

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНІ компоненти програми підготовки

*фахівців електромеханічних спеціальностей у технічних
коледжах Німеччини*

ЛАРИНА Т. В.

УДК 377.5

DOI: 10.12958/EPS.2(163).Larina_T_V

ЯК ВІДОМО, освітньо-професійна програма є галузевим нормативним документом, у якому визначено нормативний термін та зміст навчання, нормативні форми державної атестації, а також установлені вимоги до змісту, обсягу й рівня освіти та професійної підготовки фахівця відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня за певним напрямом підготовки.

За ствердженням Л. Єрмеску, Б. Реви, Л. Мартинюк [1], Болонський процес визнає професійну компетентність стрижневим показником рівня кваліфікації сучасного спеціаліста.

Як відомо, освітньо-професійна мета визначає зміст навчання й через програму підготовки сприяє формуванню компетенцій відповідно до освітньо-кваліфікаційних вимог технічного фахівця сучасності.

Мета процесу навчання відображена в державних документах, а потім конкретизована в програмах з окремих навчальних предметів, підручниках, навчальних посібниках для вчителів, дидактичних матеріалах для учнів [2].

Освітньо-професійні концепції навчального процесу визначають компоненти програми підготовки фахівців електромеханічних спеціальностей у технічних коледжах Німеччини. Лабільність навчального про-

цесу спрямовує зміст навчання до формування якісної професійної компетентності майбутнього технічного фахівця, адекватного соціально-економічним змінам у розвитку держави з перспективою на ринку праці.

Учені Н. Бордовська, А. Реан [3] зазначають, що для оцінки дидактичної теорії або концепції висувають такі критерії, як результативність і ефективність навчання, яке організоване відповідно до певної теорії або концепції. Основними показниками результативності навчання є повнота й ступінь наближення до заданих норм, які визначають через цілі й результати навчання (ними можуть бути прийняті психічні зміни, новоутворення особистості, якість знань, способи діяльності, рівень мислення). Ефективність навчання свідчить не стільки про рівень досягнення цілей, скільки про трудомісткість, час і витрачені ресурси (матеріальні, економічні, людські).

Так, одним із основних педагогічних аспектів професійної підготовки у процесі становлення конкурентоспроможного фахівця електротехнічного напрямку, підготовленого до функцій середньої ланки управління на підприємстві, є якісно-адекватний педагогічний підхід у взаємозв'язку з позитивним зворотним зв'язком процесу навчання-учіння.

Навчання має двосторонній характер і зумовлює необхідність взаємодії вчителя та учнів на всіх етапах навчальної роботи, починаючи з поста-

новки мети й закінчуючи оцінюванням їхніх навчальних досягнень. Виділення окремих структурних компонентів процесу навчання дає чітке уявлення про те, як потрібно підходити до його організації: визначити мету й завдання навчальної роботи, стимулювати в учнів інтерес до оволодіння навчальним матеріалом, чітко окреслити його зміст, залучити учнів до навчально-пізнавальної діяльності [2].

Зазначимо, що важливим чинником ефективної результативності професійного навчання фахівців електромеханічних спеціальностей у технічних коледжах Німеччини також є висока професійність викладання, що сприяє формуванню мотивації учіння й світогляду особистості учня на перспективу.

Метою статті є розгляд освітньо-професійних компонентів програми підготовки фахівців електромеханічних спеціальностей у технічних коледжах Німеччини. Поставлена мета зумовила вирішення таких завдань:

1) розглянути освітньо-професійні компоненти програми в аспекті формування фахових компетенцій майбутніх фахівців електромеханічних спеціальностей у технічних коледжах Німеччини;

2) провести компетентно-структурний аналіз освітньо-професійної програми підготовки фахівців електромеханічних спеціальностей у технічних коледжах Німеччини.

Розглянемо освітньо-професійні компоненти програми підготовки фахівців електромеханічних спеціальностей в аспекті формування фахових компетенцій на прикладі навчального плану дворічного коледжу (Zweijährige Fachschule) Федеральної землі Гессен (Hessen) [4].

За сферами підготовки фахівців електромеханічних спеціальностей освітньо-професійна програма (Lehrplan) поділена на обов'язкову, професійну й виконання проектною роботи.

До змісту обов'язкової сфери входить підготовка за загальноосвітнім рівнем, тобто вивчення навчальних предметів у сфері мов (німецької, англійської), та спілкування. Також

вивчають навчальні предмети у сфері суспільства й навколишнього середовища, а саме: політика, економіка, право, екологія та навчальні предмети щодо сприяння саморозвитку майбутнього персоналу цієї сфери навчання (професійно-трудова педагогіка).

До професійної сфери належать цикл математичної підготовки для всіх спеціальностей напряму „електротехніка” та фахові дисципліни за обраною спеціальністю.

Навчання за змістом математичного циклу підготовки учнів відбувається за такими розділами:

1. Використання алгебраїчних методів для вирішення технічних завдань;
2. Вивчення опису й вирішення технічних завдань з використанням функцій;
3. Опис технічних операцій і питань з диференціальними та інтегральними розрахунками;
4. Використання статистичних методів у вимірюванні й для контролю якості;
5. Застосування аналітичної геометрії та тригонометрії під час вирішення технічних завдань.

У процесі вивчення цих розділів математики учні електромеханічних спеціальностей в основному набувають компетенцій, які є значущим підґрунтям щодо формування професійної компетентності, а саме:

Ø вирішують технічні завдання за допомогою формул, електронних розрахунків та інших допоміжних засобів у галузі натуральних і комплексних чисел за елементарними законами розрахунків;

Ø математизують зв'язок під час вирішення економічних, технічних і фізичних завдань, застосовують функціональне мислення й математичні методи для формулювання функціональних зв'язків, графічно зображають залежність і здійснюють аналіз результатів;

Ø описують технічний процес за допомогою диференціальних та інтегральних розрахунків, інтерпретують математичні зв'язки, зважаючи на наявні завдання, вирішують

нескладні завдання оптимізації й обчислюють ці обставини в технічних завданнях;

Ø використовують статистичні методи з метою аналізу та оцінки даних для вимірювання й контролю якості;

Ø знаходять рішення технічних питань за допомогою векторів та тригонометричних функцій, описують перебіг, залежність і зв'язок з технікою, природою та економікою, зображують їх графічно та аналітично й здійснюють аналіз результатів [4].

Зазначимо, що математичний цикл, який становить 200 навчальних годин, є фундаментальним компонентом освітньо-професійної програми підготовки фахівців електромеханічних спеціальностей у технічних коледжах Німеччини.

Формування професійних компетенцій учнів технічних коледжів відбувається шляхом

вивчення відповідних фахових дисциплін за спеціальністю.

Розглянемо формування професійних компетенцій, яких учні набувають у процесі вивчення спільних і специфічно фахових навчальних сфер на прикладі таких електромеханічних спеціальностей: „Автоматизація і контроль технологічного процесу”, „Енергетичні технології і автоматизація процесу”.

Як відомо, кожна електромеханічна спеціальність має свою специфіку щодо професійної сфери підготовки й формування відповідних фахових компетенцій, які становлять провідні освітньо-професійні компоненти програми.

Для спеціальності „Автоматизація і контроль технологічного процесу” є фахові навчальні сфери з відповідним розподілом навчальних годин щодо їх вивчення, які наведено в таблиці 1:

Таблиця 1

Фахові навчальні сфери	Навчальні години
Аналіз, вибір і розвиток електричних, електромеханічних та електронних систем і приладів	160
Аналіз фізичних і хімічних процесів та врахування законів автоматизації	200
Конструювання, виготовлення й регулювання установок, використання у виробництві й оптимізація	240
Планове коло правил для технічного процесу, конфігурація, використання у виробництві й оптимізація	240
Інтеграція датчиків і приводів у галузі, забезпечення обробки даних і оцінка	160
Інтеграція датчиків і приводів у процес, використання у виробництві й результативність	160
Системи керування технічним процесом, проектування, створення, упровадження й адміністрування	160

Вивчення навчальних сфер щодо спеціальності „Автоматизація і контроль технологічного процесу” сприяє формуванню здебільшого таких фахових компетенцій учнів:

Ø вивчення основних електротехнічних величин і законів, а також технічних вимірювань, використання електричних, електронних та електромеханічних елементів систем, перевірка їхньої технічної функції вимірювання й аналіз способу дії;

Ø розвиток стратегії пошуку помилок з метою її застосування під час введення в експлуатацію й обслуговування систем та приладів;

Ø акцент на загальні методи вимірювання та розуміння автоматизованих механічних, термічних і хімічних величин, зосередження на методах вимірювання, в основі яких лежать фізичні й хімічні процеси, оцінювання впливу умов обмежень на результат та ефективності цих методів з увагою на ефект різних фізичних і хімічних величин;

Ø вирішення завдань щодо регулювання сфери технологічного процесу за допомогою різних технологій з увагою на безпеку праці та визначені економічно-технологічні умови;

Ø аналіз регулювання значущих аспектів цілого процесу або його частини, вибір відповідних датчиків і приводів та проектування й випробування потрібних регулювань з особливою увагою щодо взаємодії апаратних засобів і програмного забезпечення;

Ø аналіз замовлень підприємств і клієнтів з увагою на проблеми за технічними правилами й на відповідні екологічні та економічні умови;

Ø розвиток структурних рішень, які розглядають у системному зв'язку з використанням найважливіших описових і виробничих методів щодо технічних правил;

Ø вибір вимірювань і регулювань пристрою згідно з цими правилами, а також оптимально діючого контролю й упровадження низки правил у виробництво;

Ø планування прийому результатів вимірювання з урахуванням точності вимірювання за вимогами, їхнє безпечне, точне, своєчасне здійснення передачі та обміну даними щодо керування в цій галузі;

Ø реалізація комунікативного зв'язку з увагою на умови навколишнього середовища й на збільшення попиту в процесі реального часу, застосування автоматизованих технічних вимірювань з використанням відповідного програмного забезпечення;

Ø планування на основі вибраних завдань щодо автоматизації технологічного процесу, яке охоплює зростання результативності й цілеспрямований вплив потоків енергії та матерії з увагою на специфіку процесу, а також умови використання пристроїв щодо вимірювання, регулювання та техніки безпеки;

Ø вибір методів вимірювання й датчиків, а також розподільвачів і приводів за окресленими та власне визначеними критеріями, урахування даних виробництва, вибір типу допоміжної енергії й передачі сигналів в аспекті техніки безпеки;

Ø опис галузі застосування, функціонування, конструювання й обслуговування системи управління процесом, виявлення різних рівнів контролю, які є на рівнях зазвичай використовуваних приладів і систем та їхньої взаємодії;

Ø установлення структурної мети автоматизації за допомогою докладного планування, проектування й оцінювання процесу автоматизації й, відповідно, системи управління процесом;

Ø проектування й реалізація системи управління процесом за допомогою загального програмного забезпечення системою управління й відповідними апаратними засобами з увагою на працездатність, безпеку, надійність, наявність і економіку системи управління [4].

До спеціальності „Енергетичні технології і автоматизація процесу” належать фахові навчальні сфери з відповідним розподілом навчальних годин, як показано в таблиці 2:

Таблиця 2

Фахові навчальні сфери	Навчальні години
Аналіз, вибір та перевірка приладів і систем енергетичних та автоматизованих технологій	200
Планування вироблення електроенергії, передача, розподілення та використання з урахуванням змін у виробництві	240
Планування, конфігурація технічних установок споруд, введення в експлуатацію й нагляд	200
Вимірювання, інтеграція системи приводів, введення в експлуатацію й результативність	200
Проектування й реалізація систем автоматизації	240
Уведення в експлуатацію системи автоматизації	120
Утримання й оптимізація установок і систем	120

У процесі вивчення навчальних сфер спеціальності „Енергетичні технології і автоматизація процесу” в учнів формуються здебільшого такі фахові компетенції:

Ø планування й організація типових виробничих замовлень щодо електротехнічних приладів та систем і визначення професійних кроків щодо їх реалізації;

Ø визначення й документування функцій, причинно-наслідкових зв'язків і продуктивності приладів, систем та елементів системи, перевірка, проектування й вимірювання зас-тосованих схем, також з використанням програмного моделювання;

Ø складання комп'ютерної технічної документації щодо розвитку й модифікації роботи, англійською мовою зокрема;

Ø планування, відповідно й оцінювання центральних і децентралізованих станцій з виробництва електроенергії за технічними, економічними й екологічними аспектами та здійснення порівняльного оцінювання;

Ø оцінювання типів електромереж в аспекті безпеки постачання й захисту системи

живлення, використання типових промислових методів вимірювання й контролю під час введення в експлуатацію та обслуговування, складання протоколів контролю;

Ø планування нових установлень, розширення наявних за бажанням клієнта згідно з відповідними правилами та нормами, зв'язок системи опалення, клімату й сантехніки з енергопостачанням;

Ø реалізація технічного устаткування освітлення в аспекті ергономіки й раціонального використання енергії з урахуванням чинних правил охорони здоров'я та безпеки й складання інструкцій з експлуатації установок німецькою й англійською мовами;

Ø аналіз вимог клієнта з виконанням технічних завдань;

Ø вибір відповідного двигуна й параметрів приводу з урахуванням електричних і механічних умов для статичного й динамічного процесу та планування технічної реалізації, перевірка системи приводу й використання компонентів параметрів під час введення в експлуатацію;

Ø придбання замовлень клієнта, їх прийняття, здійснення консультації з клієнтом і складання діалогу з ним згідно із зобов'язаннями сторін, також складання оголошень і оцінювання пропозицій;

Ø розвиток і оцінювання рішень щодо засобів автоматизації з огляду на технологічні, технічні, економічні й екологічні аспекти, а також на аспекти техніки безпеки, внутрішні технічні умови й стандарти, звертання уваги на аспекти обслуговування й застосування засобів здійснення технічних вимірювань фізичних величин, які обробляють і інтегрують у систему обробки та документування результатів за стандартами;

Ø аналіз системи автоматизації, упровадження процедури введення в експлуатацію й здійснення запуску, перевірка функцій системи автоматизації, її комунікації, підключення та системи управління;

Ø управління, установлення параметрів і калібрів датчиків і приводів та зміна програми управління з метою оптимізації й самоконтролю щодо процесу управління й підключення, представлення клієнту системи автомати-

зації також англійською мовою та планування структури витрат і проведення технічного обслуговування;

Ø планування заходів щодо введення в експлуатацію установок і систем, аналіз і оцінювання помилок, повідомлення про них і вплив навколишнього середовища на безпеку виробництва;

Ø здійснення заходів щодо профілактичного обслуговування, компоновка й використання для цього технічних устаткувань та специфічно технічний огляд, плани щодо обслуговування, систематичне зменшення кількості помилок завдяки використанню засобів діагностики, діагностичних систем і різних можливостей дистанційної діагностики та обслуговування, що сприятиме ліквідації несправностей та помилок, порівняння з економічного погляду можливостей зовнішньої і внутрішньої продуктивності [4].

Зауважимо, що професійна підготовка за цими спеціальностями має також спільні навчальні сфери з відповідним розподілом навчальних годин щодо їх вивчення, як показано в таблиці 3:

Таблиця 3

Фахові навчальні сфери	Навчальні години
Опрацювання замовлень методами щодо управління проектом	120
Налаштування, регулювання й використання техніко-інформаційних систем	160

Процес вивчення вказаних вище навчальних сфер сприяє формуванню в учнів таких компетенцій:

Ø приймання замовлень клієнтів та їхній аналіз з акцентом уваги на ініціювання проекту виробничими організаційними структурами та на аспект законності договору за допомогою відповідних методів орієнтування на зв'язок з учасниками проекту;

Ø вирішення проблем за допомогою різноманітних навчальних та виробничих методів, здійснення планування проекту, орієнтованого на клієнта, тобто визначення мети проекту, складання його структурного плану й оцінювання витрат часу, персоналу, коштів, ви-

користання матеріальних ресурсів та потужностей;

Ø здійснення звітності щодо управління й спостереження за проектом, складання проектної документації, виконання супутніх проектів щодо заходів забезпечення якості;

Ø оцінювання вимог до комп'ютерних систем у процесі користування, поєднання систем разом і розширення їх так, як того потребують додаткові компоненти;

Ø визначення необхідного системного й прикладного програмного забезпечення та встановлення мережевого підключення, використання документації й засобів масової інформації німецькою й англійською мовами;

Ø застосування конфігурації й параметрів, які використовують у типових завданнях відповідно до захисту й збереженню даних на встановленому прикладному програмному забезпеченні [4].

Одним із важливих педагогічних аспектів щодо професійної підготовки фахівців електромеханічних спеціальностей у технічних коледжах Німеччини є розробка та виконання проектної роботи, на яку розраховано 200 навчальних годин; її розглядають як обов'язковий компонент освітньо-професійної програми підготовки майбутніх фахівців для всіх спеціальностей напряму „Електротехніка”.

У процесі розроблення та виконання проектної роботи учні обох спеціальностей набувають таких компетенцій: аналіз і структуризація проблем та їх вирішення у практичній формі під час опрацювання проекту, увага на такі аспекти, як, наприклад, рентабельність, використання енергії та сировини, питання ергономіки й безпеки праці, відповідальність і гарантія, забезпечення якості, вплив на здоров'я людини й навколишнє середовище, а також збір та утилізація, надання особливого значення сприянню розвитку комунікації та співпраці [4].

Сучасний технічний фахівець потребує якісної теоретичної та практичної підготовки з метою формування конкурентоспроможності й перспективної адаптації до змінюваних умов економічного розвитку держави. Тому освітньо-професійні компоненти програми підготовки майбутніх фахівців, наприклад, навчальні сфери та години, фахові компетенції, проектна робота, спрямовані на формування фахової компетентності відповідно до напряму підготовки з адекватно-лабільною структурою системи навчання.

Майбутні фахівці електромеханічних спеціальностей у технічних коледжах Німеччини отримують ґрунтовну теоретичну і практичну професійну підготовку. Значну увагу у процесі навчання приділяють формуванню іншомовної професійної компетентності, яка є важливим освітньо-професійним компонентом підготовки, що сприяє адаптованій підготовленості на перспективу та конкурентоспро-

можності в умовах соціально-економічних змін і вимог ринку праці.

Отже, освітньо-професійні компоненти програми підготовки фахівців електромеханічних спеціальностей в аспекті формування фахових компетенцій та їх впровадження на основі освітньо-професійних концепцій у технічних коледжах Німеччини сприяють набуттю якісної фахової компетентності, яка відповідає сучасним технічним та соціально-економічним вимогам розвитку держави.

Література

1. **Єремеску Л.** Цільові установки навчального закладу: сучасні підходи до реалізації / Л. Єремеску, Б. Рева, Л. Мартинюк // Освіта. Технікуми, коледжі : навч.-метод. журнал. – К., 2010. – № 2 (26). – С. 7 – 8.
2. **Мойсенюк Н. Є.** Педагогіка / Навчальний посібник / Н. Є. Мойсенюк. – 5-е вид., доп. і переробл. – К., 2007. – 656 с.
3. **Бордовская Н. В.** Педагогіка : учеб. пособие / Н. В. Бордовская, А. А. Реан. – СПб. : Питер, 2008. – С. 105 – 108.
4. **Lehrplan** für Zweijährige Fachschule Fachbereich Technik Fachrichtung Elektrotechnik / Hessisches Kulturlministerium. – Wiesbaden, 2011. – Режим доступу : <<http://www.berufliche.bildung.hessen.de>>.

* * *

Ларіна Т. В. Освітньо-професійні компоненти програми підготовки фахівців електромеханічних спеціальностей у технічних коледжах Німеччини

У статті розглянуто освітньо-професійні компоненти програми підготовки фахівців електромеханічних спеціальностей у технічних коледжах Німеччини, які досліджено в аспекті формування фахових компетенцій на прикладі навчального плану дворічного коледжу Федеральної землі Гессен. За сферами підготовки фахівців електромеханічних спеціальностей освітньо-професійна програма поділена на обов'язкову, професійну й виконання проектної роботи. Проведено компе-

тентно-структурний аналіз навчальної сфери програми підготовки фахівців електромеханічних спеціальностей у технічних коледжах Німеччини. Зазначені освітньо-професійні компоненти програми підготовки майбутніх фахівців спрямовані на формування фахових компетенцій і є відповідними напряму підготовки з адекватно-лабільною структурою системи навчання. Фахівці електромеханічних спеціальностей у технічних коледжах Німеччини у процесі навчання набувають фахової компетентності, яка відповідає сучасним технічним та соціально-економічним вимогам розвитку держави.

Ключові слова: освітньо-професійні компоненти, фахові компетенції, фахівці електромеханічних спеціальностей, технічні коледжі Німеччини.

Ларина Т. В. Образовательные компоненты программы подготовки специалистов электромеханических специальностей в технических колледжах Германии

В статье рассмотрены образовательные профессиональные компоненты программы подготовки специалистов электромеханических специальностей в технических колледжах Германии, которые анализируются в аспекте формирования профессиональных компетенций на примере учебного плана двухгодичного колледжа Федеральной земли Гессен. Сферы подготовки специалистов электромеханических специальностей и образовательная профессиональная программа распределяются на обязательную, профессиональную и выполнение проектной работы. Произведён компетентно-структурный анализ учебной сферы программы. Компоненты программы направлены на формирование профессиональных компетенций и соответствуют направлению подготовки с адекватно-лабільной структурой системы обучения. Специалисты электромеханических специальностей в технических колледжах Германии в процессе обучения приобретают профессиональную компетентность, адекватную

современным техническим и социально-экономическим требованиям развития государства.

Ключевые слова: образовательные профессиональные компоненты, профессиональные компетенции, специалисты электромеханических специальностей, технические колледжи Германии.

Larina T. V. Educational and Professional Components of Electromechanics Training Program in German Technical Colleges

The article looks at the educational and professional (vocational) components of the program of training electromechanics specialists in the technical colleges of Germany in terms of their potential to form the professional competence of the graduates. The basis of the analysis is a two-year course of study in a technical college in the State of Hessen.

The curricula of all the concentrations within the electromechanics major are comprised of compulsory, professional, and project work elements. As the Bologna process recognizes the professional competence as the core indicator of the level of the qualification of modern specialists, the author conducted a competence-structure analysis of the curriculum. The results of the analysis suggest that individual components of the curriculum effectively work together to form the professional competence of students and that the structure of the system of education is adequately flexible.

The result of this approach to training is the formation of the professional competence of graduates matching the modern technical and socio-economic requirements ensuring further development of the state. Students studying electromechanics in the technical colleges are, thus, well-equipped to enter the workforce upon graduation.

Key words: educational and professional components, specialized competence, specialists of electromechanics specialities, technical colleges of Germany.

Стаття надійшла до редакції 06.11.2013 р.

Прийнято до друку 28.03.2014 р.

Рецензент – д. п. н., проф. Ваховський Л. Ц.