian descriptive sentences into formal English engineering statements using the vocabulary provided in brackets. Pay attention to the kinematics.

1. *Ukrainian:* Токарний верстат використовується для обробки циліндричних деталей шляхом обертання заготовки проти нерухомого різця.

(Use: *Lathe, to machine cylindrical parts, by rotating the workpiece, stationary cutting tool.*)

English

Translation:

(Key: A lathe is used to machine cylindrical parts by rotating the workpiece against a stationary cutting tool.)

2. Ukrainian: Фреза зазнала катастрофічного руйнування через надмірну глибину різання та занадто високу подачу.

(Use: End mill, suffered catastrophic failure, due to excessive depth of cut, too high feed rate).

English

Translation:

(Key: The end mill suffered catastrophic failure due to an excessive depth of cut and a feed rate that was too high.)

3. Ukrainian: Затисніть заготовку надійно в лещатах перед тим, як вмикати шпиндель.

(Use: Clamp the workpiece, securely in the vise, before engaging the spindle).

English

Translation:

(Key: Clamp the workpiece securely in the vise before engaging the spindle.)

4. Ukrainian: Під час свердління канавки відводять стружку з отвору.

(Use: During drilling, the flutes, evacuate chips, from the hole).

English

Translation:

(Key: During drilling, the flutes evacuate chips from the hole.)

5. Ukrainian: Щоб зменшити знос твердосплавної пластини, оператор повинен зменшити швидкість різання (швидкість поверхні).

(Use: To reduce wear on the carbide insert, the operator must decrease, the surface speed).

English

Translation:

(Key: To reduce wear on the carbide insert, the operator must decrease the surface speed.)

(Teacher Debrief: "Notice how formal and precise these sentences are. 'Evacuate chips' sounds much more professional than 'throw away metal pieces'. 'Engaging the spindle' is safer and more accurate than 'turning it on'. This is the level of English expected at international manufacturing facilities.")

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання та організація СРС (5 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Stop your pens, engineers. Today we moved from theory to manufacturing reality.

Let's review the 100-point total for this session:

- Task 1 (Kinematics of Machining): 20 points.
- Task 2 (Tooling and Workholding Anatomy): 25 points.
- Task 3 (Decoding the Setup Sheet): 25 points.
- Task 4 (Shop Floor Translation Drill): 30 points.

You can now walk into any machine shop in Europe or North America, look at a machine, and correctly identify whether it is performing *Turning* or *Milling*. You know that a *Chuck* holds the metal on a lathe, while a *Collet* holds the tool in a mill. You understand that *RPM* is rotation, but *Feed Rate* is travel. You have successfully achieved the programmatic outcomes (CK7, PH10) for interpreting machining operations in a foreign language. Your grades will be uploaded to the LMS platform.

Організація Самостійної роботи слухачів (СРС):

Відповідно до робочої програми, для інтеграції візуального розпізнавання процесів з англomовним описом, студенти виконують завдання "CNC Process Documentation".

Завдання (CNC Process Documentation):

- Знайдіть на YouTube будь-яке коротке відео (до 3 хвилин) процесу механічної обробки з ЧПК (за ключовими словами: *CNC Turning*, *CNC Milling*, *High Speed Machining*).
- Скопіюйте посилання на відео у свій звіт.
- Напишіть "Звіт Спостерігача" (Observer's Report) англійською мовою (60-80 слів), описавши те, що ви бачите на відео.

○ Вимоги до тексту:

1. Чітко ідентифікуйте тип верстата (Lathe або Mill) та тип процесу.
2. Опишіть кінематику: що саме обертається (*Spindle rotates the workpiece/tool*) і що рухається лінійно.
3. Назвіть щонайменше три інструменти або елементи оснащення, які ви помітили (наприклад: *coolant, chuck, carbide insert, end mill, chips*).

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження документа – до початку Практичного заняття №41. Це завдання не вимагає складних технічних розрахунків, а спрямоване на розвиток навичок аудіовізуального розпізнавання англомовної термінології в реальному промисловому контексті.

- **Асинхронний контроль:** Текстовий файл формату Word/PDF з посиланням на відео та вашим текстом завантажити на платформу LMS у розділ "Module 4: Practical 40 - Observer's Report". Оцінюватиметься правильність ідентифікації процесу (Milling vs Turning) та граматична точність використання активного і пасивного стану при описі кінематики.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 41

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Змістовий модуль 4:** Інженерна фізика, опір матеріалів та аналіз даних (Engineering Physics, Strength of Materials, and Data Analysis). **Тема заняття:** Процеси механічної обробки 2: Лазерне, плазмове та гідроабразивне різання (Non-traditional Machining: Laser, plasma, and waterjet cutting). Англомовна термінологія термічного розкрою листового металу, зон термічного впливу та дефектації кромки. **Тривалість заняття:** 90 хвилин (2 академічні години). Початок о 9:00. **Тип заняття:** Практичний лексико-технологічний інтенсив (CLIL) з елементами читання параметричних карт, діагностики якості різання (Quality Control) та написання технічних звітів у телеграфному стилі. Максимальна оцінка за виконання завдань — **100 балів**.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

На Практичному занятті №40 ми розглядали традиційні методи віднімального виробництва (Turning, Milling, Drilling), де твердий інструмент фізично контактує із заготовкою, зрізаючи стружку (*chips*). Проте в сучасному виробництві (Sheet Metal Fabrication) для розкрою металу застосовуються нетрадиційні методи (Non-traditional Machining), де фізичного контакту інструменту з деталлю немає. Енергія передається через світло, іонізований газ або воду під надвисоким тиском.

Робота з верстатами лазерного (Trumpf, Bystronic) та плазмового (Hypertherm) різання вимагає від фахівця 131 спеціальності розуміння специфічної англомовної лексики. Оператор повинен відрізнити *Kerf* (ширину різання) від *Dross* (грату), контролювати *Heat-Affected Zone (HAZ)* та правильно налаштувати *Assist Gas* (допоміжний газ).

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Опанувати лексику трьох безконтактних технологій: *Laser beam, Plasma arc, Waterjet*.
- Засвоїти дієслова зміни фізичного стану: *to melt* (плавити), *to vaporize* (випаровувати), *to blow away* (видувати), *to erode* (руйнувати ерозією).
- Вивчити анатомію різання: *kerf, dross/slag, piercing, focal point, nozzle, HAZ (Heat-Affected Zone)*.
- Відпрацювати навички безособового технічного звітування (Blame-free reporting) про якість кромки (Edge Quality).

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність читати англомовні таблиці параметрів різання (Cutting Charts), розуміти специфікації допоміжних газів (Oxygen, Nitrogen) та документувати дефекти термічного різання міжнародною технічною мовою.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Фізика плазми та оптика лазерів є надзвичайно складними дисциплінами. Щоб уникнути когнітивного перевантаження, викладач використовує принцип "Black Box" (Чорної скриньки). Студентам не потрібно пояснювати квантову механіку генерації лазера іноземною мовою; вони мають зосередитися

виключно на *результаті* (як лазер взаємодіє з металом) та *параметрах*, які може змінити оператор.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗКЗ:** Здатність читати та продукувати технічну документацію (звіти про якість) іноземною мовою.
- **СК7:** Здатність розробляти та контролювати технологічні процеси обробки на верстатах з ЧПК.
- **РН10:** Знання технічної англійської мови для аналізу режимів розкрою листового матеріалу.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний проєктор. Візуалізація є абсолютно критичною. Необхідно продемонструвати макро-фотографії (Macro Photography) країв металу (Edge Quality), розрізаних лазером, плазмою та водою, щоб студенти побачили різницю.
- **Демонстраційний реквізит (Props - "Tactile Lexicon"):** Викладач приносить на заняття зразки деталей з листового металу:
 - Деталь з чистим лазерним різом (Clean laser cut, no dross).
 - Деталь після плазмового різання із сильним утворенням окалини/грату на нижній кромці (Plasma cut with heavy dross).
 - Студенти повинні тактильно відчувати гостроту лазерного різку та грубість грату, закріплюючи слова *Smooth* та *Dross*.
- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log), фрагменти оригінальних Cutting Charts (наприклад, від Hypertherm).
- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап: Термічна деструкція (Non-Traditional Machining)** – 10 хв. (09:00 – 09:10)
2. **Лексичний блок 1: Технології безконтактного різання (Laser, Plasma, Waterjet)** – 20 хв. (09:10 – 09:30)
3. **Концептуальний блок 2: Анатомія різку та Якість кромки (Edge Quality & HAZ)** – 20 хв. (09:30 – 09:50)
4. **Аналітичне читання: Декодування параметрів верстата (CNC Parameters)** – 20 хв. (09:50 – 10:10)
5. **Практикум з письма: Дефектація у телеграфному стилі (Diagnostic Reporting)** – 15 хв. (10:10 – 10:25)
6. **Дебрифінг, оцінювання (100 балів) та організація СРС** – 5 хв. (10:25 – 10:30)

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (09:00 – 09:10)

Викладач (Т): Good morning, engineers. On our last setup, we used a rotating end mill to cut a solid block of aluminum. We created chips. But what if you need to cut out 500 car doors from a thin sheet of steel (листовий метал)? If you use a milling machine, it will take weeks.

To cut 2D shapes out of flat sheet metal at extreme speeds, we do not use physical tools. We use thermal energy or extreme pressure. We melt it, vaporize it, or erode it. Today, we will study Laser, Plasma, and Waterjet cutting. These machines do not have "Speeds and Feeds" in the traditional sense; they have "Gas Pressure, Focal length, and Piercing delays". If you program them incorrectly, you will melt the entire sheet into a useless piece of scrap metal. Let's learn the terminology of destruction.

ЕТАП 2. Лексичний блок 1: Технології безконтактного різання (20 хв)

Т: First, we must categorize the three primary non-traditional cutting methods. They use entirely different physics to separate the metal.

Task 1: The Cutting Technology Matrix (20 балів) *Instruction: Read the technical definitions of the three processes. Highlight the verb that describes HOW the metal is removed (melt, vaporize, erode). Then match the process (1-3) with the correct English definition (A-C).*

Word Bank:

- **Plasma Cutting (Плазмове різання)**
- **Laser Cutting (Лазерне різання)**
- **Waterjet Cutting (Гідроабразивне різання)**

Descriptions (A-C):

- **A.** Uses highly pressurized water mixed with microscopic abrasive particles (like garnet). It operates as a "cold cutting" process. It physically **erodes** (wears away) the material. Best for very thick metals or materials that cannot tolerate heat (like titanium aerospace parts or plastics).
- **B.** Uses an electrically conductive, highly compressed, and superheated ionized gas (up to 20,000°C). The electrical arc **melts** the metal, and the high-velocity gas blows the molten metal away. Excellent for very thick, dirty, or rusty steel plates, but leaves a rougher edge.
- **C.** Uses an intensely focused beam of amplified light (photons). The beam is focused through a lens to a microscopic point, which instantly **vaporizes** or melts the metal. A secondary "assist gas" (Oxygen or Nitrogen) blows the vaporized metal out of the cut. Extremely precise, used for thin to medium sheet metal.

Matching & Verb Extraction:

English Technology Term	Match (A, B, or C)	The Action Verb (How does it cut?)	Ukrainian Translation
1. Laser Cutting	_____	It _____ the metal.	_____
2. Plasma Cutting	_____	It _____ the metal.	_____
3. Waterjet Cutting	_____	It _____ the metal.	_____

(Instructor's Keys: 1. C - vaporizes/melts (Лазерне різання); 2. B - melts (Плазмове різання); 3. A - erodes (Гідроабразивне різання). Grading: 6.6 points per correct row, rounded to 20).

(Teacher Hint: "If you have a rusty 30mm steel plate for a bridge, use Plasma. If you have a clean 2mm steel plate for a medical device, use Laser. If you have a material that explodes or catches fire when heated, use Waterjet.")

ЕТАП 3. Концептуальний блок 2: Анатомія різу та Якість кромки (20 хв)

T: When a thermal tool cuts through metal, it leaves physical evidence. Quality Control (QC) inspectors will look at the edge of the metal to determine if your CNC program was good or bad. We must know the exact nouns to describe what we see.

Task 2: Anatomy of the Cut (25 балів) Instruction: Look at the diagram of a laser cutting through a steel sheet. Match the engineering terms from the Word Bank with their technical definitions.

Word Bank: Kerf, Dross (Slag), Heat-Affected Zone (HAZ), Piercing, Nozzle, Assist Gas.

Definition / Characteristic	English Term	Ukrainian Translation
1. The actual width of the cut made by the laser or plasma. (If the beam is 1mm wide, this is 1mm).	_____	Ширина різу
2. The solidified drops of melted metal that stick to the bottom edge of the sheet after cutting.	_____	Грат / Окалина / Шлак
3. The initial action of the laser burning a hole straight down through the metal <i>before</i> it starts moving linearly.	_____	Пробивання (отвору)
4. The area of solid metal next to the cut that did not melt, but had its metallurgical structure changed (hardened or weakened) by the extreme heat. It often looks like a rainbow discoloration.	_____	ЗТВ (Зона термічного впливу)
5. The high-pressure gas (Oxygen, Nitrogen, or Air) used to blow the molten metal out of the kerf and cool the lens.	_____	Допоміжний (ріжучий) газ
6. The copper cone at the bottom of the cutting head that directs the gas and protects the internal optics.	_____	Сопло / Дюза

(Instructor's Keys: 1. Kerf; 2. Dross (Slag); 3. Piercing; 4. Heat-Affected Zone (HAZ); 5. Assist Gas; 6. Nozzle. Grading: 4 points per term, plus 1 point for overall accuracy = 25 points).

Phonetic Alert (Teacher): "Listen carefully. **Kerf** is pronounced /kɜːf/ (кьорф). **Dross** is /dros/ (дрос). **HAZ** is usually spelled out as H-A-Z or said as 'haz'. If you tell your manager 'The kerf is too wide and there is heavy dross', they instantly know you are a professional."

ЕТАП 4. Аналітичне читання: Декодування параметрів верстата (20 хв)

T: Now we program the machine. In traditional milling (Practical 40), we had RPM and Feed Rate. In Laser cutting, we control power, focal position, and gas pressure.

Task 3: Reading a Laser Setup Chart (25 балів) *Instruction: You are setting up a 4kW Fiber Laser to cut Mild Steel (Carbon Steel). Read the authentic machine setup table. Extract the correct data to answer the engineering questions.*

DOCUMENT: TRUMPF LASER PARAMETER CHART (EXCERPT) **Material:** Mild Steel (Carbon Steel S235) **Thickness:** 5.0 mm **Laser Power Limit:** 4000 W

Cutting Parameters:

- **Assist Gas Type:** Oxygen (O₂)
- **Gas Pressure:** 0.6 Bar (Low pressure)
- **Cutting Feed Rate:** 3,200 mm/min
- **Focal Position (Z-Focus):** +1.5 mm (Above the material surface)
- **Standoff Distance (Nozzle height):** 1.0 mm

Piercing Sequence (2-Stage):

- **Stage 1:** Pulse power 2000W, Time: 0.5 sec.
- **Stage 2:** Continuous power, Time: 0.2 sec.
- *Note: Ensure nozzle is at 3.0 mm standoff during piercing to prevent molten spatter from damaging the lens.*

Analytical Extraction Questions:

1. What specific type of **Assist Gas** is used for cutting this steel, and at what pressure? *Answer:*

_ (Key: Oxygen (O₂) at a very low pressure of 0.6 Bar).

2. Where is the **Focal Position** (the hottest point of the laser beam) set relative to the material surface? *Answer:*

_ (Key: It is set at +1.5 mm, which means the focal point is slightly above the material surface, not inside it).

3. How fast will the laser move across the sheet metal once it starts cutting (**Feed Rate**)? *Answer:*

_ (Key: It will move at 3,200 mm/min).

4. Why does the machine automatically raise the **Nozzle (Standoff Distance)** to 3.0 mm during the **Piercing Sequence**? *Answer:*

_ (Key: To prevent molten metal spatter (blowback) from flying up and damaging the optical lens).

5. Based on the Piercing Sequence, how long does the machine wait in one spot to melt the initial hole before it starts moving? *Answer:*

_ (Key: It waits for a total of 0.7 seconds (0.5s + 0.2s) before moving).

(Instructor allocates 5 points per correct and fully justified English answer).

ЕТАП 5. Практикум з письма: Дефектація у телеграфному стилі (15 хв)

T: Cutting sheet metal perfectly requires balancing the heat and the speed. If you move too fast, the laser will not cut all the way through. If you move too slow, the metal melts into a terrible mess.

When you inspect the cut, you must write a Quality Control (QC) report. As we practiced in Practical 39, we use **Telegraphic Style** and **Blame-Free Syntax**. Describe the physical defect using our new nouns (*Dross, Kerf, HAZ, Piercing*).

Task 4: Edge Quality Reporting Drill (30 балів) *Instruction: Translate the machine operator's informal, emotional complaints into formal, passive-voice English QC statements suitable for a production log.*

The Transformation Rules:

- Replace informal words (ugly, messy, burned, melted drops) with technical nouns (dross, HAZ, spatter, blowout).
- Use passive observational structures: ...was observed, ...is present, ...exhibits excessive...

Exercise:

1. *Operator Complaint:* "There are hard, ugly melted drops of metal stuck all over the bottom of the cut. I have to hit them with a hammer to get them off." *Target concepts to use:* Excessive dross accumulation, present on the lower edge. *Professional Telegraphic Report:*

____ (Key: Excessive dross accumulation is present on the lower edge of the cut profile.)

2. *Operator Complaint:* "The laser got the metal way too hot and now there is a huge rainbow burn mark expanding far away from the cut line." *Target concepts to use:* Heat-Affected Zone (HAZ), extends excessively, beyond the cut path. *Professional Telegraphic Report:*

____ (Key: The Heat-Affected Zone (HAZ) extends excessively beyond the intended cut path due to thermal overload.)

3. *Operator Complaint:* "When the laser tried to make the first hole, it blew up and made a massive crater instead of a tiny hole." *Target concepts to use:* Material blowout, observed during, initial piercing sequence. *Professional Telegraphic Report:*

____ (Key: Severe material blowout was observed during the initial piercing sequence.)

4. *Operator Complaint:* "The gap that the laser made is way too wide, so the final part is too small and fails inspection." *Target concepts to use:* Kerf width, exceeds tolerance, resulting in undersized dimension. *Professional Telegraphic Report:*

____ (Key: The kerf width exceeds technical tolerances, resulting in an undersized final dimension.)

5. *Operator Complaint:* "The laser is moving way too fast and it didn't even cut all the way through the bottom of the steel." *Target concepts to use:* Incomplete penetration, observed, due to excessive feed rate. *Professional Telegraphic Report:*

____ (Key: Incomplete penetration of the material observed due to an excessive feed rate.)

(Teacher Debrief: "Look at sentence number one. 'Excessive dross accumulation is present'. This is objective. It tells the programmer exactly what is wrong. If there is dross on the bottom, the programmer knows to either lower the focal point or increase the gas pressure. You communicate data, not emotions.")

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання та організація СРС (5 хв)

Рефлексія (Wrap-up): T: Stop the clock. Today you learned how to cut steel with light, gas, and water.

Let's review the 100-point total for this session:

- Task 1 (Cutting Technology Matrix): 20 points.
- Task 2 (Anatomy of the Cut): 25 points.
- Task 3 (CNC Parameters Reading): 25 points.
- Task 4 (Edge Quality Reporting): 30 points.

You can now confidently explain that a Plasma cutter *melts* metal, while a Waterjet *erodes* it. You know that *Kerf* is the width of the cut, and *Dross* is the garbage left on the bottom. You can read a CNC setup sheet and adjust the *Standoff distance* during *Piercing*. You have achieved the programmatic outcomes (CK7, 3K3) for understanding non-traditional machining processes and documenting them in professional English. Grades will be posted to the Moodle system.

Організація Самостійної роботи слухачів (СРС): Відповідно до силабусу дисципліни, для розвитку інженерного мислення (Engineering Decision Making), студенти виконують завдання з вибору технології.

- **Завдання (Technology Selection Memo):**

- Уявіть, що ви — головний інженер (Chief Engineer). Вам потрібно вирізати складну геометричну деталь з пластини **Титану товщиною 15 мм** (15mm Titanium plate) для

аерокосмічної галузі. Ця деталь категорично не допускає зміни структури металу від нагрівання (No Heat-Affected Zone allowed).

- Напишіть коротку службову записку (Мемо) англійською мовою (50-70 слів) для директора виробництва.

- *Вимоги до тексту:*

1. Виберіть правильну технологію з трьох вивчених сьогодні (Laser, Plasma, або Waterjet) та чітко вкажіть її.

2. Аргументуйте свій вибір. Поясніть, *чому* ви відхилили два інші методи (використовуйте термін ЗТВ - HAZ).

3. Використовуйте термінологію (thermal distortion, cold cutting process, erode).

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження документа – до початку Практичного заняття №42. Завдання розвиває навички аргументації та критичного мислення, вимагаючи застосувати англійську мову для вирішення інженерної дилеми.

- **Асинхронний контроль:** Текстовий файл формату Word/PDF завантажити на корпоративну платформу LMS у розділ "Module 4: Practical 41 - Technology Selection Memo". Оцінюватиметься правильність інженерного вибору (правильна відповідь: Waterjet) та логічність аргументації з використанням терміну HAZ.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 42

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 4: Інженерна фізика, опір матеріалів та аналіз даних (Engineering Physics, Strength of Materials, and Data Analysis).

Тема заняття: Верстати з числовим програмним керуванням (CNC machines). Анатомія верстата, системи координат, основи програмування (G-code / M-code) та англійський синтаксис дефектації збоїв.

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години). Початок о 09:00.

Тип заняття: Практичний лексико-технологічний інтенсив (CLIL) з елементами алгоритмічного читання (Code Decoding), просторової орієнтації та комунікативного моделювання промислових інцидентів. Максимальна оцінка за виконання завдань — **100 балів**.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

На попередніх практичних заняттях (№ 40 та № 41) ми вивчали традиційну кінематику механічної обробки (Turning, Milling) та нетрадиційні методи розкрою металу (Laser, Plasma). У класичному машинобудуванні минулого століття керування цими процесами здійснювалося оператором вручну, за допомогою маховиків (handwheels). Сучасне комп'ютеризоване виробництво повністю виключає людину з контуру безпосереднього фізичного керування рухом. Замість м'язів використовується **CNC (Computer Numerical Control)**.

Мова ЧПК — це міжнародна технічна англійська. Усі інтерфейси контролерів (Fanuc, Siemens, Haas), повідомлення про помилки (Alarms), керівництва з експлуатації та сам код (G-codes) розроблені англійською. Фахівець зі спеціальності 131 повинен сприймати англійську не просто як засіб спілкування, а як єдиний інструмент алгоритмічної взаємодії з машиною.

Дане заняття розроблене для подолання бар'єру між верстатним залізом та комп'ютерним кодом, переводячи фізичні дії машини у чіткі англійські лінгвістичні конструкції.

- **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Розшифрувати та засвоїти ключові аббревіатури комп'ютеризованого виробництва: CNC, CAD, CAM, MCU, ATC, WCS.

- Опанувати лексику архітектури ЧПК: *servo motor, ballscrew, linear guide, absolute/incremental positioning, origin, offset*.

- Сформувати навички лінгвістичного декодування машинних команд (G-code та M-code) у телеграфний технічний стиль англійської мови.

○ Відпрацювати застосування пасивного стану (Passive Voice) та безособових конструкцій (Blame-free reporting) для документування аварійних ситуацій (Crashes, Collisions).

- **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність майбутніх технологів, програмістів та операторів ідентифікувати апаратні компоненти системи ЧПК, читати базові блоки керуючих програм та розуміти логіку систем координат (деталі та верстата).

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Програмування (навіть базове) часто викликає у студентів страх помилки, оскільки аварія верстата з ЧПК коштує десятки тисяч доларів. Викладач використовує принцип *Safe Sandbox* (Безпечної пісочниці). G-код подається не як вища математика, а як звичайна іноземна мова, що складається з підмета (Машина), присудка (Рухайся) та обставини місця (по координатах X, Y). Оцінюється здатність пояснити *що машина зробить*, а не здатність самостійно написати складний макрос з нуля.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗК3:** Здатність працювати з англomовною технічною документацією та інтерфейсами обладнання.

- **СК7, СК9:** Здатність програмувати та налаштовувати системи ЧПК, обирати оптимальні системи координат.

- **РН10, РН11:** Здатність формулювати технологічні команди англійською мовою та здійснювати діагностику роботи верстата.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний комплекс (проектор, ПК). Обов'язкова демонстрація симулятора стійки ЧПК (наприклад, Haas Simulator або візуалізатора в Mastercam/SolidCAM). Студенти повинні бачити, як рядок коду перетворюється на фізичний рух на екрані.

- **Демонстраційний реквізит (Props - "Tactile Lexicon"):** Викладач використовує фрагмент реальної кульково-гвинтової передачі (Ball screw and nut) або лінійної направляючої. Фізична взаємодія дозволяє студентам зрозуміти, чому верстат з ЧПК має нульовий люфт (zero backlash) і здатний на мікроскопічні переміщення.

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log - 8 сторінок), таблиці базових G-кодів, фрагменти оригінальних повідомлень про помилки (Alarm Logs).

- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS.

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап: Еволюція контролю (Від м'язів до мікрочипів)** – 10 хв. (09:00 – 09:10)

2. **Лексико-апаратний блок 1: Анатомія мозку ЧПК (CNC Hardware Anatomy)** – 20 хв. (09:10 – 09:30)

3. **Концептуальний блок 2: Простір та Координати (WCS & Coordinate Geometry)** – 15 хв. (09:30 – 09:45)

4. **Аналітичне читання: Декодування мови G та M (G-Code Translation)** – 25 хв. (09:45 – 10:10)

5. **Практикум з комунікації: Звітування про аварії (Crash & Alarm Reporting)** – 15 хв. (10:10 – 10:25)

6. **Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання (100 балів) та організація СРС** – 5 хв. (10:25 – 10:30)

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (09:00 – 09:10)

Викладач (Т): Good morning, engineers. The time is exactly 9:00. So far, we have studied the physics of metal and the cutting tools. But who holds the tool?

Sixty years ago, a human operator stood in front of a lathe, turning heavy metal handwheels, constantly measuring, and making decisions. Today, humans are too slow, too inaccurate, and too expensive. The human brain has been replaced by the **MCU (Machine Control Unit)**. The human muscles have been replaced by **Servo Motors**.

This system is called **CNC (Computer Numerical Control)**. A CNC machine is essentially a giant industrial robot that happens to have a cutting tool attached to it. The machine does exactly what it is told. If you tell it to spin at 10,000 RPM and plunge straight through the steel table, it will not argue. It will do it, and it will destroy itself in seconds.

Today, we will learn the English vocabulary of the machine's hardware, its coordinate system, and its programming language. You must learn to speak CNC. Let's power on.

ЕТАП 2. Лексико-апаратний блок 1: Анатомія мозку ЧПК (20 хв)

T: A CNC machine is divided into three systems: the Computer (Software), the Electronics (Control), and the Mechanics (Motion). We need to know the English terminology for how a digital command becomes a physical movement.

Task 1: The CNC Hardware Lexicon (20 балів)

Instruction: Read the technical definitions of the core CNC components. Match the English term from the Word Bank with its operational description and provide the Ukrainian translation.

Word Bank:

Machine Control Unit (MCU), Automatic Tool Changer (ATC), Servo Motor, Ballscrew, Encoder, Linear Guideways.

Part No.	Operational Description in English	English Term	Ukrainian Translation
1	The "Brain" of the machine. The industrial computer screen and keyboard where the operator loads programs, monitors coordinates, and clears alarms.		Стійка ЧПК / Блок керування
2	Extremely precise electric motors attached to each axis (X, Y, Z). They provide the physical force to move the heavy machine tables.		Серводвигун
3	A robotic carousel or magazine that holds many different cutting tools. It automatically swaps a drill for an end mill in seconds without human help.		Пристрій автоматичної зміни інструменту (ПАЗІ)
4	A highly precise mechanical screw with ball bearings running inside the threads. It converts the rotary motion of the servo motor into ultra-smooth linear motion.		Кульково-гвинтова передача (КГП)
5	The ultra-smooth, low-friction steel rails that the machine table slides on. They support the massive weight of the workpiece.		Лінійні направляючі
6	A digital sensor attached to the motor. It acts as the "eyes" of the CNC, constantly sending exact position data back to the MCU (feedback loop).		Енкодер (Датчик зворотного зв'язку)

(Instructor's Keys: 1. Machine Control Unit (MCU); 2. Servo Motor; 3. Automatic Tool Changer (ATC); 4. Ballscrew; 5. Linear Guideways; 6. Encoder. Grading: 3.3 points per completely correct row, rounded to 20).

*(Teacher Demonstration: Teacher shows a slide of an open-loop vs. closed-loop system). "The **Encoder** is what makes CNC safe. If the MCU tells the **Servo Motor** to move 100 millimeters, the Encoder verifies: 'Yes, we moved exactly 100.000 millimeters.' Without the English vocabulary of these parts, you cannot order spare parts from a foreign supplier."*

ЕТАП 3. Концептуальний блок 2: Простір та Координати (15 хв)

T: Before we can write code, we must understand the space the machine lives in. CNC machines use the Cartesian Coordinate System (Декартова система координат). But there is a massive conceptual problem that operators face: the machine has its own Zero point, and the workpiece has a completely different Zero point.

Task 2: The Spatial Geometry Vocabulary (15 балів)

Instruction: Read the rules of CNC space. Complete the sentences by filling in the blanks with the correct English terms provided below.

Vocabulary Bank:

Origin (Zero Point), Work Coordinate System (WCS), Machine Zero (Home), Absolute Positioning (G90), Incremental Positioning (G91), Offset.

1. Every movement must start from a specific point in space ($X=0, Y=0, Z=0$). This central point is called the _____.

(Key: Origin / Zero Point)

2. The manufacturer sets a permanent, unchangeable zero point at the extreme physical corner of the machine's travel limits. This is called _____. When you turn the machine on, it must always return here first.

(Key: Machine Zero / Home)

3. The operator cannot program from the Machine Zero, because it is too far away. The operator sets a new, temporary Zero Point directly on the corner of the metal block they are cutting. This new grid is called the _____.

(Key: Work Coordinate System / WCS)

4. The mathematical distance between the Machine Zero and the Workpiece Zero is called the _____. The operator must type this value into the MCU.

(Key: Offset)

5. There are two ways to tell the tool to move. If you tell the tool to go to an exact coordinate on the grid (e.g., "Go to X50 Y50"), regardless of where the tool is right now, this is called _____.

(Key: Absolute Positioning / G90)

6. If you tell the tool to move a specific distance *from its current location* (e.g., "Move +10mm in X from where you are right now"), this is called _____.

(Key: Incremental Positioning / G91)

(Instructor allocates 2.5 points per correct fill-in. Max 15 points).

ЕТАП 4. Аналітичне читання: Декодування мови G та M (25 хв)

T: Now we look at the language itself. **G-code** (Preparatory functions) controls the Geometry — how the tool moves. **M-code** (Miscellaneous functions) controls the Machine hardware — spindles, coolant, doors.

G-code is not magic. It is just extremely short, telegraphic English instructions.

- **G00** = Rapid Traverse (Швидке позиціонування - don't cut).
- **G01** = Linear Interpolation (Лінійна інтерполяція - cut in a straight line at a specific Feed Rate).
- **G02/G03** = Circular Interpolation (Кругова інтерполяція - cut in an arc clockwise / counter-clockwise).
- **M03** = Spindle ON (Clockwise).
- **M05** = Spindle STOP.
- **M08** = Coolant ON.

Task 3: Code Decoding and Translation (30 балів)

Instruction: You are reading a block of G-code on the MCU screen. Your task is to translate the raw alphanumeric code into clear, professional English sentences explaining EXACTLY what the machine is about to do. Use verbs of motion and technical nouns.

THE CODE BLOCK:

N100 T2 M06

N110 S8000 M03

N120 G00 X0 Y0

N130 G43 Z50.0 H02

N140 M08

N150 G01 Z-5.0 F300

The Decoding Matrix:

Line	Raw Code	English Translation (What physical action happens?)
N100	T2 M06	The ATC (Automatic Tool Changer) changes the current tool to Tool Number 2.
N110	S800 M03	1. _____ <i>(Key: The spindle turns ON in a clockwise direction at a speed of 8,000 RPM).</i>
N120	G00 X0 Y0	2. _____ _____ <i>(Key: The machine moves rapidly (without cutting) to the X=0 and Y=0 coordinates of the part).</i>
N130	G43 Z50.0 H02	<i>(Teacher helps with this complex one):</i> The machine applies tool length compensation and moves safely down to 50 mm above the part.
N140	M08	3. _____ _____ <i>(Key: The cutting fluid (coolant) pump is turned ON).</i>
N150	G01 Z-5.0 F300	4. _____ _____ <i>(Key: The tool plunges down in a straight line to a depth of -5.0 mm into the metal, cutting at a Feed Rate of 300 mm/min).</i>

(Instructor Grading: 7.5 points per correct translation block (1, 2, 3, 4). The focus is on forming complete English sentences that describe physical reality based on the code. Emphasize verbs like "turns ON", "moves rapidly", "plunges").

Teacher Debrief on Trauma-Informed Coding:

"Look at N120 and N150. Why does N120 use G00, and N150 use G01? If the operator made a typo and wrote G00 Z-5.0, what would happen? The machine would plunge into the solid steel at maximum speed (30 meters per minute) instead of a slow cutting feed. This is why we decode. You must read the code and visualize the physical crash before it happens."

ЕТАП 5. Практикум з комунікації: Звітвання про аварії (15 хв)

T: Despite our best programming, crashes happen. An offset is entered wrong, a tool breaks, or the workpiece comes loose. When a \$500,000 machine crashes, management requires an Incident Report. As we learned in previous lessons, engineering English uses **Blame-free, Passive Voice reporting**. You do not write, "I forgot to measure the tool, so I crashed the spindle into the chuck." This is emotional and legally dangerous. You write, "A catastrophic collision occurred between the spindle and the chuck due to an unverified tool length offset."

You must focus on the physics, the hardware, and the code.

Task 4: Blame-Free Alarm and Crash Reporting (35 балів)

Instruction: Below are informal, panic-driven statements from a junior operator after an incident. Translate them into formal, telegraphic English maintenance log entries. Use the passive voice and the vocabulary from this lesson (ATC, Tool offset, G-code, Spindle, Collide, Overload).

The Transformation Rules:

- Rule 1: Eliminate the words "I", "He", "Forgot", "Stupid".
- Rule 2: Replace informal descriptions with exact CNC terminology.
- Rule 3: State the cause and effect scientifically.

Translation Drill:

1. *Panicked Operator:* "I pushed the start button and the tool moved way too fast into the metal and snapped in half because I typed G00 instead of G01 by accident."

Target concepts to use: Catastrophic tool fracture, occurred due to, incorrect rapid traverse command (G00), during material engagement.

Formal

Report:

(Key: Catastrophic tool fracture occurred due to an incorrect rapid traverse command (G00) during material engagement.)

2. *Panicked Operator:* "The carousel that holds the tools got jammed and dropped the big drill onto the table."

Target concepts to use: ATC (Automatic Tool Changer), mechanical jam/failure, resulted in, tool dropping.

Formal

Report:

(Key: A mechanical failure in the ATC (Automatic Tool Changer) resulted in the tool dropping onto the machine table.)

3. *Panicked Operator:* "I didn't tighten the vise enough, so when the cutter hit the block, the block flew out of the machine and hit the safety glass."

Target concepts to use: Insufficient workpiece clamping (workholding), resulted in, part ejection, during milling operations.

Formal

Report:

(Key: Insufficient workpiece clamping resulted in part ejection and collision with the safety enclosure during milling operations.)

4. *Panicked Operator:* "The screen says 'Axis Overload' because the table tried to move but the linear rails are totally stuck and dry without oil."

Target concepts to use: Axis servo overload alarm, triggered by, severe friction, on unlubricated linear guideways.

Formal

Report:

(Key: An axis servo overload alarm was triggered by severe friction on the unlubricated linear guideways.)

5. *Panicked Operator:* "The spindle smashed straight down into the metal chuck and ruined the bearings because the Z-axis offset was totally wrong."

Target concepts to use: Severe collision, occurred between spindle and chuck, caused by, incorrect Z-axis work offset.

Formal

Report:

(Key: A severe collision occurred between the spindle and the chuck caused by an incorrect Z-axis work offset.)

(Instructor evaluates stringently. 7 points per perfectly formed passive sentence. If the student includes any emotional language or direct blame, deduct points immediately. This is training for corporate communication).

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання та організація CPC (5 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Stop the clock. Excellent concentration today, engineers.

Let's review the 100-point total for this critical session:

- Task 1 (CNC Hardware Anatomy): 20 points.
- Task 2 (Spatial Geometry Vocab): 15 points.
- Task 3 (Code Decoding): 30 points.
- Task 4 (Crash Reporting Syntax): 35 points.

Today, you bridged the gap between mechanics and software. You now know that the *MCU* commands the *Servo Motor*, but it is the *Encoder* that checks the work. You can look at a line of G-code (G01 Z-5.0) and visualize the physical cutting action. Most importantly, you know how to write an incident report that protects the operator and clearly identifies the technical failure. You have met the programmatic outcomes (CK7, CK9, 3K3) for CNC basics in a foreign language. Grades will be synchronized with the LMS.

Організація Самостійної роботи слухачів (CPC):

Відповідно до силабусу дисципліни, для інтеграції візуального розпізнавання коду та технічного письма, студенти виконують завдання "Virtual Crash Investigation".

Завдання (Virtual CNC Crash Investigation):

- Знайдіть на YouTube відео зі збоями ЧПК (використовуйте пошуковий запит: *CNC Crash compilation, CNC spindle collision*). Виберіть один конкретний інцидент (аварію), який триває кілька секунд.

- Скопіюйте посилання на відео у свій звіт та вкажіть таймкод аварії.

- Напишіть "Звіт про розслідування інциденту" (Incident Investigation Report) англійською мовою (60-80 слів), використовуючи безособовий телеграфний стиль, який ми практикували у Завданні 4.

- *Вимоги до тексту:*

1. Вкажіть тип верстата (Lathe або Mill) та які деталі зіткнулися (наприклад, *tool holder collided with the vise*).

2. Висуньте професійну гіпотезу про причину аварії. Використовуйте термінологію (можлива помилка в G-коді, *incorrect offset, insufficient workholding, spindle overload*).

3. Запропонуйте превентивну дію (preventative measure) — наприклад, *Verify G-code in simulator before execution*.

- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження документа – до початку Практичного заняття №43. Завдання стимулює аналітичне мислення, вимагаючи не просто дивитися відео, а розбирати його як інженерний детектив, використовуючи професійну англійську.

- **Асинхронний контроль:** Текстовий файл формату Word/PDF з посиланням на відео та вашим звітом завантажити на платформу LMS у розділ "Module 4: Practical 42 - Crash Investigation". Оцінюватиметься правильність використання пасивного стану (Blame-free syntax) та логічність інженерної гіпотези.

ЗПО «ДНІПРОВСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ КОЛЕДЖ»

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 43

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 4: Інженерна фізика, опір матеріалів та аналіз даних (Engineering Physics, Strength of Materials, and Data Analysis).

Тема заняття: Системи автоматизованого проєктування (CAD, CAM, CAE). Термінологія 3D-моделювання, симуляції фізичних процесів та генерації керуючих програм. Англomовний інтерфейс інженерного програмного забезпечення.

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години). Початок о 09:00.

Тип заняття: Практичний лексико-технологічний інтенсив (CLIL) з елементами цифрової грамотності, декодування інтерфейсів (UI Decoding) та аналізу життєвого циклу виробу (PLM - Product Lifecycle Management). Максимальна оцінка за виконання завдань — **100 балів**.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

На Практичному занятті №42 ми досліджували апаратну частину верстатів з ЧПК (CNC) та мову їхнього спілкування (G-code). Проте жоден інженер сьогодні не пише G-код для складних 3D-деталей вручну. Сучасне машинобудування базується на концепції **Цифрового двійника (Digital Twin)**, де деталь спочатку малюється (CAD), потім тестується на віртуальний розрив чи згин (CAE, з чим ми частково стикалися на Практичному №34), і лише потім комп'ютер сам розраховує траєкторію інструменту та генерує G-код (CAM).

Для фахівця зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» знання англійської мови у цій сфері є не просто перевагою, а єдиним ключем до професії. Усі провідні індустриальні програми (SolidWorks, Siemens NX, Mastercam, ANSYS) мають англomовне ядро. Локалізовані (перекладені) версії часто містять критичні помилки перекладу, які можуть призвести до аварії на виробництві. Тому світовий стандарт — працювати виключно в оригінальному англomовному інтерфейсі.

• Лінгвістична (комунікативна) мета:

- Чітко розмежувати та засвоїти акроніми **CAx**: CAD, CAM, CAE.
- Опанувати лексику твердотільного моделювання (Solid Modeling): *extrude, revolve, chamfer, fillet, sketch, constraint, mate, assembly*.
- Засвоїти термінологію кінцево-елементного аналізу (FEA/CAE): *mesh, nodes, elements, boundary conditions, applied load, stress distribution*.
- Вивчити дієслова генерації траєкторій (CAM): *toolpath generation, roughing, finishing, post-processing, simulation*.
- Відпрацювати безособовий синтаксис (Telegraphic Style) для опису програмних помилок та збоїв.

• Освітня (фахова) мета: Сформувати здатність здобувачів вільно орієнтуватися в англomовних меню інженерного програмного забезпечення, читати англomовні підказки (tooltips) та посібники (software manuals), а також розуміти безперервний потік даних від ідеї до готової деталі (Digital Thread).

• Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета: Програмне забезпечення промислового рівня має тисячі кнопок, що викликає в новачків "інтерфейсний шок". Викладач застосовує підхід *UI Scaffolding* (поступова підтримка). Ми вивчаємо не як натискати кнопки, а логіку їхніх назв. Акцент робиться на тому, що розуміння одного англійського дієслова (наприклад, *Extrude*) дозволяє працювати у будь-якій CAD-системі світу, оскільки термінологія уніфікована.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗКЗ:** Здатність використовувати англійську мову для взаємодії з цифровими інструментами та програмним забезпеченням.
- **СК7, СК10:** Здатність проєктувати деталі машин з використанням сучасних систем комп'ютерного моделювання (CAD) та розробляти технології їх виготовлення (CAM).
- **РН10, РН11:** Здатність читати технічні тексти, меню програм та довідкові системи іноземною мовою для вирішення прикладних інженерних задач.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

• Технічні засоби: Мультимедійний проєктор (або інтерактивна панель) та ПК із встановленими демонстраційними версіями програм (наприклад, Autodesk Fusion 360, оскільки вона об'єднує CAD/CAM/CAE в одному англomовному інтерфейсі). Демонстрація реальних вікон програми є обов'язковою.

• Демонстраційний реквізит (Props):

- Деталь, надрукована на 3D-принтері (фізичний об'єкт).
- Її креслення на папері (Blueprint).
- G-код цієї деталі (роздрукований аркуш з цифрами).
- Мета: фізично показати етапи еволюції інформації від креслення до фізичного втілення через цифровий код.

- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Workbook), скріншоти англomовних панелей інструментів (Toolbars) з поясненнями.

- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап: Парадокс Цифрового Двійника (The Digital Twin)** – 10 хв. (09:00 – 09:10)
2. **Лексичний блок 1: Розшифрування Тріади CAx (The CAx Triad)** – 15 хв. (09:10 – 09:25)
3. **Концептуальний блок 2: Анатомія CAD-інтерфейсу (Solid Modeling Vocab)** – 20 хв. (09:25 – 09:45)
4. **Аналітичне читання: Від CAE до CAM (Simulation & Toolpaths)** – 25 хв. (09:45 – 10:10)
5. **Практикум з комунікації: Звітування про софтверні помилки (Software Debugging Syntax)** – 15 хв. (10:10 – 10:25)
6. **Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання (100 балів) та організація СРС** – 5 хв. (10:25 – 10:30)

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (09:00 – 09:10)

Викладач (Т): Good morning, engineers. The time is 9:00. In our previous lessons, we learned about CNC machines, G-codes, and cutting tools. But how do we get the thousands of lines of G-code? Welcome to the world of **CAx** – Computer-Aided Technologies.

In modern engineering, you do not cut a piece of metal until you are 100% sure it will work. First, you build a "Digital Twin" (цифровий двійник) in a **CAD** system. Then, you test that digital twin in a virtual physics laboratory to see if it breaks — this is **CAE**. Finally, you tell the computer to calculate how the machine tool should move to cut the metal — this is **CAM**.

The interfaces of SolidWorks, Mastercam, and ANSYS are written in English. Today, we decode the menus. If you know these verbs and nouns, you can navigate any engineering software in the world. Let's initialize the system.

ЕТАП 2. Лексичний блок 1: Розшифрування Тріади CAx (15 хв)

Т: First, we must categorize the acronyms. A professional engineer never confuses a CAD software with a CAM software. They perform entirely different functions in the Product Lifecycle.

Task 1: The CAx Categorization Matrix (20 балів)

Instruction: Read the functional descriptions below. Determine which acronym (CAD, CAM, or CAE) matches the description, write its full English expansion, and identify a popular software brand associated with it.

Word Bank (Acronyms):

- **CAD:** Computer-Aided Design (Системи автоматизованого проєктування)
- **CAM:** Computer-Aided Manufacturing (Системи автоматизованої підготовки виробництва)
- **CAE:** Computer-Aided Engineering (Системи автоматизованого інженерного аналізу / розрахунків)

The Scenarios:

No.	Engineering Scenario	Acronym	Full English Expansion
1	You are creating a 3D digital model of a transmission shaft. You are drawing sketches, extruding cylinders, and creating an assembly of moving gears on your screen.		

2	You load the 3D model into this module. You select a 12mm end mill, select the metal surfaces, and the software automatically calculates the exact toolpath and generates the G-code for the CNC machine.	_____	_____
3	You load the 3D model into a virtual laboratory. You apply a 5000 N torsional load to the shaft and the software colors it red and blue to show you exactly where the stress is dangerously high (FEA).	_____	_____

(Instructor's Keys: 1. CAD (Computer-Aided Design); 2. CAM (Computer-Aided Manufacturing); 3. CAE (Computer-Aided Engineering). Grading: 6.6 points per correct row, rounded to 20).

(Teacher Hint: "Notice the word 'Aided'. It means the computer is assisting you. The computer does not design the part; you design it. The computer aids you by doing the math faster. The engineer is still the brain.")

ЕТАП 3. Концептуальний блок 2: Анатомія CAD-інтерфейсу (20 хв)

T: Let us open a standard CAD system like SolidWorks or Inventor. The screen is filled with icons. To build a 3D model, you use "Features" (Елементи). You start with a 2D drawing (Sketch) and turn it into a 3D solid body.

Task 2: Solid Modeling Vocabulary (Feature Tree) (25 балів)

Instruction: Here is a list of the most common CAD tools found on the English toolbar. Match the English tool name (1-8) with its physical action (A-H).

The CAD Toolbar (English Terms):

1. **Sketch** (Ескіз)
2. **Constraint / Relation** (Обмеження / Залежність)
3. **Extrude** (Видавлювання)
4. **Revolve** (Обертання)
5. **Fillet** (Зкруглення)
6. **Chamfer** (Фаска)
7. **Assembly** (Збірка)
8. **Mate** (Сполучення / Умова збірки)

The Physical Actions (A-H):

- **A.** Takes a 2D profile and pushes it out linearly into the 3rd dimension to create a solid block or cylinder.
- **B.** Cuts off the sharp 90-degree corner of a part with a straight, angled cut (usually 45 degrees).
- **C.** A 2D drawing environment on a flat plane (X-Y). This is always step one.
- **D.** A mathematical rule applied to a 2D drawing (e.g., making a line perfectly horizontal, or making two circles concentric).
- **E.** Takes a 2D profile and spins it 360 degrees around a centerline to create round objects like shafts or wheels.
- **F.** Rounds off the sharp edge of a part with a smooth radius to reduce stress concentrations.
- **G.** The command used inside an Assembly to stick two separate parts together (e.g., telling a bolt to fit perfectly inside a hole).
- **H.** An environment where you bring multiple individual parts together to build a complete machine.

Matching Matrix:

English Term	Match (A-H)	Translation (Mental Check)
1. Sketch	_____	Ескіз
2. Constraint	_____	Обмеження / Залежність
3. Extrude	_____	Видавлювання (Екструзія)
4. Revolve	_____	Об'ємне обертання

5. Fillet	_____	Зкруглення (радіус)
6. Chamfer	_____	Фаска (кут)
7. Assembly	_____	Збірка (Складання деталей)
8. Mate	_____	Сполучення (у збірці)

(Instructor's Keys: 1-C, 2-D, 3-A, 4-E, 5-F, 6-B, 7-H, 8-G. Grading: 3 points per correct match, plus 1 point for overall accuracy = 25).

Phonetic Alert (Teacher): "The word **Fillet** in engineering is pronounced /'fɪl.ɪt/ (філіт). Do not pronounce it like the French word for fish (філе). **Chamfer** is pronounced /'tʃæm.fər/ (чамфер). If you ask an international colleague to 'add a chamfer', they will know exactly what you mean."

ЕТАП 4. Аналітичне читання: Від CAE до CAM (25 хв)

T: Once the 3D model is built (CAD), we must test it (CAE) and manufacture it (CAM). We are going to read two software tooltips/prompts. One from a simulation software, and one from a manufacturing software. You must extract the engineering data.

Task 3: Decoding the Digital Thread (CAE & CAM) (25 балів)

Instruction: Read the two authentic software dialog boxes. Answer the forensic extraction questions below.

DIALOG BOX 1: CAE (ANSYS SIMULATION SETUP)

Process: Finite Element Analysis (FEA) - Static Structural

Warning: The current **Mesh** (сітка) is too coarse (занадто груба). The geometry has been divided into 5,000 **Elements** and 12,000 **Nodes**. For accurate stress distribution calculations near the fillet, you must refine the mesh.

Step 1: Define **Boundary Conditions** (Граничні умови). Select the back face and set it to *Fixed Support* (it cannot move).

Step 2: Define **Applied Load**. Select the top face and apply a *Force* of 10,000 N directed downwards (-Y axis).

Step 3: Click **Solve**. The software will calculate the maximum equivalent stress (Von Mises).

DIALOG BOX 2: CAM (MASTERCAM TOOLPATH MANAGER)

Process: 2.5D Milling Operations

Operation 1: Roughing (Чорнова обробка). Tool: 16mm Flat End Mill. Strategy: Dynamic Milling. Objective: Remove maximum material quickly.

Operation 2: Finishing (Чистова обробка). Tool: 8mm Ball End Mill. Strategy: Contour. Objective: Machine the final exact dimensions and leave a smooth surface finish.

Action Required: The **Toolpaths** (Траєкторії інструменту) have been generated successfully. No collisions detected in simulation. You must now run the **Post-Processor** to translate the toolpaths into G-code specific to the Haas CNC controller.

Forensic Extraction Questions:

1. In the CAE software (Dialog 1), what is a **Mesh** and what is the problem with it?

Answer:

(Key: A mesh is the division of the geometry into tiny elements/nodes. The problem is it is too coarse (груба) and needs to be refined for accurate calculations near the fillet).

2. In CAE, what does setting a **Fixed Support** (Boundary Condition) mean for that specific surface of the digital part?

Answer:

(Key: It means that the selected face is locked in space and cannot move during the virtual physics test).

3. In the CAM software (Dialog 2), explain the difference between **Roughing** and **Finishing** operations.

Answer:

(Key: *Roughing removes maximum material quickly using a large tool, while Finishing uses a smaller tool to cut the final exact dimensions and leave a smooth surface*).

4. In CAM, the software calculated the **Toolpath**. What exactly is a toolpath?

Answer:

(Key: *It is the exact geometric route or trajectory the cutting tool will follow to remove the metal*).

5. What is the final, critical step the CAM programmer must do to convert the visual toolpaths into text that the Haas CNC machine can actually read?

Answer:

(Key: *They must run the **Post-Processor** to translate the toolpaths into G-code*).

(Instructor allocates 5 points per correct and fully justified English answer).

ЕТАП 5. Практикум з комунікації: Звітвання про софтверні помилки (15 хв)

T: Software is not perfect. Errors happen. When a CAD/CAM system crashes or generates an error, you must document it in the project management system (like Jira or a daily engineering report).

As always, we use **Telegraphic Style** and **Blame-free Syntax (Passive Voice)**. We do not write, "The stupid program broke my drawing." We write, "A constraint error was generated during the assembly process."

Task 4: Software Debugging Syntax Drill (30 балів)

Instruction: Translate the frustrated engineer's informal complaints into formal, passive-voice English Software Bug Reports. Use the technical software terms provided in brackets.

The Transformation Rules:

- Rule 1: Eliminate emotions and personal pronouns (I, we, stupid, broken).
- Rule 2: Replace casual words with CAD/CAM terminology.
- Rule 3: State the error logically (Cause and Effect).

Translation Drill:

1. *Frustrated Engineer:* "I tried to stick the bolt into the hole in the 3D space, but it went crazy and everything turned red and the program said no."

Target concepts to use: Assembly environment, mate constraint, failed to compute, resulting in a geometry conflict.

Formal

Bug

Report:

(Key: *In the assembly environment, the mate constraint failed to compute, resulting in a geometry conflict*.)

2. *Frustrated Engineer:* "I was doing the stress test, but the tiny triangles were too big so the math crashed."

Target concepts to use: CAE simulation, mesh generation, failed, due to an excessively coarse element size.

Formal

Bug

Report:

(Key: *During the CAE simulation, mesh generation failed due to an excessively coarse element size*.)

3. *Frustrated Engineer:* "The CAM program made a stupid cutting path that crashed the big drill straight through the metal table on the computer screen."

Target concepts to use: Toolpath generation, resulted in, severe collision, between the tool and the machine table, detected in simulation.

Formal

Bug

Report:

(Key: *Toolpath generation resulted in a severe collision between the tool and the machine table, detected in simulation*.)

4. *Frustrated Engineer*: "I tried to translate the cutting paths into code for the Fanuc machine, but the translator gave me a syntax error."

Target concepts to use: Post-processing, failed, generating a syntax error, for the Fanuc controller.

Formal

Bug

Report:

(Key: Post-processing failed, generating a syntax error for the Fanuc controller.)

5. *Frustrated Engineer*: "I tried to put a rounded corner on the edge, but the metal was too thin and the corner disappeared into an error."

Target concepts to use: Fillet feature, could not be applied, due to insufficient material thickness.

Formal

Bug

Report:

(Key: The fillet feature could not be applied due to insufficient material thickness.)

(Instructor evaluates stringently. 6 points per perfectly formed passive sentence. Deduct points if non-technical or emotional words remain. Focus on verbs like "failed to compute", "resulted in", "detected in").

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання та організація CPC (5 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Stop the clock. Excellent digital translation today, engineers.

Let's review the 100-point total for this critical session:

- Task 1 (CAx Matrix): 20 points.
- Task 2 (Solid Modeling Vocab): 25 points.
- Task 3 (Digital Thread CAE/CAM): 25 points.
- Task 4 (Software Debugging Syntax): 30 points.

You now understand the lifecycle of a digital part. You *Sketch* and *Extrude* in CAD. You generate a *Mesh* and apply a *Load* in CAE. You select *Roughing* operations and run a *Post-Processor* in CAM. You have moved beyond turning handwheels on a lathe; you now control the entire manufacturing process through software, and you can communicate its errors in professional English. This fulfills your core programmatic outcomes (CK7, CK10, 3K3). Grades will be logged into the LMS system immediately.

Організація Самостійної роботи слухачів (CPC):

Відповідно до силабусу дисципліни, для закріплення навичок роботи з англomовними інтерфейсами, студенти виконують завдання "UI Reverse Engineering".

Завдання (Software UI Reverse Engineering):

- Знайдіть в Інтернеті будь-яке навчальне відео (Tutorial) англійською мовою по роботі в **SolidWorks**, **Autodesk Inventor** або **Mastercam** (до 5 хвилин).
- Уважно подивіться на англomовний інтерфейс (меню зліва та зверху).
- Зробіть один скріншот цікавого моменту з відео, де автор використовує певний інструмент.
- Напишіть "Навчальний мікро-гайд" (Micro-Guide) англійською мовою (60-80 слів), описавши, що саме робить інженер на екрані.
- *Вимоги до тексту:*

1. Використовуйте термінологію (наприклад: *The engineer selects the Sketch tool... He applies a Fillet of 5mm... He generates a toolpath...*).
2. Використовуйте дієслова послідовності (First, Then, Finally).
3. Текст має виглядати як уривок з офіційного мануалу (Software Manual).

• **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження документа – до початку Практичного заняття №44. Мета завдання — позбавити вас страху перед складними англomовними програмами. Ви зрозумієте, що 90% інженерної роботи базується на 20-30 базових англійських дієсловах.

• **Асинхронний контроль:** Файл формату Word/PDF зі скріншотом та текстом завантажити на платформу LMS у розділ "Module 4: Practical 43 - CAD/CAM UI Analysis".

Оцінюватиметься правильність використання специфічних дієслів (extrude, apply, generate) у контексті програмного забезпечення.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 44

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 4: Інженерна фізика, опір матеріалів та аналіз даних (Engineering Physics, Strength of Materials, and Data Analysis).

Тема заняття: Ливарне та ковальське виробництво, термічна обробка (Manufacturing Processes: Casting, forging, heat-treating). Англomовна термінологія металургійних процесів формоутворення, зміни кристалічної решітки та дефектації відливок.

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години). Початок о 09:00.

Тип заняття: Практичний лексико-металургійний інтенсив (CLIL) з елементами читання технологічних специфікацій (Heat-Treat Specs), аналізу макроструктури металу та складання телеграфічних звітів про дефекти (Non-destructive Testing Reports). Максимальна оцінка за виконання завдань — **100 балів**.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Попередні заняття (№ 40–42) були присвячені "Віднімальному виробництву" (Subtractive Manufacturing — Machining), де ми брали готову заготовку і зрізали з неї зайве. Проте, звідки береться сама ця заготовка? Як створити сталевий блок або складний корпус двигуна? Для цього інженерія використовує **Formative Manufacturing** (Формоутворююче виробництво).

Окрім надання металу форми, інженер-механік керує його фізичними властивостями. Одна і та ж сталь може бути м'якою, як пластилін, або твердою, як скло, залежно від того, як її нагрівати та охолоджувати. Цей процес називається **Heat Treatment (Термічна обробка)**.

В англomовному виробничому середовищі критично важливо розуміти різницю між *Casting* (лиття) та *Forging* (кування), оскільки вони визначають міцність деталі. Оператор повинен відрізняти *Quenching* від *Tempering*, інакше деталь просто розсиплеться під час роботи. На цьому занятті студенти опанують лексичний апарат для читання металургійних специфікацій, спілкування з постачальниками заготовок та документування внутрішніх дефектів металу.

• **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Опанувати лексику ливарного виробництва: *mold, crucible, molten metal, pattern, sprue, runner, porosity, shrinkage*.
- Засвоїти термінологію ковальського виробництва: *forging, die, hammer, billet, upsetting, grain structure, flow lines*.
- Вивчити дієслова та іменники термічної обробки: *annealing (відпал), quenching (загартування), tempering (відпуск), hardening, brittleness, toughness, to plunge, to soak*.
- Відпрацювати безособовий синтаксис (Telegraphic Style) для створення звітів про металургійні дефекти.

• **Освітня (фахова) мета:** Сформувати здатність майбутніх фахівців зі спеціальності 131 читати та інтерпретувати англomовні паспорти якості металу (Mill Test Certificates), технологічні карти термічної обробки та звіти відділу технічного контролю (QC Reports).

• **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Процеси кристалізації та металургії містять багато абстрактної фізики. Щоб запобігти когнітивному перевантаженню, викладач використовує підхід візуальних аналогій (Visual Analogies). Структура металу порівнюється з дерев'яними волокнами (Grain Flow). Фокус робиться не на запам'ятовуванні температурних графіків фазових перетворень (діаграма Залізо-Вуглець), а на логічному розумінні послідовності дій: Нагрів $\rightarrow$ Швидке охолодження (Твердість) $\rightarrow$ Повторний легкий нагрів (Зняття крихкості).

Формовані компетентності та програмні результати навчання (згідно з ОПП):

- **ЗК3:** Здатність використовувати фахову іноземну мову в металургійному та машинобудівному контексті.
- **СК5, СК7:** Здатність розуміти технології отримання заготовок та методи зміни фізико-механічних властивостей матеріалів.

- **PH10, PH11:** Здатність працювати з міжнародними стандартами (ASTM, ISO) та читати англomовні специфікації термічної обробки.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний проектор (або панель). Обов'язкова демонстрація макро-фотографій макроструктури металу (Grain Flow) після лиття та кування, а також макрознімків металургійних дефектів (газові раковини, тріщини від загартування).
- **Демонстраційний реквізит (Props - "Tactile Lexicon"):** Викладач використовує фізичні артефакти:
 - Зламана чавунна деталь (для демонстрації крихкого зламу та пористості - *Porosity*).
 - Сталевий кований гайковий ключ (для демонстрації кованої міцності - *Toughness*).
 - Напилок (File), яким викладач показує високу твердість загартованої сталі (*Hardness / Quenched steel*).
- **Навчально-методичне забезпечення:** Робочі зошити (Student's Log, 8-10 сторінок), таблиці металургійних дефектів, фрагменти оригінальних документів (Heat Treat Spec Sheet).
- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle / Google Classroom).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап: Народження металу (The Origin of the Workpiece)** – 10 хв. (09:00 – 09:10)
2. **Лексичний блок 1: Лиття проти Кування (Casting vs. Forging)** – 25 хв. (09:10 – 09:35)
3. **Концептуальний блок 2: Керування атомами (The Science of Heat Treatment)** – 20 хв. (09:35 – 09:55)
4. **Аналітичне читання: Декодування термічної специфікації (Heat Treat Spec)** – 20 хв. (09:55 – 10:15)
5. **Практикум з комунікації: Дефектація металу (Metallurgical Defect Reporting)** – 10 хв. (10:15 – 10:25)
6. **Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання (100 балів) та СРС** – 5 хв. (10:25 – 10:30)

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА НАВЧАЛЬНІ АРТЕФАКТИ (WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап (09:00 – 09:10)

Викладач (Т): Good morning, engineers. The time is exactly 9:00. In our previous classes, we programmed CNC machines to cut metal. But where did that block of metal come from?

Metal does not grow on trees. To create a machine part, we must force raw metal into a specific geometry. We can melt it into a liquid and pour it into a hole — this is **Casting (Лиття)**. Or, we can heat it until it is soft and smash it with a massive hammer — this is **Forging (Кування)**.

Which one is better? If you are building a cheap decorative fence, you cast it. If you are building the landing gear for a Boeing 777 or a crankshaft for a diesel engine, you *must* forge it. Today, you will learn the English vocabulary to explain exactly *why* a forged part is stronger, and how to change the physical hardness of that metal using fire and water. Let's enter the foundry.

ЕТАП 2. Лексичний блок 1: Лиття проти Кування (25 хв)

Т: First, we separate the two fundamental processes of Formative Manufacturing. You must know the equipment and the physical result of each process.

Task 1: The Formative Manufacturing Matrix (25 балів)

Instruction: Read the technical definitions of Casting and Forging. Match the English terminology from the Word Bank to the correct conceptual process and provide the Ukrainian translation.

Part A: CASTING (Ливарне виробництво)

Physics: Melting metal into a liquid state and pouring it into a hollow cavity.

Advantage: Can create incredibly complex internal geometries (like engine blocks).

Disadvantage: The metal cools randomly, creating a weak, crystalline structure with trapped gas bubbles.

Part B: FORGING (Ковальське виробництво)

Physics: Heating solid metal until it is highly malleable (plastic), then deforming it using extreme compressive forces (hammers or presses).

Advantage: Forces the internal grain structure (волокна) of the metal to follow the shape of the part, making it incredibly strong and impact-resistant.

Disadvantage: Cannot create complex internal hollow spaces. High tooling costs.

Word Bank:

Mold, Billet, Crucible, Die, Molten metal, Hammer, Sprue, Grain Flow.

Matching Matrix:

Engineering Concept / Tool	Belongs to (Casting / Forging)	English Term	Ukrainian Translation
1. A large ceramic or graphite pot used to melt metal at extreme temperatures.	Casting	_____	Тигель
2. Metal heated until it is completely liquid.	Casting	_____	Розплавлений метал
3. A hollow container (often made of sand or steel) that holds the liquid metal until it solidifies.	Casting	_____	Ливарна форма
4. The vertical channel through which liquid metal is poured into the mold.	Casting	_____	Ливник (стояк)
5. A solid block of raw, unshaped metal ready to be heated and smashed.	Forging	_____	Заготовка (злиток / болванка)
6. A massive, heavy machine tool that strikes the metal with extreme compressive force.	Forging	_____	Молот
7. A heavy steel tool with a carved shape. The hot metal is smashed into this tool to take its shape.	Forging	_____	Штамп (матриця/пуансон)
8. The alignment of the internal crystalline structure of the metal caused by compressive force. It acts like wood fibers, adding massive strength.	Forging	_____	Направленість волокон (Макроструктура)

(Instructor's Keys: 1. Crucible; 2. Molten metal; 3. Mold; 4. Sprue; 5. Billet; 6. Hammer; 7. Die; 8. Grain Flow. Grading: 3.1 points per correct row, rounded to 25).

Phonetic & Conceptual Alert (Teacher): "Listen to the word **Crucible** /'kru:sɪbəl/. This is the pot. Do not confuse a **Mold** (форма для рідини) with a **Die** (штамп для твердого металу). If you tell a foreign supplier to 'pour liquid steel into the die', they will know you are not a real engineer. You pour into a *Mold*; you smash into a *Die*."

ЕТАП 3. Концептуальний блок 2: Керування атомами (20 хв)

T: Once the part is formed (machined, cast, or forged), it is usually too soft or too brittle for industrial use. We must alter its mechanical properties. We do this by changing the internal crystalline lattice of the steel using temperature. This is **Heat Treatment**.

There are three main operations you must know in English.

Task 2: The Heat Treatment Lifecycle (20 балів)

Instruction: Read the chronological story of a steel gear being heat-treated. Fill in the blanks with the correct English verbs and nouns from the list below.

Vocabulary Bank:

Annealing (Відпал), Quenching (Загартування), Tempering (Відпуск), Hardness (Твердість), Brittleness (Крихкість), Toughness (В'язкість/Ударна міцність).

THE METALLURGICAL LIFECYCLE OF A GEAR

Phase 1: Softening the Metal.

Before the CNC machine can easily cut the teeth into the gear, the steel must be soft. We heat the steel billet in a furnace and let it cool *very slowly* inside the oven overnight. This process is called **(1)** _____. It completely removes internal stresses and makes the metal soft and easy to machine.

Phase 2: Making it Hard.

After the CNC machine cuts the teeth, the gear is finished geometrically, but it is too soft. If we put it in a gearbox, the teeth will bend. So, we heat the gear again until it glows red hot (changing its atomic structure to Austenite). Then, we rapidly plunge it into a bath of cold oil or water. This violent, instant cooling is called **(2)** _____. The steel transforms into Martensite. Now, the metal possesses extreme **(3)** _____. A file cannot even scratch it.

Phase 3: Saving it from Shattering.

But there is a massive problem. Because the cooling in Phase 2 was so violent, the gear now has extreme **(4)** _____. If you drop it on the concrete floor, it will shatter like glass. To fix this, we put the gear back into the oven at a medium-low temperature for a few hours, and then let it cool in the air. This final process is called **(5)** _____. It sacrifices a tiny amount of hardness, but restores the **(6)** _____ of the metal, allowing it to absorb impacts without cracking. The gear is now ready for service.

(Instructor's Keys: 1. Annealing; 2. Quenching; 3. Hardness; 4. Brittleness; 5. Tempering; 6. Toughness. Grading: 3.3 points per correct blank, rounded to 20).

(Teacher Debrief: "In simple physics terms: Quenching makes it strong but fragile like glass. Tempering relaxes the metal just enough so it bends slightly instead of breaking. You almost never Quench a part without Tempering it immediately after.")

ЕТАП 4. Аналітичне читання: Декодування термічної специфікації (20 хв)

T: On the shop floor, engineers communicate heat treatment parameters using a specification document (Spec Sheet). You must be able to read this document, understand the temperatures, the cooling mediums, and the required hardness scales. The most common hardness scale for steel is **Rockwell C (HRC)**.

Task 3: Reading a Heat-Treat Spec Sheet (25 балів)

Instruction: Read the authentic excerpt from a metallurgical engineering specification for an AISI 4140 steel drive shaft. Extract the exact data to answer the forensic questions below.

DOCUMENT: HEAT TREATMENT SPECIFICATION #HT-4140-B

Component: Main Drive Shaft (Forged)

Material Alloy: AISI 4140 (Chromium-Molybdenum High-Tensile Steel)

1. Austenitizing (Heating):

- Load components into atmospheric furnace.
- Ramp up temperature to 845°C (1550°F).
- **Soak time:** 1 hour per 25mm of cross-sectional thickness. (Shaft thickness is 50mm).

2. Quenching:

- Remove from furnace and rapidly submerge in **agitated polymer oil** (Medium speed cooling).
- **WARNING:** Do not use water or brine (saltwater) quench for this alloy. Extreme thermal shock will induce severe micro-cracking in the splines.
- Target As-Quenched Hardness: 54-56 HRC.

3. Tempering:

- Transfer components to tempering oven within 2 hours of quenching (while still warm to the touch).
- Temper at 540°C (1000°F) for 2 hours.
- Cool naturally in ambient air.
- **Final Required Hardness:** 28-32 HRC.

Forensic Extraction Questions:

1. How long must this specific 50mm thick shaft remain in the furnace (the **Soak time**) to ensure the core reaches the correct temperature?

Answer:

—
(Key: It must soak for 2 hours, because the rule is 1 hour per 25mm of thickness).

2. What specific liquid (cooling medium) must the operator use for **Quenching**, and what is happening to the liquid to make it cool evenly?

Answer:

—
(Key: Agitated polymer oil. "Agitated" means the oil is being mixed/circulated continuously).

3. Why is the operator strictly forbidden from quenching this AISI 4140 steel shaft in water or brine?

Answer:

—
(Key: Because water/brine causes extreme thermal shock, which will induce severe micro-cracking in the splines).

4. Immediately after quenching, the steel is extremely hard (54-56 HRC). What is the **Final Required Hardness** after the entire process is finished?

Answer:

—
(Key: The final required hardness is 28-32 HRC).

5. Based on the text, why does the hardness drop from 56 HRC to 32 HRC? What process caused this reduction?

Answer:

—
(Key: The **Tempering** process (heating at 540°C) caused this reduction to remove brittleness and restore toughness).

(Instructor allocates 5 points per correct and fully justified English answer).

ЕТАП 5. Практикум з комунікації: Дефектація металу (10 хв)

T: Casting and Heat Treating are chaotic thermodynamic processes. Things go wrong. Castings get bubbles inside. Quenched steel cracks. When the Quality Control (QC) inspector finds a problem using Ultrasound or X-ray, they must write a **Non-Destructive Testing (NDT) Report**.

As you know from previous modules, industrial English requires **Telegraphic Style** and **Passive Voice**. You do not write, "The oven made the metal bend." You write, "Severe thermal distortion was observed."

Task 4: Metallurgical Defect Reporting Drill (30 балів)

Instruction: Translate the factory worker's informal complaints into formal, passive-voice English NDT Reports. Use the specific metallurgical vocabulary provided in brackets.

The Transformation Rules:

- Rule 1: Eliminate informal adjectives (ugly, bent, broken, bubbly).
- Rule 2: Replace them with technical nouns (distortion, porosity, fracture, shrinkage).
- Rule 3: State the cause and effect scientifically using passive verbs (*was detected, resulted in, occurred during*).

Translation Drill:

1. *Worker Complaint:* "We poured the liquid metal into the mold, but when it cooled down, it shrank too much and left a huge empty hole in the middle of the part."

Target concepts to use: Solidification shrinkage, resulted in, an internal cavity, within the casting.

Formal

NDT

Report:

—
(Key: Solidification shrinkage resulted in an internal cavity within the casting.)

2. *Worker Complaint:* "I x-rayed the cast engine block, and there are millions of tiny gas bubbles trapped all through the metal."

Target concepts to use: Severe internal porosity, was detected, throughout the cast microstructure.

Formal

NDT

Report:

(Key: Severe internal porosity was detected throughout the cast microstructure.)

3. *Worker Complaint:* "We took the gear out of the red-hot oven and dropped it in cold water, and it instantly broke into three pieces with a loud bang."

Target concepts to use: Catastrophic thermal shock, during the water quench, resulted in, severe macro-cracking.

Formal

NDT

Report:

(Key: Catastrophic thermal shock during the water quench resulted in severe macro-cracking.)

4. *Worker Complaint:* "The long steel shaft got way too hot in the furnace, and now it's bent like a banana and won't fit in the machine."

Target concepts to use: Excessive furnace temperatures, resulted in, severe thermal distortion, of the shaft.

Formal

NDT

Report:

(Key: Excessive furnace temperatures resulted in severe thermal distortion of the shaft.)

5. *Worker Complaint:* "The hammer hit the hot steel billet, but the metal had cold spots, so the layers of metal folded over each other instead of merging, leaving a bad line."

Target concepts to use: Improper billet heating, caused, a cold lap defect, during the forging process.

Formal

NDT

Report:

(Key: Improper billet heating caused a cold lap defect during the forging process.)

(Instructor evaluates stringently. 6 points per perfectly formed passive sentence. Focus on verbs of occurrence and detection).

(Teacher Debrief: "Look at sentence 2. 'Severe internal porosity was detected'. This is objective data. If you machine a casting that has porosity, your tool will break when it hits the gas bubble. This is why NDT reports dictate whether a batch of castings is approved or melted back down as scrap.")

ЕТАП 6. Дебрифінг, підведення підсумків оцінювання та організація СРС (5 хв)

Рефлексія (Wrap-up):

T: Stop the clock. Excellent metallurgical analysis today, engineers.

Let's review the 100-point total for this intensive session:

- Task 1 (Casting vs. Forging Matrix): 25 points.
- Task 2 (Heat Treatment Lifecycle): 20 points.
- Task 3 (Decoding the Heat Treat Spec): 25 points.
- Task 4 (Defect Reporting Syntax): 30 points.

You have now bridged the gap between pure mechanical shaping and metallurgy. You know that *Forging* aligns the *Grain Flow* for maximum strength, while *Casting* allows complex hollow shapes. You understand that *Quenching* creates *Hardness* (and *Brittleness*), which must be resolved by *Tempering* to restore *Toughness*. Finally, you can document *Porosity* and *Shrinkage* in formal, blame-free English. You have successfully achieved the programmatic outcomes (CK5, CK7, PH10). Grades will be logged into the LMS system immediately.

Організація Самостійної роботи слухачів (СРС):

Відповідно до силабусу дисципліни, для інтеграції візуального розпізнавання металургійних процесів з англomовним технічним письмом, студенти виконують завдання "Industrial Process Analysis".

- **Завдання (Forging Process Video Analysis):**

- Знайдіть на YouTube відео процесу важкого індустріального кування (використовуйте пошуковий запит: *Closed die drop forging, industrial steel forging, upsetting*). Відео має показувати нагрітий метал та роботу великого молота/преса.
- Скопіюйте посилання на відео у свій звіт та вкажіть таймкод найцікавішого моменту деформації металу.
- Напишіть "Спостережний звіт" (Observation Report) англійською мовою (60-80 слів), описавши процес, який ви бачите.
- *Вимоги до тексту:*
 1. Використовуйте правильну термінологію для обладнання та металу (наприклад: *The red-hot steel billet is transferred to the lower die... The forging hammer strikes the metal...*).
 2. Поясніть (одним реченням), чому цей процес покращує властивості деталі (використовуйте терміни *compressive force, grain flow, toughness*).
 3. Використовуйте телеграфний стиль (Passive Voice для опису металу, Active Voice для опису машини).
- **Тайм-менеджмент (Trauma-Informed Policy):** Дедлайн завантаження документа – до початку Практичного заняття №45. Завдання стимулює аналітичне мислення, поєднуючи вражаючу візуальну картину розпеченого металу зі строгою англійською інженерною лексикою.
- **Асинхронний контроль:** Текстовий файл формату Word/PDF з посиланням на відео та вашим звітом завантажити на платформу LMS у розділ "Module 4: Practical 44 - Forging Analysis". Оцінюватиметься правильність використання специфічних дієслів (strike, deform, heat) та іменників (billet, die, grain flow).

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ № 45

(Модульний контроль)

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням.

Спеціальність: 131 «Прикладна механіка».

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка».

Змістовий модуль 4: Інженерна фізика, опір матеріалів та аналіз даних (Engineering Physics, Strength of Materials, and Data Analysis).

Тема заняття: Модульна контрольна робота №4. Підсумкове повторення (Module 4 Final Assessment: Comprehensive Engineering Review). Комплексна перевірка знань з технічної термінології, кінематики, механічної обробки, ЧПК та металургії.

Тривалість заняття: 90 хвилин (2 академічні години). Початок о 09:00.

Тип заняття: Контрольно-перевірочне заняття (Summative Assessment) з елементами попереднього бліц-повторення (Review). Максимальна оцінка за виконання МКР — **100 балів**.

1. ФУНДАМЕНТАЛЬНЕ МЕТОДОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА МЕТА ЗАНЯТТЯ

Практичне заняття №45 є кульмінаційною точкою найскладнішого та найоб'ємнішого Змістового модуля 4. Протягом останніх 11 занять (ПЗ №34–44) здобувачі освіти здійснили повний цикл занурення в англійський інженерний дискурс: від абстрактної фізики (навантаження, напруження) до конкретних механізмів передачі потужності (двигуни, редуктори), і від програмування верстатів з ЧПК (G-codes, CAD/CAM) до лиття та термічної обробки металів.

Модульна контрольна робота (МКР) побудована не як класичний тест на запам'ятовування словника, а як **Комплексна інженерна симуляція (Engineering Scenario Simulation)**. Студенту пропонується вирішити низку англійських виробничих ситуацій, інтегруючи знання з різних тем. Наприклад, щоб описати поломку, студент має поєднати лексику опору матеріалів (Shear force), металургії (Brittleness) та обладнання (End mill / Spindle).

• **Лінгвістична (комунікативна) мета:**

- Перевірити рівень засвоєння технічного вокабуляру Змістового модуля 4 (понад 150 активних лексичних одиниць).
- Оцінити здатність до розуміння багатокomпонентних англійських технічних текстів (FEA Reports, Maintenance Logs, CNC Setup Sheets).

○ Перевірити навичку застосування безособового, дипломатичного синтаксису (Blame-Free Reporting / Passive Voice) під час дефектації.

- **Освітня (фахова) мета:** Підтвердити досягнення здобувачами програмних результатів навчання, що вимагаються для роботи з імпортом обладнання, читання креслень та специфікацій.

- **Психолого-педагогічна (Trauma-Informed) мета:** Зниження екзаменаційного стресу. МКР позиціонується не як "екзамен", а як "Діагностика компетентностей". Формат завдань виключає завдання типу "напишіть есе з пам'яті". Використовуються матриці відповідностей, аналітичне читання готового тексту та керований переклад, що забезпечує об'єктивність та знімає когнітивний блок страху перед чистим аркушем.

Формовані компетентності та програмні результати навчання (перевірка ОПП):

- **ЗКЗ:** Здатність до професійної комунікації іноземною мовою.

- **СК5, СК7, СК9:** Розуміння кінематики, механічної обробки, ЧПК та матеріалознавства.

- **РН10, РН11:** Здатність вести технічну документацію та розуміти інструкції іноземною мовою.

2. ДИДАКТИЧНЕ, МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- **Технічні засоби:** Мультимедійний проєктор (для виведення таймера та загальних інструкцій).

- **Навчально-методичне забезпечення:** Роздруковані екзаменаційні буклети (Exam Booklets) на 4 сторінки для кожного студента. Буклет містить усі необхідні тексти, схеми та поля для відповідей. Чорнетки (Scratch paper).

- **Інформаційне забезпечення:** Платформа LMS (Moodle) налаштована для автоматичного прийому електронних версій тестів (для студентів на дистанційній формі навчання).

3. ХРОНОМЕТРАЖ ТА СТРУКТУРНА АРХІТЕКТУРА ЗАНЯТТЯ (90 хвилин)

1. **Організаційний етап та Інструктаж (Briefing)** – 5 хв. (09:00 – 09:05)

2. **Бліц-повторення ключових концепцій (Warm-up / Review)** – 10 хв. (09:05 – 09:15)

3. **Блок А: Мультидисциплінарна лексична матриця (Vocabulary)** – 15 хв. (09:15 – 09:30)

4. **Блок В: Кінематичний та технологічний аналіз (Kinematics & Machining)** – 15 хв. (09:30 – 09:45)

5. **Блок С: Аналітичне читання Звіту про аварію (Crash Investigation Report)** – 25 хв. (09:45 – 10:10)

6. **Блок D: Синтаксис дефектації (Telegraphic Translation)** – 15 хв. (10:10 – 10:25)

7. **Збір робіт, Дебрифінг та Анонс Модуля 5** – 5 хв. (10:25 – 10:30)

4. РОЗГОРНУТИЙ СЦЕНАРІЙ ЗАНЯТТЯ ТА ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БУКЛЕТ (EXAM WORKBOOK)

ЕТАП 1. Організаційний етап та Інструктаж (09:00 – 09:05)

Викладач (Т): Good morning, engineers. The time is exactly 9:00. Today is a milestone. Over the last few weeks, you have learned how to analyze stress, calculate gear ratios, program a CNC mill, and heat-treat steel—all in professional English.

Today is Module Control Work 4. This is not a memory test; it is an engineering simulation. You are the Chief Engineer on a shop floor. You have a crashed machine, a broken gear, and a software alarm. You must use your English vocabulary to diagnose the problems and write the reports.

You have 70 minutes for the written part. The maximum score is 100 points. Take a deep breath. Focus on the physics, focus on the geometry, and the English words will follow. Let's do a quick mental warm-up before we start.

ЕТАП 2. Бліц-повторення (Warm-up / Review) (09:05 – 09:15)

(Викладач швидко задає питання класу для активації термінологічної пам'яті. Оцінки не ставляться, мета — зняти стрес).

Т: I need fast, one-word answers.

- What force tries to pull a metal cable apart? $\rightarrow$ Class: Tension.

- What force tries to cut a bolt in half like scissors? $\rightarrow$ Class: *Shear*.
- What CNC machine spins the workpiece and uses a stationary tool? $\rightarrow$ Class: *Lathe*.
- What CNC code moves the tool rapidly without cutting? $\rightarrow$ Class: *G00*.
- If we heat steel to 800 degrees and drop it in cold water, what is the process? $\rightarrow$ Class: *Quenching*.
- What thermal cutting process uses ionized gas and leaves dross? $\rightarrow$ Class: *Plasma*.
- Excellent. Your brains are primed. Open your Exam Booklets. The clock starts now.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БУКЛЕТ (STUDENT EXAM BOOKLET)

BLOCK A: MULTIDISCIPLINARY VOCABULARY MATRIX (20 Points)

Instruction: Below are 10 core engineering concepts from Module 4. Match the English Term (1-10) with its exact Engineering Definition (A-J). Write the corresponding letter in the blank space.

English Terms:

1. ____ Yield Point
2. ____ Strain
3. ____ Torsion
4. ____ Idler Gear
5. ____ Chuck
6. ____ Collet
7. ____ Dross (Slag)
8. ____ Kerf
9. ____ Encoder
10. ____ Tempering

Engineering Definitions (A-J):

- **A.** The physical deformation or elongation of a material resulting from applied stress.
- **B.** A digital sensor in a CNC system that sends exact position feedback to the Machine Control Unit.
- **C.** A heat treatment process that involves reheating quenched steel to a medium temperature to reduce brittleness and restore toughness.
- **D.** The exact width of the cut made by a laser, plasma, or waterjet beam.
- **E.** A middle gear placed in a transmission train solely to reverse the direction of rotation, without changing the gear ratio.
- **F.** Solidified drops of molten metal that accumulate on the bottom edge of a sheet during thermal cutting.
- **G.** A force that applies a twisting motion around the longitudinal axis of a shaft.
- **H.** A precision sleeve used on a milling machine to clamp the cutting tool perfectly straight inside the spindle.
- **I.** The critical point on the stress-strain curve where a material stops being elastic and suffers permanent (plastic) damage.
- **J.** A heavy workholding device with adjustable jaws used on a lathe to clamp cylindrical workpieces.

(Instructor's Grading Key Block A: 1-I, 2-A, 3-G, 4-E, 5-J, 6-H, 7-F, 8-D, 9-B, 10-C. 2 points per correct match = 20 points).

BLOCK B: KINEMATICS & PROCESS DIAGNOSTICS (20 Points)

Instruction: Analyze the two engineering scenarios below. Apply your knowledge of mechanisms and machining to calculate the answers and complete the English statements.

Scenario 1: The Conveyor Transmission (10 points)

A heavy industrial conveyor is driven by an electric motor. The motor outputs high speed but low torque. It is connected to a gear train.

- **Driver Gear (on motor):** 15 teeth.
- **Driven Gear (on conveyor belt):** 60 teeth.

Questions:

1. Calculate the Gear Ratio: _____

(Key: $60 / 15 = 4:1$)

2. Complete the sentence: "Because the Driven gear is larger than the Driver gear, this transmission will significantly [**decrease** / increase] the RPM speed and [decrease / **increase**] the output torque applied to the conveyor."

Scenario 2: The CNC Milling Operation (10 points)

An operator is programming a CNC Mill to cut a pocket in a block of aluminum using a 10mm End Mill with 4 flutes.

- **Parameters:** Spindle Speed is 6,000 RPM. Feed Rate is 1,200 mm/min.

Questions:

3. Identify the Kinematics: In this specific machining process, the [**cutting tool** / workpiece] rotates at high speed, while the [cutting tool / **workpiece**] is moved linearly by the machine table along the X and Y axes.

4. Define the Acronym: What does **RPM** stand for? _____

(Key: Revolutions Per Minute)

5. Translate to English: Як англійською називається канавка для відводу стружки на фрезі?

(Key: Flute)

(Instructor's Grading Key Block B: 4 points for calculation, 4 points for sentence completion, 4 points for kinematics, 4 points for RPM, 4 points for Flute = 20 points).

BLOCK C: ANALYTICAL READING - CRASH INVESTIGATION (30 Points)

Instruction: Read the authentic Incident Investigation Report detailing a severe CNC machine crash. Extract the required engineering data to answer the forensic questions below. Answer in complete English sentences.

DOCUMENT: INCIDENT REPORT #88-CNC

Equipment: Haas VF-4 Vertical Milling Machine

Material: Forged AISI 4340 Steel Billet

1. Description of the Incident:

On Tuesday at 14:00, the operator initiated a CNC roughing program (G01 linear interpolation) to face the top surface of the steel billet. Upon engagement with the workpiece, the 16mm Carbide End Mill suffered immediate, catastrophic fracture (it snapped). The spindle continued to plunge into the material without a cutting tool, resulting in a massive collision. The Machine Control Unit (MCU) generated an "Axis Servo Overload" alarm, and the emergency stop (E-stop) was triggered automatically.

2. Root Cause Analysis (Metallurgical & Software):

Post-incident analysis revealed two compounding errors:

- **Metallurgical Error:** The steel billet was supplied by the foundry after undergoing a quenching process. However, the factory omitted the mandatory **tempering** cycle. As a result, the forged steel retained a hardness of 60 HRC (extreme brittleness). The carbide end mill was not rated to cut material of this hardness at standard feed rates.
- **Programming Error:** A review of the G-code revealed that the programmer inputted an incorrect **Z-axis Work Offset** (WCS). The machine believed the top of the workpiece was 10.0 mm lower than it actually was in reality.

3. Conclusion:

The combination of extreme material hardness (due to a skipped tempering cycle) and excessive depth of cut (due to the wrong Z-axis offset) subjected the end mill to unbearable shear forces, causing instantaneous failure. The spindle bearings must now be inspected for thermal distortion or scoring.

Forensic Extraction Questions (6 points each):

1. What specific type of machining process was the CNC machine attempting to perform when the tool broke?

Answer:

(Key: It was attempting to perform a CNC roughing program / milling operation using a G01 linear interpolation command).

2. Describe the metallurgical failure of the supplier. What heat treatment step did they forget, and what physical property did this cause in the steel?

Answer:

—
(Key: They forgot the tempering cycle, which caused the steel to retain extreme brittleness and a high hardness of 60 HRC).

3. Describe the software/setup error made by the CNC programmer. How did this trick the Machine Control Unit?

Answer:

—
(Key: The programmer inputted an incorrect Z-axis Work Offset, making the machine believe the workpiece was 10.0 mm lower than it actually was).

4. According to the report, what specific force destroyed the carbide end mill?

Answer:

—
(Key: The end mill was subjected to unbearable shear forces).

5. What physical damage must the maintenance team look for inside the spindle after this severe collision?

Answer:

—
(Key: They must inspect the spindle bearings for thermal distortion or scoring).

(Instructor's Grading Key Block C: Evaluate answers for technical accuracy and correct grammatical structure. 6 points per question = 30 points. Partial credit allowed for correct engineering data with minor grammar errors).

BLOCK D: BLAME-FREE DIAGNOSTIC SYNTAX (30 Points)

Instruction: As an Applied Mechanic, you must translate informal, emotional complaints from the shop floor into formal, passive-voice English Maintenance Logs. Use Telegraphic Style (no "I", "He", "Stupid"). Use the target concepts provided.

1. Informal Complaint: "The guy didn't put oil on the linear rails, so they rubbed together until they got super hot and the metal melted and jammed the X-axis."

Target Concepts: severe friction, unlubricated linear guideways, resulted in, thermal seizure (термічне заклинювання).

Formal

Log

Entry:

—
(Key: Severe friction on the unlubricated linear guideways resulted in thermal seizure of the X-axis.)

2. Informal Complaint: "The laser cutter got way too hot and left a huge ugly rainbow burn mark all over the stainless steel part."

Target Concepts: excessive thermal energy, resulted in, severe Heat-Affected Zone (HAZ), across the workpiece.

Formal

Log

Entry:

—
(Key: Excessive thermal energy resulted in a severe Heat-Affected Zone (HAZ) across the workpiece.)

3. Informal Complaint: "I was running the simulation in the CAM software, and the computer showed the spinning drill crashing straight down into the metal vise."

Target Concepts: severe collision, between the tool and the vise, was detected during, CAM toolpath simulation.

(Key: A severe collision between the tool and the vise was detected during CAM toolpath simulation.)

4. *Informal Complaint:* "When they cast the engine block, it cooled down and shrank too fast, leaving big empty holes inside the metal."

Target Concepts: rapid cooling, caused, solidification shrinkage, resulting in internal cavities.

Formal

Log

Entry:

(Key: Rapid cooling caused solidification shrinkage, resulting in internal cavities within the casting.)

5. *Informal Complaint:* "The V-belt is completely loose and it's screeching and slipping on the metal wheel because it has no tension."

Target Concepts: insufficient tension, resulted in, severe belt slippage, against the pulley.

Formal

Log

Entry:

(Key: Insufficient tension resulted in severe belt slippage against the pulley.)

(Instructor's Grading Key Block D: 6 points per perfectly formed passive-voice sentence. Deduct 2 points immediately if personal pronouns or emotional adjectives are retained. Max 30 points).

ЕТАП 5. Дебрифінг та Збір робіт (10:25 – 10:30)

T: Time is up. Pens down, please. Pass your Exam Booklets to the front.

Let me give you a quick debrief. If you were able to translate the last section successfully, you are no longer just mechanics. You are engineers who can communicate with global manufacturers. You proved today that you know the difference between *Quenching* and *Tempering*, between a *Lathe* and a *Mill*, and between a *Spindle* and an *ATC*.

This concludes Module 4: Engineering Physics, Transmissions, and Machining.

I will grade these and upload your scores (out of 100) to the LMS by tomorrow morning.

In our next session, we begin **Module 5: Industrial Automation, Robotics, and Maintenance Ethics**. We will learn the English terminology for pneumatic logic, robot kinematics (6-axis arms), and preventative maintenance schedules.

Have a great day. Class is dismissed.