

УДК: 377

М.І. Форманчук, П.П. Волков
м. Вінниця, Україна

ФОРМИ ЕЛЕКТРОРАДІОВИМІРЮВАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ: ДОСВІД І ПРОБЛЕМИ

Електрорадіовимірювальна практика у Вінницькому технічному коледжі проводиться з 1966 року. Електрорадіовимірювальні роботи виконували біля 8 тисяч студентів технічних спеціальностей. Найвагомішими досягненнями і водночас найгострішими проблемами у проведенні практики є забезпечення робочих місць засобами вимірювальної техніки. Пік розвитку у вказаному напрямку можна відмітити на початку 70-х років 20 століття. У багатьох навчальних закладах України до 2012 року успішно функціонують «студентостійкі» прилади, що мають дату випуску 1972-1975 року. Беззаперечно ці прилади через майже чотири десятиліття вимагають оновлення і це свідчить про гостроту проблеми оновлення матеріальної бази навчальних закладів. Фінансово-економічні аспекти (переважно у висвітленні труднощів) знаходять відповідне відображення і у наукових, і в інших публікаціях. Разом з тим на початку 21 століття, на думку авторів, виникла проблема, яка вимагає принципово іншого підходу до матеріального забезпечення навчального процесу.

Сучасні вимірювальні та інформаційні пристрої розраховуються по надійності та випускаються для персонального використання за період гарантованого часу роботи по раптових відмовах. Так, наприклад, прилад типу М890 за опитуваннями студентів у побутовому використанні служить 3 і більше років, а в навчальному процесі три дослідних зразки вийшли з ладу протягом одного року. Забезпечення навчального процесу спеціально спроектованими і виготовленими високо надійними приладами, чи збільшити обсяг навчального навантаження на вивчення не є можливим.

Організація електрорадіовимірювальної практики за трьома напрямками (радіотехніки, електроустаткування, комп'ютерної техніки) показує, що встановлене річне оновлення (списування та придбання) матеріальної бази: 10% кількості при 10 річному циклі при 4 річному, тобто для комп'ютеризованих пристроїв, не забезпечує життєздатності процесу. Сучасна техніка вимагає оновлення в кількості 100%, тобто за бізнес-проектом конкретних груп набору контингенту з терміном навчання 3-4 роки.

Таким чином можна зробити висновок, що назрів перехід від громадського використання вимірювальної комп'ютеризованої техніки до індивідуалізованого і персонального та відповідних організаційних і методичних заходів.

Приклад змісту електрорадіовимірювальної практики за формами навчання:

– ЛР - Форма практики в лабораторії за обсягом 6 академічних годин на тему:

0) Охорона праці при електрорадіовимірюваннях. Правила оформлення та захисту звітів.

1) Вимірювання напруги постійного струму аналоговими та цифровими пристроями.

Оцінка абсолютної та відносної похибок вимірювань.

Необхідне обладнання: Вольтметр електромеханічного перетворення, універсальний цифровий вольтметр (мультиметр).

2) Вимірювання напруги перемінного струму. Визначення амплітудного, ефективного (діючого) та відносного (у децибелах) значення напруги синусоїдальної форми.

Необхідне обладнання: Генератор звукової частоти, електронний вольтметр з електромеханічним стрілочним показчиком, електронний осцилограф, універсальний цифровий вольтметр (мультиметр).

3) Вимірювання частоти перемінного струму осцилографами і частотомірами. Визначення періоду періодичних коливань, циклічної і колової частоти.

Необхідне обладнання: Генератор звукової частоти, електронний вольтметр з електромеханічним стрілочним показчиком, електронний осцилограф, універсальний цифровий вольтметр (мультиметр).

Розділ 4 **Робота вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації в умовах інтенсифікації навчально-виховного процесу**

4) Вимірювання параметрів імпульсів. Визначення параметрів імпульсів на різних рівнях (0,1; 0,5; 0,9 від амплітудного значення), діючих значень.

Необхідне обладнання: Генератор або макет імпульсних сигналів, електронний осцилограф, електронний вольтметр з електромеханічним стрілочним показчиком, універсальний цифровий вольтметр (мультиметр).

5) Дослідження частотних характеристик амперметра (цифрового вольтметра).

Необхідне обладнання: Генератор сигналів низької та високої частоти, навантаження активного опору, електронний вольтметр з електромеханічним стрілочним показчиком, універсальний цифровий вольтметр (мультиметр).

6) Вимірювання параметрів резисторів, конденсаторів та котушок індуктивності. Оцінка розподілу відхилень.

Необхідне обладнання: Набір резисторів, конденсаторів та котушок індуктивності, універсальний цифровий омметр (мультиметр), універсальний вимірювальний міст.

7) Дослідження роботи радіотехнічної схеми по постійному струмові. Оцінка похибок від законів Ома і Кірхгофа.

Необхідне обладнання: Джерело живлення, макет радіотехнічної схеми, вольтметр електромеханічного перетворення, універсальний цифровий вольтметр (мультиметр).

8) Дослідження роботи радіотехнічної схеми по перемінному струмові.

Необхідне обладнання: Джерело живлення, макет радіотехнічної схеми, генератор звукової частоти, електронний вольтметр з електромеханічним стрілочним показчиком, електронний осцилограф, універсальний цифровий мультиметр.

9) Вимірювання зсуву фаз осцилографічними методами. Метод лінійної та кругової розгортки. Визначення зсуву фаз в одиницях часу і кутів (градусах, радіанах).

Необхідне обладнання: Макет радіотехнічної схеми, генератор звукової частоти, електронний осцилограф.

10) Вимірювання параметрів напівпровідникових приладів.

Необхідне обладнання: Набір напівпровідникових діодів і транзисторів, універсальний цифровий омметр (мультиметр), спеціальний вимірювач параметрів напівпровідникових приладів.

З вищенаведеного прикладу видно, що лабораторна форма практики вимагає відповідно великої кількості та номенклатури приладів і є виключно витратною, що потребує централізованих вкладень коштів. Перевагою такого проведення практики можна відмітити широкий обсяг навичок, які набуваються студентами.

– КВ - Конструювання і виробництва зразка продукції РТП:

0) Охорона праці при електрорадіовимірюваннях. Правила оформлення звітів.

1) Вивчення та вибір параметрів ТЗ (технічного завдання) РТП _____. (Назва і тип РТП, тобто радіотехнічного пристрою).

2) Вимірювання параметрів елементів _____ в одиницях опору.

Необхідне обладнання: Набір резисторів, універсальний цифровий омметр (мультиметр), універсальний вимірювальний міст.

3) Вимірювання параметрів елементів _____ в одиницях ємності та індуктивності.

Необхідне обладнання: Набір конденсаторів та котушок індуктивності, універсальний цифровий омметр (мультиметр), універсальний вимірювальний міст.

4) Вимірювання параметрів діодів і транзисторів _____.

5) Вимірювання параметрів інтегральних мікросхем _____ (каскадів, макетів, моделей, вузлів _____ на транзисторах).

Необхідне обладнання: Набір напівпровідникових діодів і транзисторів, універсальний цифровий омметр (мультиметр), спеціальний вимірювач параметрів напівпровідникових приладів.

6) Вимірювання параметрів схеми _____ по постійному струмові.

7) Вимірювання параметрів схеми _____ по напрузі перемінного струму.

Необхідне обладнання: Джерело живлення, макет радіотехнічної схеми, генератор звукової частоти, електронний вольтметр з електромеханічним стрілочним показчиком, електронний осцилограф, універсальний цифровий мультиметр.

8) Вимірювання частотних характеристик _____.

9) Вимірювання параметрів _____ в діапазонах регулювання.

10) Оформлення технічної документації. Презентація РТП на виставці.

Примітка. РТП – радіотехнічний пристрій.

– ТО - Технічного обслуговування з елементами регулювання і ремонту ЗВТ:

0) Охорона праці при електрорадіовимірюваннях. Правила оформлення звітів.

ЗВТ 1) Перевірка параметрів джерела живлення ЗВТ _____

№1 (Назва і тип ЗВТ).

Необхідне обладнання: Універсальний цифровий вольтметр (мультиметр).

2) Вимірювання параметрів схеми ЗВТ _____ по постійному струмові.

Необхідне обладнання: Універсальний цифровий вольтметр (мультиметр).

3) Вимірювання параметрів схеми ЗВТ _____ по напрузі перемінного струму.

Необхідне обладнання: Генератор звукової частоти, електронний вольтметр з електромеханічним стрілочним показчиком, електронний осцилограф, універсальний цифровий вольтметр (мультиметр).

4) Вимірювання частотних характеристик ЗВТ _____.

Необхідне обладнання: Генератор звукової частоти, електронний вольтметр з електромеханічним стрілочним показчиком, електронний осцилограф, універсальний цифровий вольтметр (мультиметр).

ЗВТ

№2 За програмою практики, що аналогічна ЗВТ №1.

Примітка. ЗВТ – засіб вимірювальної техніки. Наприклад: Мілівольтметр, генератор, мультиметр тощо.

Виробництво промисловістю універсальних програмованих мікро контролерів в інтегральному виконанні і використання їх у сучасній вимірювальній техніці [2] та технічній творчості студентів дозволяють зробити прогноз відносно їх можливостей у навчальному процесі. В лабораторіях Вінницького технічного коледжу виготовлені та випробувані зразки продукції: універсальний генератор стандартних сигналів, вольтметр, термометр, частотомір. Приведений приклад програми практики при невеликих капіталовкладеннях з різноманітних джерел дозволяє вирішити завдання практики.

– ПП - практика на підприємстві з дозволу ЦПК:

0) Підбирання студентом місця проходження практики і отримання дозволу ЦПК, тобто циклової предметної комісії, кафедри.

Охорона праці при електрорадіовимірюваннях. Закріплення відповідального за техніку безпеки від підприємства.

Узгодження з керівником практики від навчального закладу відповідність бази практики програмі практики і правил оформлення та захисту звітів.

ЗВТ 1) Перевірка параметрів джерела живлення ЗВТ _____

№1 (Назва і тип ЗВТ).

2) Вимірювання параметрів схеми ЗВТ _____ по постійному струмові.

3) Вимірювання параметрів схеми ЗВТ _____ по напрузі перемінного струму.

4) Вимірювання частотних характеристик ЗВТ _____.

5) Вимірювання параметрів ЗВТ в діапазонах регулювання.

Оформлення і затвердження звіту практики.

Примітки. ЦПК – циклова предметна комісія. ЗВТ – засіб вимірювальної техніки. Наприклад: Мультиметр DT830В тощо.

«2.3 Студенти можуть самостійно з дозволу відповідних кафедр або циклових (предметних) комісій підбирати для себе місце практики і пропонувати його для використання» [1].

З вище наведеного прикладу робочої програми практики очевидно, що організаційне навантаження на студента, керівника практики і адміністрацію збільшується. Крім того великий вплив має поточний стан економіки країни. Проведення практики на підприємстві пов'язане з певними труднощами і менш імовірне, але повністю відповідає завданням практики, тому не може виключатися з перспективного планування практики.

Література:

1. Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України. Затверджене наказом Міністерства освіти України 8 квітня 1993 року №93. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 30 квітня 1993 року №35.
2. Дорожовець М., Мотало В., Стадник Б., Василюк В., Борек Р., Ковальчик А. Основи метрології та виміральної техніки. В двох томах. – Львів: Видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2005
3. Кізім С.С. Формування професійної компетенції фахівців електрорадіотехнічного профілю в сучасних умовах. – Вінниця: Збірник наукових праць ВНПУ, 2009.
4. Луганець В.І. Організація виробничого навчання студентів агро інженерних напрямів у спеціалізованих майстернях. – Вінниця: Збірник наукових праць ВНПУ, 2011.

Розглядаються проблеми забезпечення матеріальної бази практики студентів і необхідності принципово нового підходу до організації робочих місць практики в умовах науково-технічного прогресу засобів виміральної техніки на основі комп'ютеризованих (мікроконтролерних) мультиметрів з циклом оновлення у 2-3 роки, що сумірне з циклом навчання і працевлаштування студентів.

Ключові слова: навчальна практика; засіб виміральної техніки.

Рассматриваются проблемы обеспечения материальной базы практики студентов и необходимости принципиально нового подхода к организации рабочих мест практики в условиях научно-технического прогресса средств измерительной техники на основе компьютеризованных (микроконтроллерных) мультиметров с циклом обновления в 2-3 года, что соизмеримо с циклом учебы и трудоустройства студентов.

Ключевые слова: учебная практика; средства измерительной техники.

The problems of providing of material base of practice of students and necessity of a principle new approach to organization of workplaces of practice in the conditions of scientific and technical progress of facilities of measuring technique on the basis of computerized (microcontroller multimeters) with the cycle of update in 2-3 years are examined. That is comparable with the cycle of study and employment of students.

Keywords: teaching practice; means of measuring technique.

УДК 621.37

**С.М. Цирульник, В.А. Кошовий, Л.М. Гранатов
м. Вінниця, Україна**

ОРГАНІЗАЦІЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ «СХЕМОТЕХНІКА РАДІОТЕХНІЧНИХ ПРИСТРОЇВ»

Постановка проблеми. При своїй загальній доступності комп'ютерна техніка дозволяє побудувати освітній процес у вигляді інтерактивної роботи студентів з динамічними образами об'єктів, що вивчаються. Основні зусилля викладачів у цих умовах мають бути спрямовані на створення відповідних модельних представлень і методик роботи з ними.

Сучасна концепція лабораторного практикуму, що стала принципово можливою завдяки застосуванню інформаційних технологій, є відмовою від тиражування однотипного лабораторного устаткування, що використовується у складі однієї навчальної лабораторії. За допомогою такого підходу у багатьох випадках можна організувати фронтальне виконання