

ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

УДК 37.011

ПРОФЕСІЙНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ — УМОВА ПЛІДНОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФАХІВЦЯ

Зінковський Ю.Ф., Мірських Г.О.

Сьогоднішній вибуховий розвиток техніки вимагає зміни базових принципів, методології вищої технічної освіти. Ці зміни торкаються методики викладання технічних дисциплін, змісту і організаційних засад навчального процесу, моніторингу якості освіти [1]. Адже за умов, коли обсяг знань в більшості технічних галузей (і радіоелектроніка – одна з них) подвоюється в середньому кожні п'ять-десять років, підготувати випускника вищого технічного навчального закладу до плідної професійної діяльності є задача великої значущості.

Викладання технічних дисциплін за умови використання компетентної освітньої моделі для формування суцільно професійних знань випускників вищих навчальних закладів має визначені особливості, що пов'язані з структурою та джерелами професійної компетентності фахівця. Адже випускника вищого навчального закладу можна назвати компетентним за умови, що він підготовлений більш широко, більш енциклопедично, ніж це передбачено навчальним планом.

Професійні знання, вміння, навички (ЗВН), за визначенням та розумінням педагога-гуманіста Я.А. Коменського, і професійні компетенції при схожості мають і суттєві відмінності. Узагальнено можна говорити, що професійна компетентність спеціаліста пов'язана не тільки і не стільки з обсягом знань, якими він володіє, а з *розумінням, як ці знання можна використати в практичній діяльності, з мотивацією їх постійного розширення та оновлення*. Обсяг знань спеціаліста є умовою необхідною, але далеко не достатньою для його плідної професійної діяльності. Доцільно говорити, що професійна компетентність фахівця складається з двох частин. Перша – це знання, причому знання певним чином систематизовані, з огляду на їх, так би мовити, цінність, довговічність, професійну корисність. Друга – це можливість користування отриманими, освоєними знаннями, спрямування їх на вирішення конкретної технічної задачі.

Професійна компетентність (у вузькому значенні цього слова) передбачає глибокі знання головного, так би мовити сутності предмету. При цьому окремим процедурам (наприклад, алгоритмам аналізу конкретних пристроїв, методам обчислення, т.п.) може бути приділено уваги значно менше, або, навіть, залишено поза увагою – ці процедури являють собою ту частину знань, які найбільш піддатливі змінам, потребують постійного оновлення. Таке оновлення на протязі практичної діяльності спеціаліста здійсню-

ється неодноразово. Отже отримання таких знань (вивчення, освоєння цих процедур) може і має бути засноване на принципах самоосвіти (в стінах вищого навчального закладу - під керівництвом викладача).

Для успішної, плідної професійної діяльності фахівцю додатково до набутих знань необхідно додати розуміння умов, в яких створюється інженерний об'єкт, ведуться дослідження, здійснюється виробництво та експлуатація тієї чи іншої розробки. Наприклад, знання (навіть достатньо глибокі) фахівця з сучасних методів та засобів розведення друкованих плат не гарантують успішне виконання ним практичного проекту в умовах визначеного підприємства. Ці знання мають бути доповнені розумінням того, що в визначених умовах важливу (чи не найважливішу) роль відіграватиме наявне технологічне оснащення процесу виготовлення друкованої плати: обладнання та інструмент для формування геометричної форми плати, устаткування для виготовлення рисунку плати, для встановлення вибраних радіотехнічних елементів та компонентів, їх кріплення та паяння. Нехтування з боку конструктора радіоапаратури вказаними обмеженнями неминуче призведе до неможливості використання отриманих ним знань та умінь. Сказане особливо важливе для реалізації багатошарових друкованих плат – основи конструювання сучасних радіоелектронних засобів та засобів обчислювальної техніки, коли технологічний процес виготовлення набуває специфічності щодо технологічного обладнання і для виготовлення самої плати, і для монтажу радіокомпонентів на її поверхню, і для монтажу апарату в цілому, і для проведення необхідних контрольних операцій на стадії виготовлення та експлуатації апарату.

Поле професійних ЗВН та компетенцій можна уявити, як деякий мозаїчний пласт [1], в якому професійні компетенції присутні в кожному окремому елементі мозаїки і, крім того, виконують функцію з'єднувальної речовини. Розвиваючи цю аналогію, уявимо кожний мозаїчний елемент, як субстанцію неоднорідну, таку, де можна виділити ядро – головні, базові, найсуттєвіші компоненти ЗВН даної, більш-менш малої області. Інші компоненти – наповнення мозаїчного елемента - можна уявити як рідину, що його заповнює, або як різні за розмірами відгалуження від ядра – цілком конкретні (не другорядні, але й не базові) компоненти ЗВН. "Ядро" – фактальна компонента ЗВН даної конкретної області. Глибоке знання цього "ядра", цих базових компонентів даної області знань робить для спеціаліста "безболісним" освоєння в потрібному обсязі "відгалужень". Саме "ядро" визначає професійну компетенцію (точніше її необхідну частку) в даній області знань, в даній дисципліні.

Відзначимо, що розвиток окремих складових технічних систем (апаратів, комплексів, устаткування, технологічних процесів тощо) характеризується нерівномірністю, а саме: складові, що визначають глибинну сутність системи, принципи дії, головну функцію виявляють певний консерватизм,

змінюються повільніше інших складових, якими визначаються нехай і важливі, але додаткові (наприклад, технологічні, сервісні, ергономічні, економічні т.п.) функції. Можна сказати, що технічним системам (і радіоелектронним в тому числі) притаманний поступовий, еволюційний шлях розвитку (звичайно, відбуваються і революційні стрибки, але вони пов'язані, як правило, з фундаментальними відкриттями – явищами достатньо рідкісними). З цього випливає безумовна необхідність проявлення інтересу з боку спеціаліста до генезису, історії і перспективи розвитку знань в галузі його професійної діяльності. Такі знання часто-густо сприяють винахідництву – вказують шлях вирішення задачі, надають додаткові аргументи в прийнятті вірного технічного рішення.

Наприклад, закладені в побудову комп'ютера (в так зване *hardware*) принципи, майже не змінилися за останні 20...25 років, але докорінно змінилися технології створення окремих компонентів комп'ютера, причому спрямування змін цієї технології на протязі всього періоду залишалось (і залишається на тепер) незмінним - пошук, використання, впровадження технологічних процесів, що забезпечують мінімізацію геометричних розмірів компонентів та надання їм нових якостей, спрямованих, серед іншого, на підвищення швидкодії, надійності. Врешті решт змінився як зовнішній вигляд, так і якісні характеристики комп'ютера, його програмне забезпечення, області використання, психологія користувачів. Вказане технологічне спрямування досліджень у галузі створення цих компонентів триває і нині і, мабуть, триватиме ще невизначений час, що безумовно призведе до нових зрушень та досягнень у найрізноманітніших сферах людського життя.

До сказаного слід додати, що професійні ЗВН у визначеній галузі не існують самі по собі, вони пов'язані зі ЗВН у суміжних галузях. Глибина цього зв'язку позначається, з одного боку, на синхронізації змін таких ЗВН, а, з другого, - на залежності якості кінцевого продукту праці спеціаліста від володіння ним саме такими взаємопов'язаними ЗВН в тому чи іншому обсязі, що, доречі, сприяє спілкуванню фахівців в професійному середовищі, безпосередньо пов'язане з розвитком комунікативної компоненти загальноосвітньої компетенції.

Спираючись на наведене, визначимо професійну компетентність спеціаліста як володіння фрактальними компонентами знань у відповідній галузі, як доповнення професійних знань елементами їх генезису, ретроспективи і перспективи розвитку, елементами спряженості зі знаннями сусідніх напрямків та дисциплін, а також розумінням умов, в яких ці знання реалізуються. Професійна компетентність фахівця обумовлює конструктивізм, можливість продуктивного використання набутих ним знань і визначення в яких саме областях ці знання слід поглиблювати та розширювати сьогодні, щоб забезпечити високу ефективність професійної діяльності завтра.

Доцільно розділити поле професійної компетентності технічного спеці-

аліста на дві складові, одна з яких визначатиме, так би мовити, загально-професійну, а друга - вузькопрофесійну компетентність, причому обидві складові будемо відносити до напрямку професійної діяльності фахівця. Повертаючись до розглянутого вище метафоричного пласту професійної компетентності, відмітимо, що вузькопрофесійній складовій відповідає ядро мозаїчного елемента, тоді як загальнопрофесійній складовій – з'єднувальна речовина.

Структура загальнопрофесійної компетентності спеціаліста складається з компонент, що визначають підкріплені відповідним розумінням правил та умов використання знання:

— історії та спрямування розвитку систем, пристроїв, технологічних процесів визначених професійними інтересами; ця компонента у складі даної структури поліпшує орієнтацію суб'єкта серед вузькопрофесійних напрямків, що розвиваються паралельно і тим чи іншим чином впливають один на одного;

— призначення, структури, правил використання міжнародних, державних, галузевих стандартів; призначення стандартів підприємств, провідних вказівок конструктору та технологу; роль системи стандартизації та сертифікації в забезпеченні споживчої якості продукції, наприклад радіоелектронної галузі; ця компонента має суттєве значення для залучення студента у стінах вищого навчального закладу до майбутньої професійної діяльності, адже в практиці технічного проектування об'єктів названі категорії є джерелами інформації, відсутність якої (або її нехтування) робить процес проектування настільки відірваним від виробництва, від інтересів споживача, що про практичне використання результатів проекту, найчастіше, не може бути й мови;

— правил, сучасних методів та засобів оформлення конструкторської (технологічної) документації; структури, призначення, правил використання єдиної системи конструкторської (технологічної) документації; тут важливо розкрити глибинну сутність, принципову необхідність додержуватись чинних правил виконання проектної документації, розкрити різні варіанти її побудови в залежності від конкретних умов виробництва та експлуатації відповідного матеріального об'єкту;

— положень, принципів побудови, умови доцільності та сфери використання системи інформаційної підтримки життєвого циклу виробів;

— наявного базового програмного забезпечення та правил його використання при проектних та науково-дослідних роботах, в процесі виробництва та експлуатації матеріальних об'єктів, розробки та забезпечення технологічних процесів; тут слід відмітити, що на фоні стрімкого розвитку комп'ютерної техніки і відповідного програмного забезпечення (мається на увазі програмне забезпечення для вирішення тих чи інших технічних задач) для комплексних розрахунків споруд, апаратів, систем, технологічних

процесів тощо) праця технічних працівників потерпає змін, а саме: відбувається розподілення праці серед фахівців однієї спеціальності, спеціалізації – частина фахівців зайнята розробкою вказаного програмного забезпечення, так би мовити, розширює та поглиблює проектну, дослідницьку базу, тоді, як друга використовує цю базу для безпосередньої проектної, дослідницької діяльності.

Структура вузькопрофесійної компетентності спеціаліста, як було зазначено, складається з фрактальних компонент, якими визначається та чи інша спеціальність, спеціалізація. За всяких умов до цієї структури слід віднести базові, фундаментальні положення, основи тої чи іншої дисципліни, на яких будується та які визначають методи, що використовуються при безпосередньому виконанні проектних та дослідницьких робіт. Це, наприклад для радіоелектроніки, рівняння Максвелла в електродинаміці, які визначають методи проектування пристроїв надвисоких частот та антен; гармонічний аналіз, яким визначається сукупність методів оброблення сигналів; закони, покладені в основу аналізу радіотехнічних кіл, без яких неможливе моделювання радіотехнічних пристроїв; структурування радіотехнічного апарату, яке є основою для розробки його компоновальної схеми та визначає його експлуатаційні якості і можливість подальшої модернізації; теорія надійності, не достатньо глибоке розуміння якої зводить нанівець зусилля по розробці як електронної схеми так і конструкції апарату; фізико-хімічні основи процесів взаємодії речовин з електричним струмом різної частоти та/чи електромагнітним випромінюванням, незнання яких унеможливує розробку як пристроїв, так і технологічних процесів мікроелектроніки т.ін.

Імперативність компетентнісноспрямованої освітньої системи визначає основний документ галузевих стандартів — освітньо-кваліфікаційна характеристика (ОКХ). Вона встановлює професійне призначення випускника для кожного навчального напрямку підготовки, кожної спеціальності та освітньо-кваліфікаційного рівня, галузь використання, перелік первинних посад, виробничі функції фахівця, типові задачі його діяльності та формулює здатності вирішувати фахові проблеми і задачі соціальної діяльності, наприклад, зміст професійного самовдосконалення, спроможність до ефективної комунікаційної взаємодії тощо. ОКХ визначає кваліфікацію спеціаліста як здатність особи виконувати завдання та обов'язки відповідної роботи, визначає термін "компетентність" як необхідний обсяг і рівень знань та досвід у певному виді діяльності. При цьому задачі, які вирішуються фахівцем розподіляються за ознаками та в порядку підвищеної складності на стереотипні, діагностичні та евристичні. Саме евристичні задачі діяльності фахівця передбачають діяльність за складним, нестандартним алгоритмом, який містить процедуру створення, конструювання фахових рішень, потребує використання великих масивів раніше засвоєної інформації

та інформації оперативної, яка отримана у сфері виробничої діяльності (практики) фахівця. Евристичні задачі діяльності для успішного їх розв'язання часто-густо потребують від фахівця креативних особистих проявів, які повинні бути сформованими на етапі навчання у вищому навчальному закладі, як яскрава ознака компетентнісної моделі його підготовки. Освітньо-кваліфікаційна характеристика, мабуть, єдиний стандарт, який впорядковує та декретує відношення між галуззю призначення та системою освіти, є фактичним замовленням суспільства на фахівця з адекватними до потреб соціуму якостями.

Відзначимо, що набуття професійних компетенцій студентами можливе, переважно, в процесі їх практичної діяльності – при виконанні курсових та дипломних робіт, проходження передбаченої навчальними планами виробничої практики на промислових підприємствах, в проектних та дослідницьких організаціях. При цьому моніторинг якості компетентності студента може здійснюватись через комплексні кваліфікаційні завдання, які ставлять студента в умови промисловості, для якої він готується.

Визначальним компонентом навчальної підготовки, що забезпечує набуття студентами визначеного рівня компетентності, є взаємний інтерес навчального закладу і промисловості до зв'язку, який, на жаль, зазнає все більших втрат протягом останніх 15-20 років; це призвело, з одного боку, до необґрунтованого підвищення "академізму" у вищих навчальних закладах, а з другого – до втрати замовником (яким і є промисловість) можливості впливати на процес підготовки фахівця у своїх цілях, спонукуючи себе на отримання "неякісної" (на думку промисловців) робочої сили. Між тим форм взаємодії працедавців з університетами достатньо. В першу чергу це обов'язковість залучення спеціалістів виробничих підприємств та проектних організацій до розроблення навчального плану спеціальності і програм дисциплін, проведення виробничих практик, безпосередня участь фахівців в навчальному процесі. Ця достатньо складна в організаційному сенсі справа врешті решт призведе до знищення дефіциту кваліфікованих спеціалістів у різних сферах ринку праці, примусить вищі навчальні заклади займатися не тим, що можливо для них, а тим, що необхідно для роботодавців.

Підводячи підсумки підкреслимо

— зміна освітньої парадигми - перехід від предметно-змістовної, дисциплінарної освітньої моделі до моделі компетентнісної – об'єктивна вимога, відповідь вищої технічної освіти на прискорення темпів зростання розвитку науки, техніки, технології та підвищення ролі вищих навчальних закладів у справі наповнення сучасної економіки адекватно підготовленими фахівцями;

— якість вищої технічної освіти визначається, не тільки (і не стільки) знаннями з окремих дисциплін, що їх набув випускник вищого навчально-

го закладу за роки навчання, а переважно рівнем залучення цього випускника до цілісної сфери майбутньої професійної діяльності, яка досягається в процесі реалізації освітньої програми;

— реалізація компетентнісної освітньої моделі передбачає відповідні зміни методики викладання окремих дисциплін, визначеної корекції змісту та обсягу навчальних програм, зміною критеріїв та методики моніторингу якості освіти;

— спрямованість змін методології вищої технічної освіти в контексті компетентнісної моделі має спиратися на модель професійної діяльності спеціаліста з відповідної галузі науки, техніки, технології, на визначення його місця та ролі в соціумі.

Компетентність технічного спеціаліста – системне поняття зі складною та багатогранною структурою, що вміщує як загальноосвітні так і професійні компоненти; компетентність не може бути обмежена знаннями лише якихось конкретних дисциплін, це емерджентне, динамічне поняття, яке змінюється, розширюється в певному напрямку в той чи інший відрізок часу на протязі всього творчого життя спеціаліста, але активізувати джерела, закласти основи, сформувані, так би мовити, стартовий (базовий) рівень компетентності – безумовно є головним завданням сучасної вищої технічної школи.

Література

1. Зінковський Ю.Ф., Мірських Г.О. Компетентність фахівця - актуальна категорія сучасної вищої освіти // Вища освіта України. Тематичний випуск - Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології. Т. 1. 2008, с. 15 – 22.

Зінковський Ю.Ф., Мірських Г.О. Професійна компетентність – умова плідної професійної діяльності фахівця. Розкривається сутність поняття «професійна компетентність технічного спеціаліста». Показано, як методика викладання технічних дисциплін пов'язана з формуванням професійних компетенцій у студентів вищих технічних навчальних закладів.

Ключові слова: вища технічна освіта, компетентнісна методологія у вищій освіті

Зиньковский Ю.Ф., Мирских Г.А. Профессиональная компетентность - условие продуктивной профессиональной деятельности специалиста. Раскрывается понятие "профессиональная компетентность технического специалиста". Показана связь методики преподавания с формированием профессиональных компетенций у студентов высших технических учебных заведений

Ключевые слова: высшее техническое образование, компетентностная методология в высшем образовании

Zinkovskiy J.F., Mirskikh G.A. Professional competence – condition of the produce professional activity specialist. Essence term “professional competence of the technical specialist” is reveal. The learn methodic of the technical discipline connected with forming professional competence for the student of higher technical institutes is showed

Key words: higher technical education, competence methodic in higher education