

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.

КОМПЛЕКСНИЙ БАНК ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Навчальна дисципліна: Іноземна мова за професійним спрямуванням. **Спеціальність:** 131 «Прикладна механіка». **Освітньо-професійна програма:** «Комп'ютеризовані машинобудівні виробництва та прикладна механіка». **Максимальна кількість балів за екзамен:** 30 балів.

ВСТУП. АРХІТЕКТУРА ЕКЗАМЕНУ ТА ТРИ РІВНІ СКЛАДНОСТІ

Підсумковий екзамен є кульмінацією інтенсивного односеместрового курсу і спрямований на комплексну перевірку іншомовної компетентності майбутнього інженера-механіка на рівні B1 (Threshold Level). Відповідно до силабусу, екзаменаційний білет складається з трьох рівноцінних блоків, кожен з яких оцінюється максимум у 10 балів (сумарно 30 балів).

Для забезпечення об'єктивності, диференціації здобувачів та реалізації інклюзивного підходу, екзаменаційні матеріали у цьому банку розділені на **3 рівні складності**:

- Рівень 1 (Базовий / Reproductive):** Відповідає оцінці «Задовільно» (5-6 балів за блок). Фокусується на базовій термінології (інструменти, властивості матеріалів), простих граматичних часах та здатності підтримувати елементарний діалог. Переклад може бути дослівним (калькуванням).
- Рівень 2 (Середній / Analytical):** Відповідає оцінці «Добре» (7-8 балів за блок). Вимагає глибокого розуміння кінематики, механічної обробки, впевненого використання Passive Voice та здатності логічно аргументувати технічні рішення англійською мовою.
- Рівень 3 (Високий / Advanced):** Відповідає оцінці «Відмінно» (9-10 балів за блок). Вимагає експертного володіння синтаксисом дефектації (Blame-Free Reporting), декодування специфікацій термічної обробки та звітів про аварії (Crash Reports). Мовлення є вільним, без пауз та русизмів.

Важлива умова (Fail Condition): Якщо здобувач набирає менше 18 балів у сумі за всі три питання, екзамен вважається нескладеним.

БЛОК 1: АНАЛІТИЧНИЙ ТЕХНІЧНИЙ ПЕРЕКЛАД (10 БАЛІВ)

Завдання: Здійснити письмовий переклад автентичного технічного тексту з англійської мови на українську, зберігаючи точність інженерної термінології та стилістику науково-технічного дискурсу. Забороняється використання електронних перекладачів.

РІВЕНЬ 1 (БАЗОВИЙ) — 5-6 балів

Тематика: Властивості матеріалів, ручний інструмент, базова охорона праці (HSE).

Текст 1.1: Ferrous and Non-Ferrous Metals

Engineering materials are divided into two main categories: ferrous and non-ferrous metals. Ferrous metals, such as carbon steel and cast iron, contain iron. They are usually magnetic and very strong, but they are vulnerable to rust and corrosion if they are not coated. Non-ferrous metals, such as aluminum, copper, and titanium, do not contain iron. Aluminum is lightweight and resistant to corrosion, making it perfect for aerospace applications. Copper is extremely malleable and is widely used for electrical wiring.

Текст 1.2: Basic Properties of Steel

To select the right material for a machine part, a mechanical engineer must understand physical properties. Tensile strength is the maximum pulling force a material can withstand before breaking. Hardness is the ability to resist scratching and indentation. However, if a metal is too hard, it becomes brittle. Brittleness means the metal will shatter like glass when dropped. Toughness is the opposite of brittleness; it allows the metal to absorb sudden impacts without cracking.

Текст 1.3: Personal Protective Equipment (PPE) in the Workshop

Health and safety are the top priorities in any manufacturing facility. Before entering the machine shop, all operators must wear correct Personal Protective Equipment (PPE). Safety goggles must be worn at all times to protect eyes from flying metal chips. Ear protection is mandatory near loud CNC machines to prevent hearing damage. Steel-toe boots are required to protect feet from heavy dropped objects. Loose clothing, jewelry, and long hair are strictly prohibited near rotating spindles.

Текст 1.4: Hand Tools and Fasteners

Mechanics use a variety of hand tools to assemble parts. A torque wrench is used to tighten bolts to a specific tension. Pliers are used for gripping small parts, while a hacksaw is used to cut metal pipes. To connect two plates permanently, engineers use rivets or welding. For connections that need to be disassembled later, mechanical fasteners like nuts, bolts, and screws are applied. Washers are placed under the nut to distribute the mechanical load evenly.

Текст 1.5: The Simple Lathe Machine

The engine lathe is one of the oldest machine tools. It operates on the principle of turning. The metal workpiece is clamped inside a heavy chuck. An electric motor spins the chuck at high speed. The cutting tool is stationary. It moves slowly along the X and Z axes to remove material. The lathe is primarily used to create cylindrical parts, such as shafts, pins, and threaded rods.

РІВЕНЬ 2 (СЕРЕДНІЙ) — 7-8 балів

Тематика: Кінематика, зубчасті передачі, процеси ЧПК, лазерне різання, системи CAD.

Текст 2.1: Gear Trains and Transmission Systems

In mechanical engineering, a gear train is a mechanical system formed by mounting gears on a frame so the teeth of the gears engage. When the driver gear is smaller than the driven gear, the transmission system reduces the rotational speed (RPM) but proportionally amplifies the output torque. This is called a reduction drive. A planetary gear system consists of a central sun gear, multiple planet gears, and an outer ring gear. Planetary gears are highly compact and can handle massive torque loads, making them ideal for robotic joints and automotive transmissions.

Текст 2.2: CNC Milling Operations

Computer Numerical Control (CNC) milling is a subtractive manufacturing process. Unlike a lathe, in a milling machine, the workpiece remains stationary on the machine table, while the multi-flute cutting tool rotates in the spindle. The primary operations include face milling and peripheral milling. During roughing operations, the objective is to remove maximum material quickly using a large depth of cut and a high feed rate. The final dimensions are achieved during the finishing pass, which uses a high spindle speed and a low feed rate to ensure a smooth surface finish.

Текст 2.3: Tolerances and Fits

In mass production, it is physically impossible to manufacture a machine part to an absolute, perfect dimension. Therefore, engineers use tolerances. A tolerance is the allowable variation in a physical dimension. For example, if a shaft has a diameter of 50.00 mm with a tolerance of ± 0.05 mm, the part is acceptable if it measures anywhere between 49.95 mm and 50.05 mm. When this shaft is inserted into a bearing, the relationship between them is called a fit. An interference fit requires force or thermal expansion to press the parts together permanently.

Текст 2.4: Thermal Cutting: Laser and Plasma

Traditional machining uses mechanical force to shear metal. Thermal cutting processes use intense heat to melt the material. Laser cutting focuses a high-power beam of light through a lens to melt a highly precise line (kerf) through sheet metal. It leaves an excellent edge quality. Plasma cutting, on the other hand, uses an electric arc to ionize compressed gas, turning it into plasma. Plasma can cut much thicker steel plates than a laser, but it leaves solidified slag (dross) on the bottom edge that must be removed manually with a grinder.

Текст 2.5: The Concept of the Digital Twin (CAD/CAM)

Modern manufacturing begins in the virtual space. Engineers use Computer-Aided Design (CAD) software to create a 3D solid model of the desired part. This model acts as a "Digital Twin". Features such as extrusions, fillets, and chamfers are applied to the sketch. Once the geometry is finalized, the file is imported into Computer-Aided Manufacturing (CAM) software. The CAM programmer selects the cutting tools and generates the toolpaths. Finally, a post-processor translates these visual toolpaths into alphanumeric G-code that the machine's control unit can execute.

РІВЕНЬ 3 (ВИСОКИЙ) — 9-10 балів

Тематика: Металургія (термічна обробка), звіти про аварії ЧПК, дефектація, опір матеріалів.

Текст 3.1: Heat Treatment Specification for Forged Steel

The mechanical properties of carbon steel can be drastically altered through heat treatment. After the closed-die forging process, the AISI 4340 billet must undergo an annealing cycle to relieve internal residual stresses. The steel is heated to its austenitizing temperature of 850°C and allowed to cool very slowly in the furnace. Following rough machining, the component is subjected to quenching. It is heated red-hot and rapidly submerged in agitated polymer oil. This violent thermal shock transforms the crystalline lattice into martensite, resulting in extreme hardness (up to 60 HRC). However, the as-quenched steel is incredibly brittle. To restore toughness, a mandatory tempering cycle is performed at 500°C for two hours.

Текст 3.2: Severe CNC Spindle Crash Investigation Report

Incident Description: At 14:30 on Thursday, a catastrophic collision occurred on the 5-axis vertical machining center. The operator initiated a rapid traverse command (G00) to move the 20mm carbide end mill to the starting coordinate. However, post-incident analysis revealed an incorrect Z-axis Work Coordinate System (WCS) offset had been inputted into the Machine Control Unit (MCU). The machine attempted to plunge rapidly into the solid steel workpiece. The end mill experienced extreme shear forces and fractured instantaneously. The spindle collided with the workholding vise, triggering an axis servo overload alarm. Severe scoring was observed on the spindle taper.

Текст 3.3: Solidification Defects in Cast Components

Sand casting is a versatile formative process, but it is highly susceptible to thermodynamic defects. When molten iron is poured through the sprue into the mold cavity, it begins to solidify and shrink. If the feed of liquid metal is insufficient, solidification shrinkage occurs, resulting in massive internal cavities. Furthermore, if the sand mold lacks proper permeability, trapped gases cannot escape. This results in severe internal porosity (gas bubbles trapped within the crystalline matrix). These defects act as stress concentrators. When subjected to dynamic loads, micro-cracks will propagate from these pores, leading to catastrophic fatigue failure.

Текст 3.4: Stress, Strain, and the Yield Point

During finite element analysis (FEA), the mechanical engineer tests the digital twin against simulated forces. When a tensile load is applied to a steel tie rod, the material stretches. The internal resisting force is called stress, and the physical deformation is called strain. In the elastic region of the stress-strain curve, if the load is removed, the rod will return to its original length. However, if the stress exceeds the material's Yield Point, the steel suffers plastic deformation. The damage becomes permanent. If the load continues to increase past the Ultimate Tensile Strength (UTS), the cross-section of the rod will decrease (necking) until terminal fracture occurs.

Текст 3.5: Troubleshooting a Hydraulic Power Transmission Failure

Maintenance Log Entry: The hydraulic press experienced a sudden loss of compressive force during the stamping cycle. A visual inspection of the hydraulic circuit revealed a severe rupture in the high-pressure flexible hose near the directional control valve. Diagnostic fluid analysis indicated significant particulate contamination within the hydraulic reservoir. It is hypothesized that abrasive metal shavings bypassed the primary filtration unit, causing severe scoring on the internal walls of the hydraulic cylinder and degrading the piston seals. Preventative measures mandate the immediate replacement of all seals and a complete flush of the hydraulic fluid prior to system reboot.

БЛОК 2: ЛЕКСИКО-ГРАМАТИЧНЕ ЗАВДАННЯ (10 БАЛІВ)

Завдання: Виконати граматичні трансформації речень відповідно до вимог науково-технічного дискурсу. Цей блок перевіряє здатність оперувати специфічною граматикою (Passive Voice, Conditionals, Modals) для точного та об'єктивного опису інженерних процесів.

РІВЕНЬ 1 (БАЗОВИЙ) — 5-6 балів

Завдання 2.1. Перетворіть речення з активного стану (Active Voice) у пасивний стан (Passive Voice) у часі Present Simple. Фокус уваги має бути на деталі.

1. **Active:** The operator measures the steel shaft with a micrometer.

Passive: The steel shaft _____.

(Key: is measured with a micrometer by the operator).

2. **Active:** The CNC machine cuts the aluminum block.

Passive: The aluminum block _____.

(Key: is cut by the CNC machine).

3. **Active:** The mechanic tightens the bolts to 50 Nm.

Passive: The bolts _____.

(Key: are tightened to 50 Nm).

4. **Active:** The cooling pump circulates the fluid.

Passive: The fluid _____.

(Key: is circulated by the cooling pump).

5. **Active:** The factory produces 500 gears every day.

Passive: 500 gears _____.

(Key: are produced every day).

Завдання 2.2. Побудуйте умовні речення першого типу (Conditional 1: Real future) для інструктажу.

6. If the temperature (to rise) _____ above 100 degrees, the alarm (to sound) _____.

(Key: rises / will sound).

7. If you (not / wear) _____ safety goggles, the metal chips (to blind) _____ you.

(Key: do not wear / will blind).

РІВЕНЬ 2 (СЕРЕДНІЙ) — 7-8 балів

Завдання 2.3. Синтаксичні трансформації з модальними дієсловами (Modal Passives).

Перетворіть інструкції на об'єктивні правила (must be done, should be checked).

1. **Active:** You must lubricate the spindle bearings every 40 hours.

Passive: The spindle bearings _____.

(Key: must be lubricated every 40 hours).

2. **Active:** The engineer should inspect the cutting tool for wear.

Passive: The cutting tool _____.

(Key: should be inspected for wear).

3. **Active:** You cannot quench this specific steel alloy in water.

Passive: This specific steel alloy _____.

(Key: cannot be quenched in water).

4. **Active:** The operator has to clean the chips from the machine table.

Passive: The chips _____.

(Key: have to be cleaned from the machine table).

5. **Active:** You must not open the safety doors during the machining cycle.

Passive: The safety doors _____.

(Key: must not be opened during the machining cycle).

Завдання 2.4. Побудуйте умовні речення другого типу (Conditional 2: Hypothetical) для діагностики несправностей (Troubleshooting).

6. If the cutting speed (to be) _____ too high, the tool (to burn) _____ instantly.

(Key: were / would burn).

7. The machine (not / vibrate) _____ so much if the workpiece (to be) _____ clamped correctly.

(Key: would not vibrate / were).

РІВЕНЬ 3 (ВИСОКИЙ) — 9-10 балів

Завдання 2.5. Blame-Free Syntax (Синтаксис дефектації). Перетворіть емоційні, неформальні пояснення оператора на суворі, об'єктивні технічні звіти (Telegraphic Style) у минулому часі (Past Simple Passive). Вилучіть займенники "I", "He", "They".

1. **Operator:** "I forgot to turn on the coolant, so I burned the drill bit."

Technical Report: The coolant pump _____, resulting in severe thermal damage to the drill bit.

(Key: was not activated / was not engaged).

2. **Operator:** "I typed the wrong G-code, and the machine crashed into the vise."

Technical Report: An incorrect G-code command _____, which caused a severe collision with the vise.

(Key: was inputted / was executed).

3. **Operator:** "They heated the steel too much in the oven, and it bent like a banana."

Technical Report: The steel _____ to excessive temperatures, resulting in severe thermal distortion.

(Key: was subjected / was heated).

4. **Operator:** "I didn't tighten the chuck enough, so the part flew out."

Technical Report: Insufficient clamping force _____, resulting in part ejection.

(Key: was applied / was utilized).

5. **Operator:** "The foundry poured the metal too fast, leaving big holes inside."

Technical Report: The molten metal _____ too rapidly, causing internal porosity.

(Key: was poured / was cast).

Завдання 2.6. Побудуйте умовні речення третього типу (Conditional 3: Past analysis) для розслідування аварій (Crash Investigation).

6. If the programmer (to verify) _____ the toolpath in the CAM simulator, the crash (not / to happen) _____.

(Key: had verified / would not have happened).

7. The gears (not / to shatter) _____ if the foundry (to perform) _____ the tempering cycle.

(Key: would not have shattered / had performed).

БЛОК 3: УСНЕ КОМУНІКАТИВНЕ ЗАВДАННЯ / ROLE-PLAY (10 БАЛІВ)

Завдання: Провести англomовний діалог з екзаменатором, моделюючи реальну професійну ситуацію на виробництві (Troubleshooting, HSE Briefing, Job Interview). Оцінюється швидкість реакції, точність термінології та правильність вимови. Згідно з принципами Trauma-Informed Approach, слухач має право відмовитися від усної відповіді та виконати еквівалентне письмове завдання.

РІВЕНЬ 1 (БАЗОВИЙ) — 5-6 балів

Сценарії орієнтовані на розпізнавання базових об'єктів та інструктаж.

Кейс 1.1: The Tool Room (Інструментальна)

- **Prompt for Student:** You are working in the factory tool room. A foreign engineer asks you for specific tools. Tell them what the tool does.

- **Examiner says:** "I need a tool to cut this steel pipe in half."

Student answers: "You need a hacksaw. It is used for cutting metal."

- **Examiner says:** "I need to tighten this M10 bolt to an exact tension."

Student answers: "You must use a torque wrench."

- **Examiner says:** "I need to check the exact diameter of this shaft down to 0.01 mm."

Student answers: "You need a micrometer or a digital caliper."

Кейс 1.2: Basic HSE Briefing (Охорона праці)

- **Prompt for Student:** You are a safety inspector. A new employee is entering the CNC machine shop. Tell them three strict safety rules using modal verbs (must, must not).

- **Student Expected Response:**

1. "You must wear safety goggles at all times to protect your eyes."

2. "You must wear ear protection because the machines are very loud."

3. "You must not wear loose clothing or rings near the spinning chuck."

РІВЕНЬ 2 (СЕРЕДНІЙ) — 7-8 балів

Сценарії вимагають пояснення кінематики, опису процесів механічної обробки та базової співбесіди.

Кейс 2.1: The Job Interview (Співбесіда на посаду CNC Operator)

- **Prompt for Student:** You are applying for a job as a CNC Milling Operator in an international company. Answer the HR Manager's technical questions.

- **Examiner (HR) says:** "Welcome. Can you explain the difference between a CNC Lathe and a CNC Mill?"

Student Expected Response: "Yes. In a CNC Lathe, the workpiece rotates in a chuck, and the cutting tool is stationary. It is used for round parts. In a CNC Mill, the workpiece is clamped stationary on the table, and the tool rotates in the spindle. It is used for flat or complex 3D parts."

- **Examiner says:** "What is the difference between G00 and G01 in G-code?"

Student Expected Response: "G00 is a rapid traverse. The tool moves at maximum speed without cutting. G01 is linear interpolation. The tool moves at a controlled feed rate to cut the metal."

Кейс 2.2: Explaining a Gear System

- **Prompt for Student:** You are showing a conveyor belt mechanism to an auditor. Explain how the gear train works.

- **Examiner says:** "The electric motor spins at 1500 RPM, but the conveyor belt moves very slowly. How is this possible?"

Student Expected Response: "We use a reduction gear train. The driver gear on the motor has 10 teeth, and the driven gear has 50 teeth. The gear ratio is 5 to 1. This reduces the RPM, but it increases the output torque, giving the conveyor more power to move heavy loads."

РІВЕНЬ 3 (ВИСОКИЙ) — 9-10 балів

Сценарії високого рівня стресу: вирішення конфліктів, захист інженерних рішень, складний Troubleshooting.

Кейс 3.1: Defending the Material Choice (Вибір металу)

- **Prompt for Student:** You are the Chief Mechanical Engineer. The purchasing manager wants to buy cheaper cast iron instead of forged steel for an engine crankshaft to save money. Argue against this decision scientifically.

- **Examiner (Purchasing Manager) says:** "Forged steel is too expensive! Let's just use sand-cast iron for the crankshafts. It's the same shape, right?"

Student Expected Response: "No, that is a catastrophic idea. Casting leaves internal porosity and gas bubbles. Cast iron is extremely brittle under dynamic loads. A crankshaft requires high impact toughness. Forging applies massive compressive force, which aligns the grain flow of the steel with the shape of the part. If we use cast iron, the crankshaft will suffer fatigue failure and snap in half."

Кейс 3.2: Advanced Troubleshooting (Діагностика поломки)

- **Prompt for Student:** You are called to a broken CNC machine. The spindle has stopped, and there is smoke. Diagnose the problem using conditionals and passive voice.

- **Examiner says:** "The machine is ruined! The end mill snapped, the spindle is smoking, and the part has a massive burn mark. What happened?"

Student Expected Response: "Let me analyze the symptoms. Severe thermal damage is observed on the workpiece. If the coolant pump had been working properly, the tool would not have overheated. It appears there is a blockage in the coolant line. Because the tool overheated, it lost its hardness, leading to catastrophic tool fracture. The smoke is coming from the spindle bearings, which were subjected to extreme shear forces during the crash. We must replace the tool and inspect the spindle runout immediately."

Кейс 3.3: Heat Treatment Error Analysis (Металургійний конфлікт)

- **Prompt for Student:** A batch of steel gears just arrived from the supplier. You dropped one on the floor, and it shattered like glass. Confront the supplier.

- **Examiner (Supplier) says:** "I don't understand. We heated the AISI 4140 steel to 850 degrees and quenched it in oil exactly as you asked. It has a hardness of 60 HRC. Why are you rejecting the batch?"

Student Expected Response: "You performed the quenching process, but you omitted the mandatory tempering cycle. The as-quenched martensite structure is too hard and suffers from extreme brittleness. A gear must have toughness to absorb impact. Because you skipped the tempering oven, internal stresses were not relieved, and the entire batch is useless. We cannot install these in a transmission."

РУБРИКАТОР ОЦІНЮВАННЯ ТА КРИТЕРІЇ УСПІШНОСТІ

Оцінювання підсумкового екзамену здійснюється виключно за встановленими критеріями, які гарантують прозорість та об'єктивність нарахування балів.

1. **Лінгвістична точність (Lexical Accuracy):** Використання міжнародних індустріальних термінів. Заборона перекладу слів типу "die" як "помирати" (у контексті ковальства це "штамп"). Для отримання оцінки «Відмінно» (9-10 балів) словниковий запас здобувача має повністю покривати термінологію системи CAD/CAM та опору матеріалів.

2. **Синтаксична цілісність (Syntactic Integrity):** Здатність формулювати думки у телеграфному стилі (Telegraphic Style). Відсутність зайвих вступних слів, використання пасивного стану для надання тексту деперсоналізованого, об'єктивного звучання.

3. **Комунікативна автономія (Communicative Autonomy):** Здатність вести діалог без підказок екзаменатора (для Рівнів 2 та 3). Здобувач повинен миттєво реагувати на непередбачувані запитання (Troubleshooting), що імітують стресові виробничі ситуації.

Відповідно до політики навчальної дисципліни, якщо екзаменаційні матеріали викликають у здобувача надмірний стрес через тригерний контент (наприклад, описи аварій), діє правило «Стоп-слова» (Opt-out), що дозволяє змінити екзаменаційний білет без втрати балів. Успішне складання всіх трьох блоків екзамену підтверджує готовність випускника спеціальності 131 «Прикладна механіка» до інтеграції в глобальний англomовний інженерний простір