

шиномонтажних комплексів, що запропоновані. Це у свою чергу може надати можливість прискорити швидкість відновлення працездатності багатовісних колісних шасі ЗРК безпосередньо на місці виходу з ладу та, відповідно, підвищити бойову готовність підрозділів та частини сил оборони під час бойових дій.

Перелік посилань

1. Воєнно-історичний опис російсько-української війни: Вип. 23: січень 2024 року / Міністерство оборони України, Апарат Головнокомандувача Збройних Сил України, Генеральний штаб Збройних Сил України та Центр досліджень воєнної історії Збройних Сил України. – Київ, 2024. – 205 с.

2. Індекс війни. Річник 2023. Інформаційне видання недержавного аналітичного центру «Українські студії стратегічних досліджень». 2024. – 80 с.

3. Старцев В.В., Рогозін І.В., Литовченко Д.М. Перспективи створення сучасної рухомої автомобільної ремонтної майстерні вітчизняного виробництва // Системи озброєння і військова техніка, № 2(46). – Харків, 2016. - С. 150-154.

4. Ручний самохідний універсальний візок: Пат. 156828 Україна, МПК, В62В 1/22, В62В 11/00, В62D51/04 Рогозін І.В., Ніценко В.М., Луценко Е.О. та ін. (Україна); ХНУПС. - № u2024 00716; Заявл. 12.02.24; Опубл. 07.08.24, Бюл. №32.

Кухаренко Володимир Миколайович, к.т.н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, kukharenkovn@gmail.com

СТВОРЕННЯ РАМКИ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СПЕЦІАЛЬНОСТІ З ВИКОРИСТАННЯМ ІІІ

Повномасштабне вторгнення РФ призвело до припинення навчання, руйнування корпусів та втрати студентів і персоналу. Значна частина учасників освітнього процесу евакуйована за межі країни або опинилася на окупованих територіях [1]. Системі довелося терміново адаптуватися до нових умов: масово вводилися дистанційні формати навчання, а університети переміщувалися з зон бойових дій на безпечні території.

Вища освіта України сьогодні перебуває під впливом сукупності кризових факторів: війна, демографічна криза, міграція кадрів, напруженість з фінансуванням та технологічною модернізацією. Усі вони взаємопов'язані й у сумі можуть призвести до радикальної трансформації.

В умовах динамічного розвитку суспільства та ринку праці якісна підготовка фахівців є ключовим завданням закладів вищої освіти. Одним із важливих інструментів забезпечення цієї якості є чітко структурована рамка компетентностей спеціальності, яка відображає очікувані знання, уміння, навички та

здатності випускників. Однак, традиційні підходи до розробки таких рамок часто є складними, трудомісткими та потребують значних експертних зусиль.

У цьому контексті використання штучного інтелекту (ШІ) відкриває нові перспективи для оптимізації процесу створення рамок компетентностей. Застосування алгоритмів ШІ дозволяє автоматизувати рутинні завдання, виявляти приховані зв'язки між елементами освітнього стандарту та генерувати структуровані дані для подальшого аналізу експертами.

Метою цієї статті є розробка та опис методики створення рамки компетентностей спеціальності на основі освітнього стандарту із застосуванням інструментів штучного інтелекту, а також дослідження можливостей її інтеграції в навчальний процес та використання для індивідуалізації навчання та дуальної освіти.

Рамка компетентностей є структурованим переліком компетентностей, які визначають очікувані результати навчання за певною спеціальністю. Вона слугує основою для розробки освітніх програм, навчальних планів, методик оцінювання та критеріїв якості підготовки фахівців [2, с46].

Освітній стандарт спеціальності є основним нормативним документом, що визначає вимоги до змісту, обсягу та рівня підготовки випускників. Він містить перелік загальних та фахових компетентностей, а також очікувані результати навчання.

Загальні компетентності є універсальними здібностями, необхідними для успішної професійної та соціальної діяльності незалежно від спеціальності. Фахові компетентності відображають специфічні знання, уміння та навички, необхідні для виконання професійних завдань у певній галузі.

Результати навчання є конкретними та вимірюваними твердженнями про те, що студент повинен знати, розуміти та вміти робити після завершення певного етапу навчання. Для забезпечення чіткого зв'язку між компетентностями та результатами навчання використовується матриця відповідності, яка відображає, які саме результати навчання сприяють формуванню тієї чи іншої компетентності.

Запропонована методика передбачає використання штучного інтелекту для автоматизації первинного етапу створення рамки компетентностей на основі освітнього стандарту спеціальності. Процес включає наступні кроки:

1. Розподіл компетентностей та результатів навчання на пари: Алгоритм штучного інтелекту аналізує формулювання загальних та фахових компетентностей, а також результатів навчання, визначених в освітньому стандарті. На основі семантичного аналізу та встановлених критеріїв відповідності ШІ автоматично формує пари "компетентність - результат навчання".

2. Визначення діяльності для опанування: Для кожної сформованої пари ШІ пропонує перелік видів діяльності, які студент має опанувати для досягнення визначеного результату навчання та, відповідно, формування певної компетентності. При цьому враховуються рівні складності навчальної діяльності.

3. Формування таблиці аналізу: Отримана інформація у вигляді пар "компетентність - результат навчання" та запропонованих видів діяльності представляється у структурованій таблиці.

4. Експертний аналіз: Сформована таблиця аналізується гарантом спеціальності, завідувачем кафедри та професорами кафедри. Експерти оцінюють відповідність запропонованих пар та видів діяльності специфіці спеціальності, вносять необхідні корективи та доповнення.

5. Визначення дисциплін та розподіл: На основі скоригованої таблиці експертна комісія визначає перелік навчальних дисциплін, необхідних для формування визначених компетентностей, розподіляє компетентності та результати навчання між цими дисциплінами та визначає обсяг кредитів ECTS для кожної дисципліни.

Таблиця 1 – Приклад рамки компетентностей для спеціальності 131 «Прикладна механіка»

Компетентність	Результат навчання	Діяльність
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	ПРН1. Аналізувати матеріали, конструкції та процеси на основі законів і теорій математики, природничих наук і прикладної механіки	Розв'язання задачі на визначення напружено-деформованого стану балки з використанням аналітичних методів
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	ПРН2. Виконувати оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах	Аналіз міцності матеріалу під динамічним навантаженням у лабораторній роботі
ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу	ПРН7. Застосовувати комп'ютеризовані системи (CAD/CAM/CAE)	Проведення кінематичного аналізу редуктора в ANSYS
ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності	ПРН1. Аналізувати матеріали, конструкції та процеси	Розробка звіту з аналізу механічних властивостей композитного матеріалу
ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності	ПРН2. Виконувати оцінки параметрів працездатності	Оцінка довговічності вала в умовах циклічного навантаження
ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів	ПРН2. Виконувати оцінки параметрів працездатності	Лабораторне тестування матеріалу на міцність
ФК1. Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів	ПРН5. Використовувати аналітичні та чисельні математичні методи	Чисельне моделювання деформації конструкції
ФК2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин	ПРН2. Виконувати оцінки параметрів працездатності	Оцінка втомної міцності деталі в лабораторії
ФК2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин	ПРН3. Проводити технологічну і техніко-економічну оцінку	Аналіз економічної ефективності використання композитів

Розроблена рамка компетентностей інтегрується в навчальний процес через систему управління навчанням Moodle. Процес включає наступні етапи:

1. Визначення завдань та їх рівня: Викладач кожної дисципліни на основі розподілених компетентностей та результатів навчання визначає перелік навчальних завдань, необхідних для їхнього опанування студентами. Рівень складності кожного завдання визначається відповідно до таксономії Блума, що забезпечує поступове формування компетентностей від нижчих до вищих рівнів.

2. Затвердження завдань: Перелік завдань затверджується експертною комісією на відповідність визначеним компетентностям та результатам навчання.

3. Включення до рамки в Moodle: Затверджений перелік завдань включається до електронної рамки компетентностей, розміщеної в середовищі Moodle.

4. Підключення до курсу та завдань: Викладач підключає відповідні компетентності з електронної рамки до свого дистанційного курсу в Moodle та до конкретних навчальних завдань.

5. Зарахування компетентностей: У випадку успішного виконання завдання та отримання студентом порогової оцінки, відповідна компетентність автоматично зараховується йому в системі Moodle.

Для забезпечення ефективного контролю набуття компетентностей у Moodle може бути створений індивідуальний навчальний план (ІНП) для кожного студента. В ІНП зберігаються результати навчання студента за кожною дисципліною та інформація про рівень сформованості кожної компетентності на основі виконаних завдань.

Використання рамки компетентностей та ІНП дозволяє:

- Забезпечити прозорість процесу оцінювання навчальних досягнень студентів.
- Відстежувати індивідуальний прогрес кожного студента в опануванні компетентностей.
- Виявляти проблемні зони у навчанні та своєчасно коригувати освітній процес.
- Створити основу для індивідуалізації навчання, пропонуючи студентам навчальні траєкторії, що враховують їхні індивідуальні потреби та темп навчання.

Розроблена рамка компетентностей та індивідуальний навчальний план можуть бути ефективно використані для організації дуального навчання [2, с132]. Для цього необхідно:

1. Узгодити освітню та професійну рамки компетентностей: Провести порівняльний аналіз освітнього стандарту та вимог ринку праці для визначення спільних та специфічних компетентностей.

2. Створити індивідуальний навчальний план для дуального навчання: Розробити ІНП, який передбачає інтеграцію теоретичного навчання в закладі освіти з практичною підготовкою на підприємстві. В ІНП відображаються компетентності, що формуються як в освітньому середовищі, так і на робочому місці, а також критерії їхнього оцінювання.

Використання єдиної рамки компетентностей та ІНП для дуального навчання забезпечує узгодженість вимог до підготовки фахівців з боку освітніх закладів та роботодавців, підвищує практичну спрямованість навчання та сприяє кращій адаптації випускників до вимог ринку праці.

Запропонована методика створення рамки компетентностей спеціальності на основі освітнього стандарту з використанням штучного інтелекту є інноваційним підходом, що дозволяє оптимізувати цей складний процес. Автоматизація первинного етапу за допомогою ШІ зменшує трудомісткість завдання та забезпечує формування структурованих даних для подальшого експертного аналізу.

Інтеграція розробленої рамки компетентностей у середовище Moodle створює прозорий механізм оцінювання набуття компетентностей студентами та відкриває можливості для індивідуалізації навчання. Використання рамки компетентностей та індивідуальних навчальних планів є перспективним підходом для організації дуального навчання, що сприяє підвищенню якості підготовки фахівців, які відповідають вимогам сучасного ринку праці.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення алгоритмів штучного інтелекту для більш глибокого аналізу освітніх стандартів, розширення можливостей інтеграції рамки компетентностей з іншими освітніми платформами та розробку інструментів автоматизованого формування індивідуальних навчальних траєкторій студентів.

Перелік посилань

1. Вища освіта в Україні: зміни через війну: аналітичний звіт / Є. Ніколаєв, Г. Рій, І. Шемелинець. Київ: Київський університет імені Бориса Грінченка, 2023. Url: <https://www.kas.de/uk/web/ukraine/einzeltitel/-/content/visa-osvita-v-ukraini-zmini-cerez-vijnu>

2. Кухаренко В.М., Бондаренко В.В. Технології дуального навчання: Монографія. Харків: Вид-во КП «Міська друкарня», 2025. 205 с.

Подригало Михайло Абович, доктор технічних наук, професор, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, завідувач кафедри технології машинобудування та ремонту машин; pmikhab@gmail.com

Подригало Надія Михайлівна, доктор технічних наук, доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, pnm2018@ukr.net

Аврунін Григорій Аврамович, кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, griavrunin@ukr.net

ВІБРОСТІЙКІСТЬ МОТОРНО-ТРАНСМІСІЙНОЇ УСТАНОВКИ КОЛІСНИХ ТРАКТОРІВ КЛАСУ 6 кН

В результаті проведеного дослідження отримано аналітичні вирази, що дозволяють провести оцінку вібростійкості моторно-трансмісійної установки трак-