

Bereziuk O.V., Cand. Sc. (Eng), Associate Professor of the Department of Life Safety and Safety Pedagogics

VIRTUAL LABORATORY STAND FOR LABORATORY WORK "RESEARCH AND EVALUATION OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD IN THE WORKPLACE"

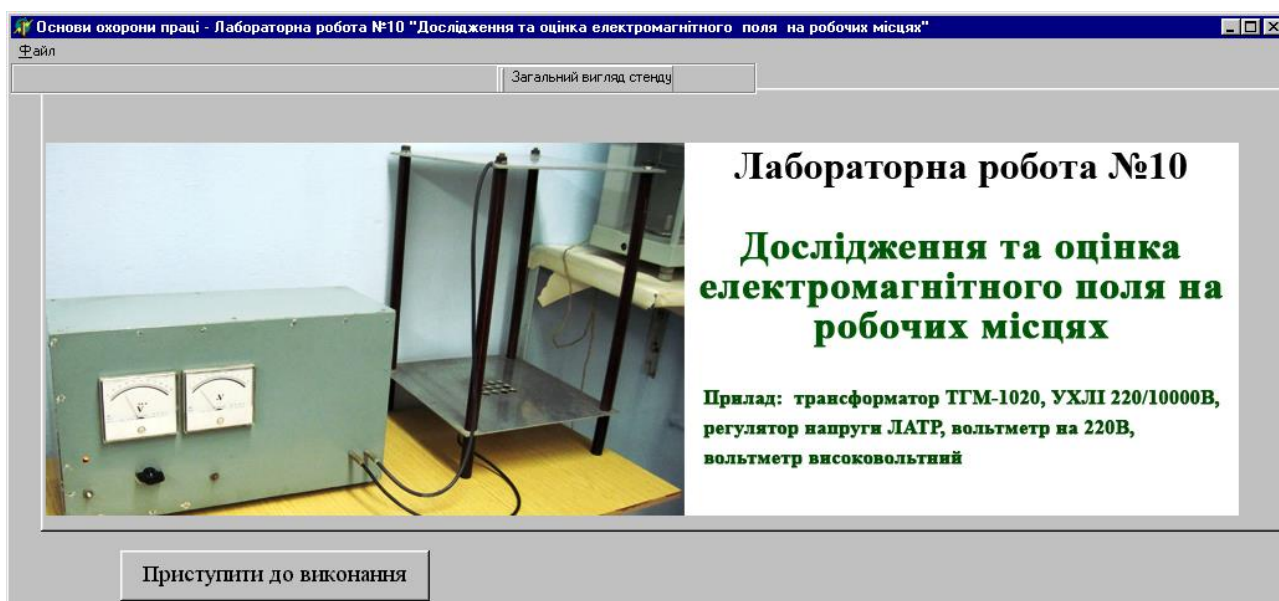
Vinnitsia National Technical University, Ukraine

Discipline "Labour safety in industry" is normative and is studied by students for the acquisition of knowledge, skills and competencies to ensure effective management of labor protection and improve working conditions taking into account the achievements of scientific-technical progress and international experience, as well as the awareness of the indissoluble unity of successful professional activities with obligatory observance of all requirements of occupational safety in specific industries [1].

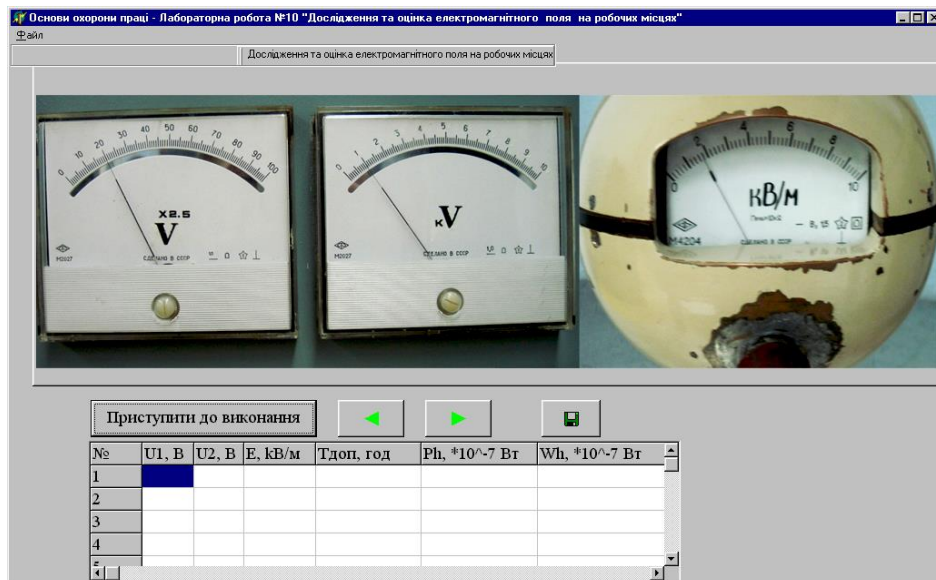
Better assimilation of theoretical material and practical skills on discipline "labour safety in industry" contributes to the students several laboratory works in the above discipline, including laboratory work #10 "Research and evaluation of electromagnetic fields at workplaces". During this laboratory work, the student should familiarize himself with the regulatory requirements for the electro-magnetic field and the monitoring of tension levels in the workplace.

Among the traditional forms of performing laboratory work on laboratory mock-up stands, the use of virtual laboratory stands on personal computers is becoming increasingly common to solve the issue of rationalization and intensification of training. This approach significantly deepens students access to high-quality higher education, since the use of virtual technologies during training helps to ensure that a large number of users can work with a laboratory stand simultaneously [2-4]. Works [5-8] describe the use of virtual laboratory stands for laboratory work on the discipline "Fundamentals of labor protection".

In Fig. 1 shows a General view dialog box the proposed computer program the virtual laboratory stand "Investigation and assessment of electromagnetic fields at workplaces", a protected witness in a work – a computer program [9], which is characterized by the detailed reproduction in the GUI virtual booth controls and appearance of a real installation, the use of mathematical models of the dependencies between the source and the output physical quantities.



a)



b)

Fig. 1. Dialog boxes of the developed computer program of the virtual laboratory stand for laboratory work "Research and evaluation of the electromagnetic field in the workplace": general view of the stand (a), progress of work (b)

Guide to using a computer program:

1. Select the "Theoretical information" item from the "File" menu to get acquainted with the theoretical information on performing laboratory work (theoretical information opens in a separate window).
 2. Minimize or close the window with theoretical information.
 3. Select the "Getting started" item from the "File" menu. Then you will see an image of the General view of the stand.
 4. Click the "Proceed to execution" button. After that, the primary winding of the transformer is supplied with a voltage of 50 V.
 5. Using virtual voltmeters and electric field strength meter, take readings of the voltage on the primary and secondary windings of the transformer, as well as the electric field strength between the plates of the air capacitor.
 6. Write the measured values in the table.
 7. Press the button ► to increase the voltage on the primary winding of the transformer by 50.
 8. Repeat steps 5-7 in Series for the voltage on the primary winding of the transformer at 100, 150, 200, 250 V.
 9. If necessary, by pressing the ◀ and ► buttons, you can return to any stage of the laboratory work, as well as extend its execution from any stage.
 10. Save the results table to a text file for further formatting of the report by clicking the button with the image of a floppy disk or selecting "Save results" in the "File" menu.
 11. Determine the permissible time a person stays in the electric field, the power and energy absorbed by the human body, for each of the measured values of its intensity.
 12. Build a graph of the dependence of the permissible time of human stay in the electric field on the intensity of the electric field.
 13. Teacher at specified values of time of stay in controlled areas under different values of electric field intensity to calculate a given time, is equivalent in biological effect to stay in the electric field the lower boundary of the normalized tension.
 14. Compare the calculated time with the duration of the working shift of 8 hours, making a conclusion about the permissibility/unacceptability of the employee's work in certain conditions.
- Before starting the laboratory work "Research and evaluation of the electromagnetic field in the workplace", students pass a test of their knowledge level using computers [10-12].

So, training with the help of the proposed virtual laboratory stand is a progressive, new method that creates rational conditions for teaching students and deserves its wide introduction into the educational process, which will bring Ukraine closer to integration into the higher education system of the world and European community.

References

1. Березюк О. В. Охорона праці в галузі радіотехніки : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 159 с.
2. Цирульник С. М. Комп'ютеризований лабораторний віртуальний стенд / С. М. Цирульник, В. І. Роптанов // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2010. – № 4. – С. 94-98.
3. Горбатюк С. М. Застосування інноваційних технологій навчання як умова ефективної адаптації іноземних студентів у вищих навчальних закладах України / С. М. Горбатюк // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – 2013. – Вип. 35. – С. 223-227.
4. Горбатюк С. М. Особливості методики проведення занять на кафедрі медичної біології з іноземними студентами 1 курсу медичного факультету / С. М. Горбатюк // Вісник проблем біології і медицини. – 2013. – № 2. – С. 64-67.
5. Березюк О. В. Перспективи застосування віртуального лабораторного стенда для проведення лабораторної роботи “Дослідження напруг дотику і кроку” / О. В. Березюк // Інноваційні технології в процесі підготовки фахівців. Матеріали III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції 29-30 березня 2018 року : збірник наукових праць [Електронне мережне наукове видання]. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – С. 57-59. – Режим доступу : <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itpf/index/pages/view/matconf2018>.
6. Березюк О. В. Використання віртуальних лабораторних стендів для проведення лабораторних робіт з дисципліни “Основи охорони праці” / О. В. Березюк // Матеріали Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції “Інноваційні технології в процесі підготовки фахівців”, 09-10.04.2016. – Вінниця : ВНТУ, 2016. – С. 31-34.
7. Березюк О. В. Застосування віртуального лабораторного стенду для проведення лабораторної роботи “Дослідження та оцінка метеорологічних умов на робочих місцях” / О. В. Березюк // Матеріали 2-ї Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції “Інноваційні технології в процесі підготовки фахівців”, 28-29.03.2017. – Вінниця : ВНТУ. – С. 68-71.
8. Березюк О. В. Використання віртуального лабораторного стенда для проведення лабораторної роботи «Дослідження ефективності освітлення у виробничих приміщеннях» / О. В. Березюк // Педагогіка безпеки. – 2017. – № 1. – С. 35-39.
9. Березюк О. В. Комп'ютерна програма «Віртуальний стенд для виконання лабораторної роботи "Дослідження та оцінка електромагнітного поля на робочих місцях"» ("OP_LR_10") / О. В. Березюк // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 72977. – К. : Мін. економ. розвитку і торгівлі України. – Дата реєстрації: 20.07.2017.
10. Березюк О. В. Перспективи тестової комп'ютерної перевірки знань студентів із дисципліни "Безпека життєдіяльності" / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, М. А. Томчук // Матеріали дев'ятої міжнародної науково-методичної конференції "Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика". – Львів : ЛНУ, 2010. – С. 217-218.
11. Березюк О. В. Комп'ютерна програма для тестової перевірки рівня знань студентів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Віштак // Тезиси наук.-техн. конф. студ., магістрів та аспір. «Інформатика, управління та штучний інтелект», 26-27 листопада 2014 р. – Харків, 2014. – С. 7.
12. Березюк Л. Л. Тестова комп'ютерна перевірка знань студентів із дисципліни "Медична підготовка" / Л. Л. Березюк, О. В. Березюк // Науково-методичні орієнтири професійного розвитку особистості: тези доповідей учасників IV Всеукраїнської науково-методичної конференції, Вінниця, 20 квітня 2016. – Вінниця : ТОВ "Меркьюрі – Поділля", 2016. – С. 96-98.