

Формування метрологічних компетенцій у вчителів трудового навчання та технологій у процесі фахової підготовки

У статті розглянуто проблему формування компетенцій по метрології та метрологічній діяльності у студентів технологічного та інженерного спрямування у процесі фахової підготовки, а саме – вміння використовувати різні види вимірювальних інструментів; вміння користуватися таблицями допусків; визначати значення технічних вимірювань; здійснювати розрахунок посадок із зазором, натягом і перехідних посадок; визначати категорії якості продукції на етапах розробки, виготовлення та експлуатації; формування здатності до творчої технічної діяльності.

Запропоновано систему навчально-творчих завдань професійної спрямованості, засновану на роботі з науково-технічною інформацією.

***Ключові слова:** формування компетенцій; технічні вимірювання; метрологічна діяльність; допуски; посадки; категорії якості продукції; професійна спрямованість; технічна діяльність; професійне навчання; організація навчальної діяльності; творча діяльність.*

Formation of metrological competences in future teachers of labor education and technologies in the process of vocational training

The article deals with the problem of forming competencies in metrology and metrological activity of students the technological faculty in the process to professional training, namely, the ability to use various types of measuring instruments; ability to use tolerance tables; determine the values of technical measurements; to carry out calculation of plantings with clearance, interference and transitional landings; determine the categories of product quality at the stages development, manufacture and operation; the formation of the ability for creative technical activity.

A system of educational and creative assignments a professional orientation based on working with scientific and technical information is proposed.

Keywords: formation of competences; technical measurements; metrological activity; tolerances; landing; product quality categories; professional orientation; technical activity; professional education; organization of training activities; creative activity.

Постановка наукової проблеми. У сучасному виробництві затребувані три нових типи фахівців. До першого належать техніки, які вміють працювати на високотехнологічному обладнанні, якісно і оптимальними шляхами проводити його технічне обслуговування та ремонт. Другий тип – так звані «клінійні інженери», інженери-технологи, що займаються розробкою за технічними завданнями, впровадженням та обслуговуванням прогресивних технологічних процесів із застосуванням засобів автоматизації проектування. І,

нарешті, третій тип представляють «інноваційні інженери», що перетворюють первинні ідеї від інноваційного задуму до функціональної моделі конкурентного ринкового продукту [9].

Види діяльності всіх фахівців неможливі без творчого підходу до роботи, без належного розуміння проектно-конструкторської діяльності, теорії і практики технічних вимірювань та принципів взаємозамінності і уніфікації. Всі ці знання і вміння потрібні як при виборі доцільних способів ремонту обладнання і пристосувань, так і при проектуванні технологічних ліній, не кажучи вже про винахідницьку інженерну діяльність. Нові запити виробництва обумовлюють підготовку фахівців відповідних рівнів в системі професійної освіти, що відображено в нових освітніх стандартах вищої та середньої професійної освіти, в стратегії інноваційного розвитку, а також інших державних документах, які визначають шляхи економічного розвитку країни [4]. Очевидно, що професійні знання і вміння першого типу фахівців в основному відповідають змісту навчання в закладах середньої професійної освіти, двох інших типів – змістом навчання в закладах вищої професійної освіти.

Внаслідок такого поділу виникла проблема коректного визначення складу компетенцій тих фахівців, які відповідали рівню початкової професійної освіти. У зв'язку зі сформованою ситуацією позначилася проблема методичного забезпечення для відповідного рівня. Для визначення засобів, методів, технологій навчання необхідно провести порівняльний аналіз попередніх предмету та складу компетенцій, як загальних, так і професійних.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Провідні вчені в галузі метрології формують понятійно-термінологічні аспекти сучасної метрології – Є. Володарський, Л. Кошева [2]; досліджують основи метрології та вимірювальної техніки – М. Дорожовець, В. Мотало, Б. Стадник та ін. [2]; вивчають питання метрологічного забезпечення якості продукції та перебудови системи еталонів – М. Микійчук [5]; П. Несжмаков, Ю. Павленко, Н. Маслова та іншими питаннями. [7].

В результаті аналізу з'ясувалося, що питаннями компетентнісного складу і методики навчання метрології не приділяється належної уваги.

Мета роботи та завдання статті полягає в обґрунтуванні методики формування компетенцій по метрології та метрологічній діяльності у студентів інженерно-педагогічного спрямування у процесі фахової підготовки.

Виклад основного матеріалу. Професійні компетенції з метрології повинні включати знання будови, призначення і використання різних видів вимірювальних інструментів, їх класифікацію та методи вимірювань; основні положення метрології, випробовування та перевірку засобів вимірювальної техніки і засобів контролю; категорії і види стандартів, науково-методичні і організаційні основи стандартизації в країні; термінологію щодо допусків розмірів; умовні позначення на кресленнях; класифікацію показників якості продукції; принципи управління якістю продукції та забезпечення якості продукції на етапах розробки, виготовлення та експлуатації.

Студенти повинні вміти: вибирати клас точності та користуватися різними видами контрольно-вимірювальних інструментів; користуватися таблицями допусків; визначати значення технічних вимірювань, здійснювати розрахунок посадок з зазором, натягом і перехідних посадок. При цьому професійні компетенції детерменовані загальними, що відображають особистісні здібності: розуміння сутності своєї професії, самоорганізацію діяльності, роботи в колективі, використання засобів ІКТ в робочому процесі та ін. Разом з тим, виробництвом затребувані і інші, не менш важливі здібності, пов'язані із загальними компетенціями, наприклад, це такі, як здатність приймати правильні рішення в нестандартній ситуації, здатність інноваційно, творчо мислити. Саме ці якості особистості фахівця є необхідними, базовими для загальних і професійних компетенцій, оскільки творчому мисленню притаманні гнучкість, неординарність, швидкість, гострота уваги, вміння надавати ідеям конкретних обрисів. Ці властивості мислення особливо важливі для формування таких загальних і професійних компетенцій, як організація власної діяльності в залежності від мети та способів її досягнення, аналіз робочої ситуації.

Значення позначених нами компетенцій важливі ще і з тієї причини, що рисою всіх рівнів освіти є наступність і тому загальні здібності до ведення будь-якого виду діяльності також повинні мати початок свого формування з нижчих освітніх рівнів.

Аналіз досвіду навчання студентів в плані розвитку творчого технічного мислення показав, що наявні педагогічні розробки і рекомендації не відрізняються різноманітністю методичних підходів. Відповідно до знайдених джерел, основною умовою і засобом формування творчого професійного мислення вважається самостійна робота студентів за певними програмами, та системами занять. Їх основний зміст полягає в вивченні та аналізі науково-технічної літератури, вирішенні проблемних завдань, що інтегрують наукові знання і вміння. Самостійна робота також може бути організована при використанні блочно-модульної технології, яка передбачає виконання проєктів, індивідуальних завдань, творчих робіт і т. д. [1, 6]. Безсумнівно, що навчальні можливості і відповідно результати самостійної роботи такого типу не можуть вийти за рамки розширення науково-технічного кругозору і шаблонного застосування отриманих професійних знань і умінь студентами. Якщо ж в процесі навчання мотивація недостатня, процес розвитку технічних творчих здібностей буде проходити дуже повільними темпами, а рівень творчих здібностей буде дуже низьким, недостатнім для самостійного прийняття рішень виробничих завдань. В реальності ж на виробництві потрібні фахівці з розвиненим творчим технічним мисленням. Тим часом, давно існує технологія «Розвитку винахідництва студентів в процесі аналізу технічних рішень» С.А.Новосьолова [8]. Її відмінною рисою, як і будь-якої технології, є гарантоване досягнення конкретного навчального результату, що стало підставою для розробки системи навчально-творчих завдань стосовно підготовки студентів.

З когнітивної точки зору навчально-творчі завдання, їх тематика, зміст і взаємне розташування відповідають за професійним спрямуванням програми і змісту дисципліни «Метрологія», а також послідовності формування знань, умінь і навичок, необхідних у навчально-творчій та практичній діяльності. Як головна умова ефективності процесу навчання, при формуванні компетентностей, врахована роль збору та аналізу навчальної інформації та роботи з нею.

Для ефективного формування метрологічних компетенцій необхідно створити систему навчання, яка б сприяла цьому процесу. На нашу думку, ця система може складатися з двох навчальних блоків.

У першому блоці студенти вирішують завдання, спрямовані на формування умінь по збору, пошуку та порівняльного аналізу навчальної інформації, а також на оволодіння методами активізації творчої активності. Завдання, запропоновані студентам, відповідають рівню навчально-творчої діяльності. Цей рівень є початковим етапом розвитку технічних творчих здібностей студентів за програмою професійного навчання. Об'єктами в завданнях на проведення технічного аналізу можуть бути будь-які нескладні електричні пристрої, прилади промислового і побутового призначення (наприклад, сигналізатори, вимикачі, перехідні електричні пристрої і т. п.).

Другий блок завдань представляють навчально-творчі завдання, при вирішенні яких студенти проходять всі етапи творчого процесу. Рішення завдань цього блоку засноване на застосуванні, закріпленні і розвитку знань, умінь, навичок, отриманих в процесі вирішення завдань першого блоку. Другий блок завдань спрямований на розвиток навчально-творчої діяльності до винахідництва. На цьому етапі студенти вирішують творчі завдання з аналізу винаходів і знаходженню нових технічних рішень їх удосконалення. В якості вихідних даних для аналізу завдання можуть бути різні електротехнічні пристрої побутового призначення.

Висновки. Побудова системи на принципах діяльнісного, компетентнісного і системного підходів дозволило отримати наступні результати навчання студентів. У процесі рішення системи завдань в студентів сформувалася стійка мотивація до професійної творчої діяльності – особистісний інтерес до обраної професії, потреба в творчому пошуку, сприйнятливність до новацій. Після вивчення курсу в студентів були також відзначені позитивні зміни в розвитку і формуванні індивідуально-особистісних якостей і здібностей та вміння працювати в колективі. У професійному плані студенти здобули навички самостійного формулювання та вирішення завдань конструкторської та метрологічної спрямованості. Таким чином, уміння і здібності, знаходити студентами рішення в процесі системи навчально-творчих завдань, входять в затребувану сучасним виробництвом компетентну основу особистості фахівця типу «інженер-педагог».

Перспективи подальших досліджень полягають у створенні варіантів цілісного процесу формування компетенцій по метрології та їх компонентів; визначення критеріїв ефективності процесу формування компетенцій по метрології щодо роботи з різними навчальними рівнями підготовки студентів;

визначення системи оптимальних методів навчальної діяльності студентів; обґрунтування необхідних умов і засобів досягнення проєктованих цілей навчання студентів.

Використана література

1. Белов А.А. «Проект организации самостоятельной работы студентов по профессии «электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования» / [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://nsportal.ru/npo-spo/energetika-energeticheskoe-mashinostroenie-i-elektrotehnika/library/2013/03/05/proekt> / (дата звернення: 25.05.15).
2. Володарський Є. Т. Понятійно-термінологічні аспекти сучасної метрології. Український метрологічний журнал. – 2012. – № 1. – С. 3 – 10.
3. Дорожовець М. Проблеми термінології Державного стандарту України ДСТУ 2681 «Метрологія. Терміни та визначення» Вісник: Проблеми української термінології. Матеріали 6-ї Міжнародної наукової конференції. – 2000. – № 402. – 420 с.
4. Закон України “Про вищу освіту” [Електронний ресурс]. – Режим доступу до вид.: [http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg.](http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg;); Постанова Кабінету Міністрів України від 20 січня 1998 року №65 “Про затвердження Положення про освітньо-кваліфікаційні рівні (дата звернення: 10.05.15)”
5. Микийчук М. М. Метрологічне забезпечення якості продукції на етапі виготовлення. Монографія, вид-во Черемош, 2014. – 265 с.
6. Логинова И.Е. «Применение блочно-модульной технологии на занятиях по дисциплине "Электротехника и электроника". / [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://nsportal.ru/npo-spo/energetika-energeticheskoe-mashinostroenie-i-elektrotehnika/library/2013/12/08/statya> / (дата звернення: 25.05.15).
7. Несжмаков П. І. Реформа SI та перебудова системи еталонів електричних одиниць. Український метрологічний журнал. – 2013. – № 1. – С. 3 – 13.
8. Новосёлов С.А. Технология развития изобретательства учащихся в процессе сбора и анализа технической и патентной информации. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1995. — 168 с.
9. Функции инновационного инженера в процессе преобразования первичной идеи в инновационный замысел / [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.nanonewsnet.ru/> (дата обращения: 25.05.15).