

# Технічний опис компетенції «Мобільна робототехніка»

## 1 Вступ

### 1.1 Назва та опис конкурсу професійної майстерності

#### 1.1.1 Назва конкурсу професійної майстерності

Мобільна робототехніка

#### 1.1.2 Опис відповідних робочих ролей або професій

Мобільна робототехніка — це галузь, що швидко розвивається та орієнтована на пошук рішень, у якій технік-робототехнік відіграє важливу роль, що набуває все більшого значення. Мобільна робототехніка є важливою частиною майбутнього, її застосування охоплює повсякденне життя та різноманітні галузі, включаючи автономні транспортні засоби, виробництво, сільське господарство, аерокосмічну галузь, гірничодобувну промисловість та медицину.

Технічний спеціаліст з робототехніки працює в офісах, на виробничих підприємствах або в лабораторіях; він займається проєктуванням, технічним обслуговуванням, розробкою нових застосувань та проведенням досліджень з метою розширення можливостей роботів. Робота починається з ретельного аналізу конкретної бізнес-проблеми в певній галузі. Наприклад, у виробництві може виникнути потреба у збільшенні виробничих потужностей шляхом створення роботів для виконання завдань, які можна автоматизувати. Також можуть розроблятися мобільні роботи для дослідження територій, недоступних або небезпечних для людей.

Необхідні ретельні та глибокі консультації з клієнтом, що призводять до створення точної специфікації. Далі настає етап проєктування, і збирається прототип. Потім робот програмується та тестується для забезпечення високої та стабільної продуктивності. У центрі кожного робота — технік-робототехнік, який думає про те, що повинен робити робот, і співпрацює з фахівцями різних дисциплін, щоб спроекувати та зібрати оптимальне обладнання, демонструючи прихильність до уваги до деталей. Технік-робототехнік використовує існуючі технології для створення рішень нових викликів.

Технічні фахівці з робототехніки повинні бути обізнані з логікою, мікропроцесорами, комп'ютерним програмуванням, механічними, електричними та системами управління, щоб мати змогу спроекувати та створити прототип відповідного робота для кожного застосування. Вони також повинні підготувати технічні характеристики можливостей робота, що стосуються повсякденного життя. Крім того, технічні фахівці з робототехніки можуть відповідати за економічно ефективно проєктування, розрахунки собівартості та контроль якості.

Невід'ємною частиною ролі високопродуктивного техника-робототехніка є низка навичок, пов'язаних з організацією праці та самоуправлінням. Не менш важливими є відмінні комунікативні та міжособистісні навички, зокрема здатність ефективно працювати в команді. Також необхідною є здатність бути інноваційним та креативним у вирішенні технічних викликів та генеруванні рішень.

Робота в різних секторах на міжнародному рівні та здатність передавати й застосовувати свої аналітичні навички є ознакою відмінного техника-робототехніка, поряд із відданістю постійному фаховому та професійному розвитку та рішучістю вирішувати проблеми шляхом експериментування та прийняття ризиків у межах самоуправління. У все більш глобальній галузі, яка «відкриває нові горизонти» та змінює спосіб нашого життя і роботи, існують значні можливості для стабільної кар'єри в галузі робототехніки. Ці можливості передбачають необхідність працювати з різними культурами, галузями та швидкими технологічними змінами. Різноманітність навичок, пов'язаних з робототехніками, ймовірно, розширюватиметься.

#### 1.1.3 Кількість учасників у команді

«Мобільна робототехніка» — це командний конкурс навичок, у якому кожна команда складається з двох учасників.

#### 1.1.4 Віковий ценз учасників

Учасники не повинні бути:

- юніори (12-14 років) - старшими за 14 років на період проведення національних змагань;
- юніори (15-17 років) - старшими за 17 років на період проведення національних змагань;

- основна вікова категорія (17-22 роки) - старшими за 22 роки на період проведення національних змагань.

## 1.2 Актуальність та значення цього документа

Цей документ містить інформацію про стандарти, необхідні для участі в цьому конкурсі професійної майстерності, а також про принципи, методи та процедури оцінювання, що регулюють проведення конкурсу.

Кожен експерт та учасник повинен знати та розуміти цей Технічний опис.

## 2 Професійні стандарти WorldSkills (WSOS)

### 2.1 Загальні примітки щодо WSOS

WSOS визначає знання, розуміння, навички та здібності, що лежать в основі найкращих міжнародних практик у сфері технічної та професійної діяльності. Вони є як специфічними для певної професійної ролі, так і міжгалузевими. Разом вони повинні відображати спільне глобальне розуміння того, що відповідні робочі ролі або професії означають для промисловості та бізнесу ([www.worldskills.org/WSOS](http://www.worldskills.org/WSOS)).

Конкурс майстерності покликаний, наскільки це можливо, відображати найкращі міжнародні практики, описані WSOS. Отже, цей Стандарт є керівництвом щодо необхідної підготовки та тренувань до конкурсу майстерності.

Під час конкурсу майстерності оцінка знань та розуміння відбуватиметься через оцінку результатів роботи. Окремі тести на знання та розуміння проводитимуться лише у випадках, коли для цього є вагомі підстави.

Стандарт поділений на окремі розділи з заголовками та номерами посилань.

Кожному розділу присвоєно відсоток від загальної кількості балів, щоб вказати його відносну важливість у рамках Стандарту. Це часто називають «вагою». Сума всіх відсоткових балів становить 100. Вагові коефіцієнти визначають розподіл балів у системі оцінювання.

У рамках конкурсного завдання система оцінювання буде оцінювати лише ті навички та здібності, які визначені у професійних стандартах WorldSkills. Вони будуть відображати стандарти якомога повніше в межах обмежень конкурсу професійної майстерності.

Система оцінювання буде дотримуватися розподілу балів у рамках стандартів, наскільки це практично можливо. Допускається відхилення до п'яти відсотків, якщо це не спотворює вагомості, визначені стандартами.

### 2.2 Професійні стандарти WorldSkills

Розділ		Відносна важливість (%)
1	<b>Організація та управління роботою</b>	10
	Конкурсант повинен знати та розуміти: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципи та застосування правил безпеки праці в цілому та у виробничій сфері</li> <li>• Призначення, використання, догляд та обслуговування всього обладнання та матеріалів, а також їхні наслідки для безпеки</li> <li>• Принципи охорони навколишнього середовища та безпеки та їх застосування для належного утримання робочого середовища</li> <li>• Принципи командної роботи та їх застосування</li> <li>• Особисті навички, сильні сторони та потреби стосовно ролей, відповідальності та обов'язків інших осіб індивідуально та колективно</li> <li>• Параметри, в межах яких необхідно планувати діяльність.</li> </ul>	

	<p>Конкурсант повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Підготувати та підтримувати безпечне, охайне та ефективне робоче місце</li> <li>• Підготуватися до виконання поставлених завдань, у тому числі з повним урахуванням питань охорони праці та безпеки</li> <li>• Планувати роботу для досягнення максимальної ефективності та мінімізації перебоїв</li> <li>• Дотримуватися чинних правил та норм для техніків/інженерів-робототехніків</li> <li>• Безпечно та відповідно до інструкцій виробників обирати та використовувати все обладнання та матеріали</li> <li>• Дотримуватися або перевищувати стандарти охорони праці та безпеки, що застосовуються до робочого середовища, обладнання та матеріалів</li> <li>• Привести робочу зону до належного стану та стану</li> <li>• Сприяти підвищенню ефективності роботи команди як у загальному, так і в конкретному плані</li> <li>• Надавати та приймати відгуки та підтримку.</li> </ul>	
<b>2</b>	<b>Комунікативні та міжособистісні навички</b>	<b>10</b>
	<p>Конкурсант повинен знати та розуміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Діапазон та цілі документації та публікацій в електронній формі</li> <li>• Технічну термінологію, пов'язану з навичками та технологіями</li> <li>• Стандарти, необхідні для складання звітів про повсякденну діяльність та виняткові випадки в усній та електронній формі</li> <li>• Необхідні стандарти спілкування з клієнтами, членами команди та іншими особами</li> <li>• Цілі та методи ведення та подання записів, включаючи фінансові записи.</li> </ul>	

	<p>Конкурсант повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Читати, інтерпретувати та витягувати технічні дані та інструкції з документації у будь-якому доступному форматі</li><li>• Використовувати результати досліджень для вирішення проблем та безперервного професійного розвитку</li><li>• Спілкуватися усно, письмово та за допомогою електронних засобів для забезпечення чіткості, ефективності та результативності</li><li>• Використовувати стандартний набір комунікаційних технологій</li><li>• Обговорювати складні технічні принципи та їх застосування з іншими</li><li>• Пояснювати складні технічні принципи та їх застосування нефакхівцям</li><li>• Складати звіти та реагувати на проблеми та питання, що виникають</li><li>• Реагувати на потреби клієнтів як безпосередньо, так і опосередковано</li><li>• Організувати збір інформації та готувати документацію відповідно до вимог клієнта</li><li>• Заповнювати звіти та реагувати на проблеми та питання, що виникають</li><li>• Готувати документацію для управління та контролю роботи</li><li>• Фіксувати рішення на основі бізнес-принципів та інших важливих факторів, таких як охорона здоров'я та безпека.</li></ul>	
--	---	--

3	Проектування	10
	<p>Конкурсант повинен знати та розуміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Принципи та застосування проектування</li> <li>• Характер та формати проектної документації</li> <li>• Основи, на яких буде оцінюватися виготовлений виріб</li> <li>• Параметри проектування, включаючи наступне: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Оцінка варіантів</li> <li>◦ Вибір компонентів, матеріалів та технологічних процесів</li> <li>◦ Розробка прототипу</li> <li>◦ Виробництво</li> <li>◦ Складання</li> <li>◦ Доопрацювання</li> <li>◦ Введення в експлуатацію</li> </ul> </li> <li>• Принципи та застосування для: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Проектування, складання та введення в експлуатацію систем мобільної робототехніки</li> <li>◦ Компоненти та функції електричних та електронних систем</li> <li>◦ Компоненти та застосування додаткових модулів</li> <li>◦ Компоненти та застосування мобільних робототехнічних систем</li> </ul> </li> <li>• Принципи та практика проектування та монтажу механічних, електричних та електронних систем, відповідні стандарти та документація</li> <li>• Принципи та методи організації праці, контролю та управління стосовно продукту</li> <li>• Принципи та методи генерування креативних та інноваційних рішень.</li> </ul>	

	<p>Конкурсант повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Аналізувати технічні завдання або специфікації для визначення необхідних експлуатаційних характеристик мобільних роботів</li> <li>• Виявляти та усувати невизначеності в технічних завданнях або специфікаціях</li> <li>• Визначати характеристики середовища, в якому повинні працювати мобільні роботи</li> <li>• Визначати вимоги до апаратного забезпечення для забезпечення працездатності мобільних роботів</li> <li>• Створювати проєкти для виготовлення функціонального виробу у визначені терміни</li> <li>• Створювати проєкти систем дистанційного керування, незалежних від базового блоку</li> <li>• Розробляти стратегії для вирішення завдань мобільної робототехніки, включаючи навігацію та орієнтацію</li> <li>• Розробляти інноваційні рішення для проектних завдань</li> <li>• Визначити та оцінити варіанти вибору, закупівлі та виготовлення матеріалів, компонентів та обладнання</li> <li>• Завершити етап проєктування в межах заданих обмежень щодо мети, вартості та часу.</li> </ul>	
<b>4</b>	<b>Прототипування</b>	<b>10</b>
	<p>Конкурсант повинен знати та розуміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основні принципи машинобудування, електротехніки та електроніки</li> <li>• Принципи виготовлення та складання</li> <li>• Принципи та практика безпечного виробництва та експлуатації</li> <li>• Методи та варіанти регулювання та ремонту.</li> </ul>	
	<p>Конкурсант повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Виготовляти деталі каркаса мобільних роботів</li> <li>• Інтегрувати конструктивні та механічні деталі мобільних роботів</li> <li>• Інтегрувати електронні схеми управління</li> <li>• Встановлювати, налаштовувати та виконувати всі необхідні фізичні та програмні регулювання, необхідні для ефективного використання</li> <li>• Встановлювати, налаштовувати та виконувати всі необхідні регулювання механічних, електричних та сенсорних систем</li> <li>• Ефективно ремонтувати або замінювати компоненти.</li> </ul>	
<b>5</b>	<b>Навігація та локалізація</b>	<b>8</b>

	<p>Конкурсант повинен знати та розуміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Навігацію робота за допомогою орієнтації та картографування</li> <li>• Принципи локалізації</li> <li>• Планування маршруту у відомих та невідомих середовищах</li> <li>• Вплив стратегій навігації на точність та ефективність</li> <li>• Типи датчиків, що використовуються для навігації (наприклад, енкадери, лідар, ІЧ, УЗ).</li> </ul>	
	<p>Конкурсант повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Впроваджувати стратегії навігації</li> <li>• Розробити стратегії використання датчиків робота для виявлення навколишнього середовища</li> <li>• Реалізуйте та протестуйте здатність робота використовувати задану карту навколишнього середовища</li> <li>• Реалізувати та перевірити здатність робота створювати карту навколишнього середовища</li> <li>• Забезпечити рух робота шляхом впровадження функцій орієнтації та картографування</li> <li>• Використовувати програмне забезпечення для програмування, що відповідає промисловим стандартам, для забезпечення ефективного автономного контролю над рухом роботів.</li> </ul>	
<b>6</b>	<b>Комп'ютерний зір</b>	<b>8</b>
	<p>Конкурсант повинен знати та розуміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вплив умов освітлення на датчики візуалізації</li> <li>• Методи розпізнавання кольорів, візерунків, об'єктів та їхнього розташування</li> <li>• Застосування різних типів камер (наприклад, ІЧ, камери глибини, лідара).</li> </ul>	
	<p>Конкурсант повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Встановлювати камери на роботах та здійснювати відповідні налаштування</li> <li>• Впроваджувати системи зору для виявлення навколишнього середовища та конкретних елементів завдання</li> <li>• Використовувати алгоритми для обробки зображень та розпізнавання об'єктів.</li> </ul>	
<b>7</b>	<b>Взаємодія робота з навколишнім середовищем</b>	<b>8</b>
	<p>Конкурсант повинен знати та розуміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Використання та застосування різних приводів</li> <li>• Як програмне забезпечення пов'язане з роботою машин та систем</li> <li>• Принципи та застосування бездротового зв'язку.</li> </ul>	

	<p>Конкурсант повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Впроваджувати приводи (апаратні та програмні засоби) для взаємодії з навколишнім середовищем</li> <li>• Використовувати дистанційне керування для ефективного контролю над діями робота</li> <li>• Встановлювати та здійснювати фізичні налаштування і регулювання датчиків, необхідних для належної взаємодії з навколишнім середовищем</li> <li>• Використовувати програмне забезпечення для управління, надане виробником, для забезпечення ефективного автономного контролю над апаратним забезпеченням, наданим виробником.</li> </ul>	
<b>8</b>	<b>Тестування та пошук несправностей</b>	<b>8</b>
	<p>Конкурсант повинен знати та розуміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Аналітичні методи виявлення несправностей</li> <li>• Методи та варіанти регулювання та ремонту</li> <li>• Стратегії вирішення проблем.</li> </ul>	
	<p>Конкурсант повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проводити тестовий запуск окремих додатків та перевіряти повну функціональність</li> <li>• Виявляти та документувати несправності, використовуючи відповідні аналітичні методи.</li> </ul>	
<b>9</b>	<b>Перевірка продуктивності та введення в експлуатацію</b>	<b>28</b>
	<p>Конкурсант повинен знати та розуміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Критерії та методи випробування обладнання та систем</li> <li>• Критерії та методи проведення випробувальних запусків</li> <li>• Сферу застосування та обмеження використовуваних технологій і методів</li> <li>• Стратегії творчого мислення та генерування інновацій</li> <li>• Можливості та варіанти внесення поступових та/або радикальних змін.</li> </ul>	

	<p>Конкурсант повинен вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перевіряти кожен частину мобільного робота на відповідність узгодженим критеріям експлуатації</li> <li>• Перевіряти загальну продуктивність мобільних роботів на відповідність узгодженим критеріям експлуатації</li> <li>• Оптимізувати роботу кожної частини систем та систем в цілому шляхом аналізу, вирішення проблем та вдосконалення</li> <li>• Проводити остаточні випробування для введення систем в експлуатацію</li> <li>• Перевіряти кожен частину процесу проектування, виготовлення, складання та експлуатації на відповідність встановленим критеріям, включаючи точність, узгодженість, час та вартість</li> <li>• Переконаватися, що всі аспекти етапу проектування відповідають необхідним галузевим стандартам</li> <li>• Остаточо оформити та презентувати клієнтам портфолію, що мають містити всю необхідну документацію, необхідну для здійснення ділових операцій</li> <li>• Презентувати мобільні роботи та портфолію клієнтам і відповідати на запитання.</li> </ul>	
	<p><b>Разом</b></p>	<p><b>100</b></p>