

## ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

УДК 37.011


### ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З РАДІОТЕХНІКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

*Правда В.І., Дмитрук В.О., Дяченко С.М., Смірнов В.П.*

*Обговорюються проблеми підготовки фахівців напряму радіотехніка в сучасних умовах. Аналізуються наведений навчальний план, пропонуються шляхи покращення підготовки фахівців.*

Сучасні інформаційно-телекомунікаційні системи будуються на основі радіоканалу, де здійснюється генерування, управління, підсилення, випромінювання радіосигналу, виявлення і зворотні перетворення на приймальній стороні. Сучасний стан радіоелектронної техніки та засобів телекомунікації в Україні має кілька суттєвих особливостей. Серед них: глобалізація більшості радіотехнічних та телекомунікаційних проектів і, відповідно, уніфікація їх технічних рішень; постачання сучасного комплексного обладнання великими зарубіжними телекомунікаційними підприємствами та їх задача „під ключ” фірмами-постачальниками; недостатнє державне фінан-

View metadata, citation and similar papers at [core.ac.uk](http://core.ac.uk)

brought to you by  CORE

мації щодо радіоелектронних компонентів, які виробляються у світі, досить вільний доступ на ринок самих радіокомпонентів, а також пристроїв та систем; вільний (найчастіше – піратський) доступ на ринок програмного забезпечення, яке автоматизує розроблення, проектування та виготовлення радіоелектронних пристроїв.

Загальносвітова тенденція розвитку радіоелектронної техніки останні роки полягає в удосконаленні компонентної бази в напрямках:

- для аналогових компонентів – максимальна інтеграція функцій в одній мікросхемі з метою створення однокристальних типових трактів оброблення сигналів;

- для цифрових компонентів - збільшення швидкодії та збільшення обсягу пам'яті на одиницю об'єму елемента, що надає змогу втілювати у реальному масштабі часу складні алгоритми оброблення сигналів, запропоновані й теоретично обґрунтовані протягом другої половини 20-го сторіччя.

Слід зазначити, що оновлення аналогової компонентної бази відбувається приблизно кожні 3...5 років, цифрової – практично щороку.

Іншим напрямком розвитку є розроблення програмного забезпечення, яке, завдяки зростаючій швидкодії сучасних ЕОМ, дозволяє досліджувати схеми та конструкції РЕА, використовуючи дуже складні й докладні моделі компонентів та системи в цілому, що надає змогу наблизитися до потенціальних можливостей методів оброблення сигналів.

Можна очікувати, що названі тенденції будуть мати місце ще мінімум 5...7 років, тому постає проблема підготовки фахівця з вищою освітою, який міг би відповідати вимогам ринку праці за зазначених умов. Фахівець, з одного боку повинен бути обізнаний з основними властивостями радіоелектронних засобів та загальними методами оброблення сигналів, з

іншого – як мінімум, мати уяву про поточний стан компонентної бази та програмного забезпечення РЕА. Тобто необхідне гнучке поєднання „класичних” знань із сучасними вміннями.

Радіотехнічний факультет (РТФ) Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут" має більш ніж 70-річний досвід в підготовці фахівців в галузі радіотехніки. На підставі цього досвіду розроблений навчальний план підготовки бакалаврів за напрямом підготовки б. 050901 "Радіотехніка". Розробка навчального плану проводилась з урахуванням традицій і особливостей системи вищої освіти України.

Освітньо-професійний рівень "бакалавр" надає базову вищу освіту. Бакалавр має зайняти кадрову нішу, яку раніше займав інженер, спеціаліст в промисловості і за підготовкою наблизитись до відповідного рівня. Забезпечити це досить складно, бо термін навчання бакалавра на рік-півтора менший ніж інженера (спеціаліста). При формуванні нового навчального плану підготовки бакалаврів реалізована ідея "Концептуальних засад розвитку вищої технічної освіти України в контексті Болонського процесу", ухвалена Всеукраїнською нарадою ректорів вищих технічних навчальних закладів "Вища технічна освіта України і Болонський процес" (м. Харків, березень 2004 р.), а саме: бакалавр радіотехніки має бути націлений на практичну (інженерну) діяльність – проектувальну, конструкторсько-технологічну, експлуатаційну, організаційно-управлінську, тощо. З іншого боку бакалаврська освіта повинна бути достатньою для подальшого навчання в магістратурі і підготовки до науково-дослідної, інноваційної діяльності, тобто мати ґрунтовну підготовку з математики, фізики, схемотехніки, тощо. Забезпечення цих аспектів в навчальному плані досягається розподілом навчального часу за циклами дисциплін підготовки бакалаврів, а також загальним переліком дисциплін та їх змістом (див. табл.

Таблиця

Назва циклу дисциплін підготовки	Розподіл навчального часу (кредити ECTS (відсоток))
Гуманітарна та соціально-економічна	29 (11,8 %)
Вільного вибору студентів	20 (8,2 %)
Природничонаукова	60 (24,4 %)
Професійно-практична	138 (55,6%)
Загалом	247 (100 %)

Державна атестація бакалаврів передбачає захист дипломного проекту (роботи). Для посилення професійного спрямування дипломного проекту (роботи) передбачена виробнича практика (три тижні після третього курсу) та переддипломна практика і дипломне проектування (9 тижнів).

Вимоги до дипломного проекту (роботи) бакалавра радіотехніки – його об'єму і змісту ще формуються, але вже ясно, що це повинна бути структурна, схемотехнічна, конструкторсько-технологічна, економічна проробка пристрою, складного вузла апаратури, фрагмента системи, тощо.

Основною метою навчального плану підготовки бакалаврів радіотехніки є формування системних знань з генерації і формування сигналів, їх підсилення, передавання через радіоканал і виявлення переданої інформації. Концептуально підкреслюється необхідність ефективного використан-

ня наданого спектрального ресурсу за рахунок збільшення швидкості передавання інформації, боротьби з завадами, адаптивними способами ущільнення і виявлення інформації. Ці напрями підготовки забезпечують дисципліни "Сигнали та процеси в радіотехніці" (15 кредитів ECTS), "Генеравання та формування сигналів" (6,5 кредитів ECTS), "Приймання та оброблення сигналів" (6 кредитів ECTS).

Сучасні сигнали, як правило, цифрові. Підготовка бакалаврів радіотехніки передбачає вивчення алгоритмів і методів формування і оброблення цифрових сигналів, вивчення програмно-апаратних засобів: програмованих логічних інтегральних схем, сигнальних процесорів, універсальних процесорів, методів їх відладки і вбудови в системи і комплекси. Цьому напрямку підготовки в межах навчального плану бакалавра радіотехніки присвячені дисципліни "Цифрові пристрої" (12 кредитів ECTS), "Цифрове оброблення сигналів" (6,5 кредитів ECTS).

Сучасна радіотехніка працює на частотах десятки гігагерц, тому підготовка бакалавра неможлива без ґрунтовного вивчення техніки надвисоких частот. На це спрямовані дисципліни "Електронні та квантові пристрої надвисоких частот" (4 кредити ECTS), "Електродинаміка та поширення радіохвиль" (7 кредитів ECTS), "Пристрої надвисоких частот та антени" (7,5 кредитів ECTS).

Великий блок дисциплін навчального плану бакалавра радіотехніки складають дисципліни присвячені питанням програмування, моделювання, і оптимізації радіоелектронної апаратури з застосуванням сучасних пакетів, до яких належать: "Обчислювальна техніка і програмування" (8 кредитів ECTS), "Інженерна і комп'ютерна графіка" (5,5 кредитів ECTS), "Основи мережних інформаційних технологій" (3 кредити ECTS), "Основи комп'ютерного проектування РЕА" (4 кредити ECTS).

Проектний, конструкторський, економічний аспекти підготовки бакалавра, виконання його атестаційного проекту (роботи) забезпечують дисципліни "Компонентна база радіоелектронної апаратури" (9,5 кредитів ECTS), "Конструювання радіоелектронної апаратури" (5 кредитів ECTS), "Надійність та експлуатація радіоелектронної апаратури" (2 кредити ECTS), "Економіка та організація виробництва" (3 кредити ECTS).

Завданням підготовки бакалавра радіотехніки є надання йому знань з сучасного стану систем і комплексів: "Радіоелектронних систем" (10 кредитів ECTS), "Основ телебачення та телевізійних систем" (6 кредитів ECTS), "Інформаційних радіосистем" (4 кредити ECTS) та ін.

Таким чином на РТФ здійснюється широка базова підготовка; особлива увага приділяється методам цифрової обробки та формування сигналів; вивчаються сучасні методи, алгоритми, пристрої (*DSP*, мікропроцесори, ПЛІС), системи програмування та налагодження, сучасні методи, мови розробки програмних продуктів; надаються знання архітектури, протоколів обміну сучасних радіомереж.

По радіомережам вивчаються: архітектура, протоколи обміну, планування радіомереж; розрахунок статистичних характеристик; діапазони частот, моделі каналів поширення хвиль, рознесення сигналів, види модуляції, спектральна ефективність, завадостійке кодування; приймачі (когерентні,

некогерентні) RAKE; синхронізація в приймачах та в радіомережі; цифрові методи формування, демодуляції, синхронізації; безпека та керування в радіомережах; основні характеристики сучасних (GSM, WIMAX, WIXI, HIPERLAN, Bluetooth, DECT, Zigbee, широкосмугові CT-2, TETRA та інші) радіомережі; супутникові радіомережі.

Базова підготовка дає можливість випускнику адаптуватись в будь-якій сфері телекомунікаційних технологій за 2...3 місяці (при розробці нової апаратури до 1 року).

Для покращення навчання, прискорення адаптації студентів необхідно організувати більш тісний зв'язок РТФ з промисловими підприємствами; проведення практики студентів на промислових підприємствах; надати реальності випускним роботам; створити класи з новим обладнанням для виконання лабораторних робіт, вивчення особливостей систем, перепідготовки фахівців; надати більший доступ студентам до спеціального програмного забезпечення комунікаційних комплексів (наприклад, в рамках створення спільних учбових класів підприємство-РТФ); створити спеціальні програми для навчання окремих студентів, або спеціально сформованих груп з малою кількістю студентів; створення СКБ для практичної роботи за замовленнями підприємств та організацій.

<b>Ключові слова:</b> навчальний план, радіотехнічна освіта, вища технічна освіта	
Правда В.І., Дмитрук В.А., Дяченко С.М., Смирнов В.І.	Pravda V., Dmitruk V., Djachenko S., Smyrnov V.P.
<b>Некоторые аспекты подготовки специалистов по радиотехнике в современных условиях</b>	<b>Some Modern Training Radio Engineering Professionals' aspects</b>
Обсуждаются проблемы подготовки специалистов направления радиотехники в современных условиях. Анализируется содержание учебного плана, предлагаются пути улучшения подготовки специалистов.	The problem of experts preparing in radio engineering specialists in modern environment has been discussed. The education plan is analysed and the improvement ways of experts preparing is proposed

УДК 37.011

## КОМПЕТЕНТНІСТЬ ФАХІВЦЯ – АКТУАЛЬНА КАТЕГОРІЯ ВИЩОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

*Зіньковський Ю.Ф., Мірських Г.О.*

*Аналізується поняття компетентності технічного фахівця. Розглянуто основні мови переходу від дисциплінарної до компетентнісної освітньої моделі*

Традиційна освітня схема, яка базується на дисциплінарній (предметно-змістовій) освітній моделі - передачі молодому поколінню знань, вмінь, навичок (далі ЗВН) у визначеній сфері діяльності, на тепер все менше може безпосередньо забезпечити плідну діяльність спеціаліста. А вже сучасність вимагає розробки нових, все більш досконаліших матеріальних об'єктів, процесів тощо, причому час використання цих об'єктів і процесів безперервно зменшується, як зменшується і час їх розробки. За цих умов, до плідної, творчої діяльності спроможні лише фахівці, які безперервно оновлюють, поповнюють та розширюють свої ЗВН, які ніби відчувають