

УДК 378.091.33: 006/91

АНІСІМОВ Микола Вікторович –
 доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри
 теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності
 ЦДПУ імені Володимира Винниченка,
 доктор філософії з професійної педагогіки
 Міжнародної Академії проблем Людини в авіації і космонавтиці,
 член-кореспондент Аерокосмічної Академії України
 e-mail: nikolay_anisimov@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ «СТАНДАРТИЗАЦІЇ І МЕТРОЛОГІЇ» У ПЕДАГОГІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Розвиток усіх сфер економіки йде шляхом науково-технічного прогресу. В ХХ столітті стан економіки високорозвинених країн визначався в значній мірі розвитком, у тому числі, «високих технологій», це авіація, космонавтика, ядерна енергетика, електроніка, а наприкінці століття мікроелектроніка та інформатика. Початок ХХІ століття охарактеризувався створенням нового напрямку в науці й техніці – нанотехнологій.

В усьому світі йде стрімкий розвиток нанотехнологій в науковому, технічному й прикладному плані, включаючи рішення багатьох економічних і соціальних завдань, що визначає необхідність системного підходу як в організації самих наукових досліджень, так і впровадженні цих результатів у різні сфери економічного життя суспільства.

У числі розробок, результати яких проглядаються в найближчі 10–15 років, – електроніка й інформаційні технології на основі нових матеріалів і пристроїв, нових умов і техніки монтажу, нових нанопозиціонерів, нових методів запису й зчитування інформації, нових обладнань фотоніки в оптичних лініях зв'язку та інше.

Жодне суспільство не може існувати без технічного законодавства та нормативних документів, які регламентують правила, процеси, методи виготовлення та контролю продукції, а також гарантують безпеку життя, здоров'я і людей та навколишнього середовища. Метрологія і стандартизація якраз і є тією діяльністю, яка виконує ці функції.

Фактична стандартизація виникла у далекій давнині. Писемність, система числення, грошові одиниці, одиниці міри і ваги, літочислення, землеволодіння, архітектурні стилі, різні гіпотези і теорії, громадські й карні кодекси, кодекси законів про працю, міжнародні звичаї й конвенції, взагалі всі закони і моральні норми, правила співжиття і багато ін. – все це прояви фактичної стандартизації.

Довгий час метрологія була описовою

наукою про різні міри та співвідношення між ними. Лише завдяки прогресу фізичних та точних наук метрологія набула суттєвого розвитку у забезпеченні єдності і точності вимірювань фізичних величин, кількість яких дедалі збільшувалася та щодо якості цих вимірювань. Великий вклад у становлення сучасної метрології внесли такі вчені, як В. С. Глухов, І. П. Глибин, Н. Г. Єгоров, Л. В. Залуцький, Л. І. Кременчуцький, А. Я. Купфер, Д. І. Менделєєв, Б. І. Руденко, В. Я. Струве, Б. С. Якобі та ін.

Розробка теоретичних основ зважування, удосконалення методик вимірювання і методів обробки результатів, створення вимірювальних приладів, успішна організаторська й адміністративна робота дають повне право віднести Д. І. Менделєєва не тільки до найбільших метрологів світу, але й уважати його засновником державної метрологічної служби.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Роблячи невеликий історичний екскурс у метрологію, не слід забувати, що все сказане повною мірою відноситься тільки до країн – учасників Метричної конвенції [1]. У багатьох країнах дотепер зберігається своя особлива, іноді екзотична система фізичних величин і одиниць. Серед цих країн, як це не дивно, перебувають Сполучені Штати Америки – сучасна супердержава. У середині цієї країни і сьогодні у побуті величини та одиниці старої Англії. Навіть температуру там прийнято вимірювати в градусах Фаренгейта.

Характерна особливість стандартизації полягає в тому, що сфера дії, галузі застосування і рівень її розвитку практично необмежені. Немає сфери діяльності людини, де б не була потрібна стандартизація. Вона зачіпає інтереси людей всіх професій і віку.

Величезний вклад в розвиток метрології і стандартизації був зроблений видатними вченими України (В. Б. Большаков, Е. Т. Володарський, В. П. Георгіївський, Б. Д. Колпак, Л. А. Кошева, Ю. П. Мачехін, П. П. Орнацький, Б. І. Стадник та ін.)

Так в київському політехнічному

інституті в 60-х роках була створена кафедра інформаційно-вимірювальної техніки. Її очолив видатний вчений доктор технічних наук Орнацький Петро Павлович. Ним був підготовлений і надрукований підручник з інформаційно-вимірювальної техніки, який і сьогодні є найкращим підручником з цієї тематики [9].

Сьогодні в науковій літературі недостатньо відображено підходи до стандартизації вищої освіти, теоретичні витоки стандартизації, вдосконалення системи галузевих стандартів вищої освіти, врахування негативних і позитивних результатів світового досвіду.

Метою статті є спроба висвітлення окремих питань вивчення дисципліни «Стандартизація, метрологія і сертифікація в галузі освіти» у майбутніх учителів «Технологічної освіти».

Виклад основного матеріалу дослідження. Різноманіття одиниць фізичних величин на певній сходинці розвитку суспільства стало гальмувати економічні, торговельні та наукові зв'язки. Навіть окремі держави і їхні адміністративні галузі для тих самих величин вводили свої одиниці вимірювань. У різних галузях науки і техніки з'являлися свої, специфічні одиниці, зручні тільки для застосування в цій галузі. Не пройшла осторонь і розробка вимог до одиниць вимірювання в системі освіти. Особливо це торкнулося на початковому етапі професії «Трудове навчання».

У зв'язку з цим сьогодні виникають серйозні питання до викладання дисципліни «Стандартизація, метрологія і сертифікація» у майбутніх вчителів «Технологічної освіти» (Трудового навчання). У навчальному році (2016–2017 р.) дисципліна «Метрологія» була об'єднана з дисципліною «Стандартизація, управління якістю і сертифікація». В 2015–2016 н. р. дисципліни «Метрологія» і «Стандартизація» викладались окремо. В 2015–2016 н. р. дисципліна «Метрологія» викладались в кількості: лекцій – 8 годин, практичних – 18 годин, а дисципліна «Стандартизація, управління якістю і сертифікація»: 20 годин, практичних – 16 годин. При об'єднанні двох різних дисциплін кількість годин в 2016–2017 н. р. становила: лекцій – 18 годин, практичних – 16 годин. Тобто кількість годин по профільних дисциплінах була скорочена на 54,8 %. Це вкрай негативно позначилося на якості засвоєння навчального матеріалу й в остаточному підсумку незасвоєння деяких розділів цих дисциплін.

Методи вивчення цих дисциплін («Метрологія», «Стандартизація, сертифікація й управління якістю продукції») у технічних ВНЗ, де «Метрологія» є профільною дисципліною, полягають у тому, що спочатку вивчають «Метрологію» а потім інші дисципліни. Паралельно вивчати дисципліни «Метрологію» і «Стандартизацію, сертифікацію й керування якістю продукції» не можна. Це пов'язане з тим, що на дисципліні «Метрологія» базується дисципліна «Стандартизація». Крім того ці дисципліни необхідно розвести по різних курсах. Якщо «Метрологія» вивчається на I курсі, то «Стандартизація» повинна вивчатися на II курсі. Крім цього потрібно враховувати, що ці дисципліни базуються на таких дисциплінах як математика, фізика, хімія, креслення та інші.

Дуже вагомим моментом викладання дисциплін «Метрологія» і «Стандартизація» є те, що ці дисципліни базуються на загальноосвітніх предметах та їхніх міжпредметних зв'язках. Порушення цих принципів в процесі навчання приводить до великих проблем у розумінні того навчального матеріалу, який є базовим для майбутніх вчителів трудового навчання.

Нами була виконана експертна оцінка 176 підручників і навчальних посібників з цього напрямку для різних типів навчальних закладів і можливість їхнього використання в процесі навчання «Метрології» і «Стандартизації» у студентів «Технологічної освіти».

Практично всі підручники і навчальні посібники написані за одним сценарієм, а саме – увесь текст прив'язаний до машинобудівних, будівельних стандартів і економіки. Виключення мають такі професії, як електро- і радіотехнічні. Не має жодого підручника, який би був присвячений стандартам освіти.

Сьогодні у зв'язку із застосуванням ПК і появою нових матеріалів і технологій відбулася переоцінка цінностей у самій системі підготовки професії «Трудове навчання». Для акцентування всього цього в навчальному процесі було запропоновано нове визначення даної професії, а саме «Технологічна освіта».

Це спричинило більш вимогливий підхід до структурування одиниць вимірювання за цією професією. Усе це викликано тим, що в цій професії перетнулися спеціалізації різних професій. Так, наприклад, у підгрупах, де проходять навчання дівчата доводиться вивчати дисципліни абсолютно протилежні одна одній, а саме, «Розкрій тканин і пошиття

одягу», «Кулінарія й готування їжі». У цих дисциплінах використовуються абсолютно різні матеріали, до яких ставляться різні вимоги й відповідно застосовуються різні фізичні величини. У підгрупах юнаків вивчаються такі дисципліни як «Слюсарні роботи», «Столярні роботи», «Електромонтажні роботи» та інші. У цих дисциплінах застосовуються зовсім інші фізичні величини. У табл. 2.4 [1, с. 39–41] наведені основні фізичні величини тих дисциплін, які вивчають студенти.

При виконанні різних звітів і оформлення текстових документів технічного змісту у студентів професії «Трудове навчання» дуже часто виникають помилки. Це теж пов'язано з тим, що вони досить слабо орієнтуються в державних стандартах України. Тому вивчення таких дисциплін, як «Креслення», «Електротехніка з основами промислової електроніки», «Радіоелектроніка», «Електроматеріалознавство», «Слюсарні роботи», «Столярні роботи», «Електромонтажні роботи» та інші потребують окремих тем в дисциплінах «Метрологія», «Стандартизація, сертифікація та управління якістю».

Сьогодні дисципліну «Стандартизація, управління якістю і сертифікація» в педагогічних навчальних закладах (ПНЗ) вивчають майбутні вчителі технологічної освіти. Цю дисципліну вони вивчають за підручниками, які написані для машинобудівної, будівельної економічної галузі. У зв'язку з тим, що в ПНЗ є специфіка вивчення дисциплін підручники і програми, які підготовлені до навчального процесу не відповідають сьгоднішнім вимогам. Друге питання, яке виникає при аналізі викладання предметів з інших педагогічних спеціальностей (фізика, математика, інформатика та ін.). Чому у цих професій не має дисципліни «Стандартизація, управління якістю і сертифікація»?

У процесі досліджень ми прийшли до висновку, що для майбутніх учителів трудового навчання необхідно розробити нову програму, підручник, навчальний посібник (тобто повний пакет документів з нової дисципліни), яка буде відповідати сьгоднішнім вимогам суспільства. Необхідно також розвести дисципліни «Метрологію» і «Стандартизацію», а також дати їм нову назву: 1) «Метрологія в галузі освіти»; 2) «Стандартизація, сертифікація управління якістю в галузі освіти».

Чим це викликане? Це пов'язане з тим, що в галузі освіти дуже багато різних

стандартів, а саме. Наприклад розглянемо професію трудове навчання. Потрібно починати з типів і структури навчальних закладів. Ні в одній із дисциплін, які вивчають майбутні вчителі трудового навчання ці питання конкретно не стоять. В них ці питання дуже швидко розглядається в загальній педагогіці і трохи в професійній. Студенти дуже часто задають питання:

1. Чим відрізняється університет від інституту, а академія від університету і інституту?

2. Чим відрізняється коледж від технікуму і ПТНЗ, а ліцей від гімназії? І так далі.

Дуже докладно студентам необхідно пояснити які існують типи навчальної літератури й розкрити їхню структуру, тому що вони також є державними стандартами. Ми вже не говоримо про таку дисципліну, як «Технічне креслення». Зараз цю дисципліну почали називати «Інженерна й комп'ютерна графіка». Якщо підійти з технічної точки зору й «історичного» виникнення «Технічного креслення», то «Інженерну й комп'ютерну графіку» можна розділити на дві дисципліни: перша, – «Інженерна графіка», друга, – «Комп'ютерна графіка». У технічному кресленні найбільша кількість стандартів, тому що там присутня велика кількість умовних позначок на кресленнях. І що характерно вони притаманні як жіночій, так і чоловічій половині. У хлопців є креслення машинобудівні, будівельні, електротехнічні й радіотехнічні. У дівчат креслення зустрічаються по дисциплінах «Інженерна й комп'ютерна графіка», «Основи САПРа», «Основи конструювання виробів».

Нами протягом останніх 50-ти років проводилися спостереження й аналіз літератури, що випускається, з креслення для того простежити чи покращилася якість літератури, яка випускається, з цієї дисципліни [3, с. 6]. Потрібно відзначити, за останні 20 років на Україні було випущено тільки 2 підручники з креслення з грифом МОН [5]. На цей процес негативно вплинуло те, що керівники навчальних закладів, а особливо середніх шкіл, ліцеїв, гімназій та ін. переводили їх на профільну підготовку (особливо часто це була гуманітарна підготовка). При цьому в школі починали з першого класу вивчати до 3-х іноземних мов (німецьку, французьку і англійську). Тому на креслення й трудове навчання не було місця в основному навчальному плані. Їх переводили на факультатив, а іноді й просто скорочували.

Друга проблема у майбутніх учителів трудового навчання полягає в тому, що немає

навчальної літератури зі спеціальних дисциплін. Це такі дисципліни як «Електротехніка», «Радіоелектроніка», «Електроматеріалознавство», «Електромонтажні роботи», «Курс слюсарних робіт» та ін.

Аналізу були піддані також підручники й навчальні посібники з трудового навчання. Більш докладно ці дослідження викладені в монографії [1, с. 128–135].

Крім всього іншого потрібно відзначити, що сьогоднішні підручники і навчальні посібники, які використовують викладачі у навчальному процесі потребують радикальної переробки і перевидання у відповідності з державними стандартами України (ДСТУ).

Тривалі наукові дослідження та експериментальна перевірка викладання дисциплін «Стандартизація, управління якістю і сертифікація» у педагогічних навчальних закладах показали, що:

1. Дисципліна «Стандартизація, управління якістю і сертифікація» викладається тільки у студентів, які навчаються за професією «Технологічна освіта» (Трудове навчання).

2. Навчання відбувається за підручниками і навчальними посібниками, за якими навчаються студенти інших професій (машинобудівні, будівні, економічні та ін.).

Повноцінне творче оволодіння студентами знаннями державних стандартів, які застосовуються в навчальному процесі педагогічних навчальних закладів і формування практичних умінь при вивченні (ДСТУ) можливо за умови:

– наявності нових підручників, навчальних і методичних посібників, а також задачників з дисциплін «Метрологія в галузі освіти», «Стандартизація, сертифікація і управління якістю в галузі освіти»;

– спеціалізації з кожного розділу і програми за тією або іншою професією;

– організації спеціальної навчальної діяльності, яка спрямована на оволодіння основними панятами при вивченні (ДСТУ).

Висновки та перспективи подальших розвідок напряму. Перспективи подальших досліджень полягають у деталізації ключових понять, формуванні змісту навчального матеріалу з дисциплін «Метрологія», «Стандартизація, сертифікація та управління якістю», і їхнє відображення в підручниках і навчальних посібниках, розробці методичних вказівок з організації та проведення практичних занять із застосуванням персональних комп'ютерів.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Анісімов М. В. Стандартизація, метрологія і сертифікація в галузі освіти: навч. посіб. / М. В. Анісімов. – Кропивницький: Поліграфічне Підприємство «ПОЛЛУМ», 2017. – 172 с.

2. Анісімов М. В. Стандартизація, метрологія і сертифікація в галузі освіти: навч. посіб. для студ. пед. навч. закл. – Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір України № 70817. – дата реєстрації 03.03.2017. – К.

3. Анісімов М. В. Теоретико-методологічні основи прогнозування моделей у професійно-технічних навчальних закладах: [монографія] / М. В. Анісімов. – Київ-Кіровоград: Поліграфічне підприємство «ПОЛЛУМ», 2011. – 464 с.

4. Анісімов М. В. Системний аналіз літератури середніх професійних навчальних закладів / М. В. Анісімов // Вища освіта України №3 (додаток 2) – 2014 р. Тематичний випуск «Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології». – Т. 2. – С. 8–12.

5. Анісімов М. В. Креслення: підруч. / М. В. Анісімов, Л. М. Анісімова. – К.: Вища шк., 1998. – 239 с.

6. Анісімов М. В. Системний аналіз літератури з креслення для середніх професійних навчальних закладах / М. В. Анісімов // Наукові записки. – Вип. 7. – Сер. Проблеми методики фіз.-мат. і технол. освіти. Час. 1 – КДПУ. 2015. – С. 114–118.

7. Анисимов М. В. Освітлення і силовое электроустановки: лабораторний практикум: навч. посіб. / М. В. Анисимов. – К.: Либідь, 1997. – 144 с.

8. Анисимов М. В. Элементы электронной аппаратуры та їхне застосування: навч. посіб. / М. В. Анисимов. – К.: Вища шк., 1997. – 223 с.

9. Орнатский П. П. Теоретические основы информационно-измерительной техники. / П. П. Орнатский – К: Изд. объединение «Вища школа», 1976. – 432 с.

10. Салухіна Н. Г. Стандартизація та сертифікація товарів і послуг: підруч. / Н. Г. Салухіна, О. М. Язвінська. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 336 с.

11. Саранча Г. А. Метрологія, стандартизація, відповідність, акредитація та управління якістю: підруч. / Г. А. Саранча. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 672 с.

12. Сидоренко В. К. Креслення: підруч. для учнів загальноосвіт. навч.-вихов. закл. / В. К. Сидоренко. – К.: Школяр, 2009. – 239 с., 254 іл.

13. Цюцюра В. Д. Метрологія, основи вимірювань, стандартизація та сертифікація: навч. посіб.– 3-тє вид., стер. / В. Д. Цюцюра, С. В. Цюцюра. К.: Знання, 2006. – 242 с.

REFERENCES

1. Anisimov, M. V. (2017). *Standartyzaciya, metrologiya i sertyfikaciya v galuzi osvity: navch.*

posib. [Standardization, Metrology and certification in the field of education: textbook. manual.]. Kropyvnyczkyj.

2. Anisimov, M. V. (2017). *Standartyzaciya, metrologiya i sertyfikaciya v galuzi osvity: navch. posib. dlya stud. ped. navch. zakl. Svidocztvo pro reyestraciyu avtorskogo prava na tvir Ukrayiny № 70817, data reyestraciyi 03.03.2017.* [Standardization, Metrology and certification in the field of education: textbook. manual. for stud. med. proc. zakl. – Certificate of registration of copyright on work № 70817. – the date of registration 03.03.2017. – K.]. Kyiv.

3. Anisimov, M. V. (2011). *Teoretyko-metodolohichni osnovy prohnozuvannia modelei u profesiino-tehnychnykh navchal'nykh zakladakh: [monohrafiia].* [Theoretical and methodological basis of forecasting models in vocational educational institutions. [monograph]]. Kyiv-Kirovohrad.

4. Anisimov, M. V. (2014). *Systemnyy analiz literatury serednikh profesiynykh navchal'nykh zakladiv.* [A systematic literature analysis of secondary vocational schools]. Kirovograd.

5. Anysymov, M. V. (1998). *Kreslennia: Pidruch..* [Drawing: proc.]. Kirovograd.

6. Anisimov, M. V. (2015). *Systemnyy analiz literatury z kreslennia dlya serednikh profesiynykh navchal'nykh zakladakh.* [A systematic analysis of the literature in mechanical drawing for secondary vocational schools]. Kirovograd.

7. Anysymov, M. V. (1997). *Osvitlennia i sylovelektrostatkuvannia: Laboratornyi praktykum: navch. Posib.* [Lighting and power equipment: laboratory workshop: proc. allowance]. Kyiv.

8. Anysymov, M. V. (1997). *Elementy elektronnoi aparatury ta yikh zastosuvannia: navch. posib.* [Electronic components and their applications: proc. manual.]. Kyiv.

9. Ornatskiy, P. P. (1976). *Teoreticheskie osnovy` informach ciono-izmeritel'noj tekhniki..* [Theoretical bases of information-measuring equipment.]. Kyiv.

10. Saluxina, N. G. (2010). *Standartyzaciya ta sertyfikaciya tovariv i poslug: pidruch..*

[Standardization and certification of products and services: proc.]. Kyiv.

11. Sarancha, G. A. (2006). *Metrologiya, standartyzaciya, vidpovidnist`, akredytaciya ta upravlinnya yakisty: pidruch..* [Metrology, standardisation, conformity, accreditation and quality management: textbook.]. Kyiv.

12. Sy`dorenko, V. K. (2009). *Kreslennia: pidruch. dlya uchniv zagal'noosvit. navch-vy`xov. Zakl.* [Drawing: proc. for students Zagainov. training-Vehov. zakl.]. Kyiv.

13. Syucyura, V. D. (2006). *Metrologiya, osnovy vymiryuvan`, standartyzaciya ta sertyfikaciya: navch. Posib.* [Metrology, measurement fundamentals, standardization and certification: textbook. allowance]. Kyiv.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

АНИСИМОВ Микола Вікторович – доктор педагогічних наук, професор кафедри теорії і методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності ЦДПУ імені Володимира Винниченка, доктор філософії з професійної педагогіки Міжнародної Академії проблем Людини в авіації і космонавтиці, член-кореспондент Аерокосмічної Академії України,

Наукові інтереси: прогнозування змісту професійної освіти та моделювання професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

ANISIMOV Mykola Viktorovych – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of Philosophy in Professional Pedagogy of the International Academy of Human Problems in Aviation and Cosmonautics, Corresponding Member of the Aerospace Academy of Ukraine, the Department of Theory and Methodology of Technological Training, Health and Safety, Central Ukrainian State Pedagogical University Volodymyr Vynnychenko.

Circle of research interests: forecasting of professional education content and modelling of professional preparations of future skilled workers.

Дата надходження рукопису 12. 11. 2017 р

Рецензент – д.п.н. професор В. А. Кушнір

УДК 373.5.016 :047.22

БІРКА Маріан Філаретович – доктор педагогічних наук, доцент кафедри математичного моделювання Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича
e-mail: mbyrka@yahoo.com

ТЕХНОЛОГІЯ РОЗРОБКИ КОМПЕТЕНТІСНИХ ЗАВДАНЬ З ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Сучасний навчально-виховний процес у

загальноосвітньому навчальному закладі характеризується домінуванням стратегії запам'ятовування навчальної інформації та