

- 8 Danilov, O.E. Komp'yuternaya vizualizaciya polej fizicheskikh velichin v uchebnom processe // O.E. Danilov. - Distacionnoe i virtual'noe obuchenie – 2015. – № 6 . – S. 97 – 106.
- 9 AGEIA Technologies, PhysX documentation. Retrieved from [Text] //www.ageia.com
- 10 ITenterprise [Elektronnyj resurs] // <https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation/virtualnaja-realnost-vr>.
- 11 Papagiannis, H. Dopolnitel'naya real'nost': kniga / H. Papagiannis. – Moskva: Izdatel'stvo «Eksmo», 2019, – 288 s.
- 12 Uvarov, A. Tekhnologii virtual'noj real'nosti v obrazovanii: Nauchnaya stat'ya / A. Uvarov – 2018, – S. 108-116.
- 13 Ivanko, A.F. Komp'yuternye igry i onlajn-zhurnalistika / A.F. Ivanko, M. A. Ivanko, E.V. Kulikova, YU.M. Sultanova - Mezhdunarodnyj zhurnal inzhenernyh tekhnologij i komp'yuternyh issledovanij (IJETCR). Tom 5; Vypusk 3; maj-iyun': 2017; Str. № 11-15. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000346563502073>
- 14 [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <https://lomonosov-msu.ru/file/event/4428/>
- 15 Novikova E., Holodkova V. Dopolnennaya i virtual'naya real'nost' kak sredstvo razvitiya tvorcheskogo potenciala uchashchegosya/E. Novikova, V.Holodkova . KOMP'YUTERNYE INSTRUMENTY V SHKOLE.- № 2. - 2018
- 16 <https://www.rbc.ru/trends/industry/5db179279a79472d7aa9e58a>
- 17 <https://te-st.ru/2018/10/30/responsible-design-in-vr-ar-project/>
- 18 Vinokur A. I. Informacionnye sistemy v izdatel'skom dele: Uchebnoe posobie. posobie / A. I. Vinokur, A. F. Ivanko, M. A. Ivanko; Moskva. gosudarstvo. Universitet Ivana Fedorova. — Moskva: MGYUA im. Ivana Fedorova, 2015. — 196 s.
- 19 Ivanko, A. F. Informacionnye tekhnologii v izdatel'skom dele Rukovodstvo / A. F. Ivanko, M. A. Ivanko -. Moskva-MGUP im. Ivan Fedorov, 2013, -136s.
- 20 Vinokur, A. I. Informacionnye sistemy v izdatel'skom dele: Uchebnoe posobie. posobie / A. I. Vinokur, A. F. Ivanko, M. A. Ivanko. — Moskva: MGYUA im. Ivana Fedorova, 2018. — 196 s. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000870709300028>

РЕЗЮМЕ

В этой статье мы рассмотрим особенности виртуальной реальности VR и AR в процессе обучения. Виртуальная и дополненная реальность (VR и AR) – это современные и быстро развивающиеся технологии. Современный мир трудно представить без электронных устройств, поэтому образовательные игры играют важную роль в учебной программе для преподавателей, которые не только дают обучающимся новые знания, но и пытаются увлечь их своим предметом. Однако создание компьютерных обучающих игр является одним из основных направлений компьютеризации обучения. Одна из новых образовательных технологий- виртуальная реальность, блокчейн, искусственный интеллект и т. д. Обучение виртуальной реальности в высших учебных заведениях позволяет напрямую применять ее к учебному процессу.Современные методы в образовании новое образование, качество знаний. доступность является основным инструментом реализации. Основным подходом к обучению в цифровом образовании является использование виртуальной реальности VR и AR. Понимание того, как математические концепции связаны с физическим миром с использованием таких технологий в образовании, позволило им фактически управлять ими. При описании физических величин вычисление осуществляется как математическая модель.

ӨОЖ 378:37.091.3:621.3
 ҒТАХР 45.01.45

Утемисова Н. Е., техника ғылымдарының магистрі, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-003-2921-6086>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Жәңгір хан көшесі, 51, Орал қ., 090009, Қазақстан Республикасы, nyrchi@mail.ru

Utemisova N., Master of technical sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-003-2921-6086>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st.Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, nyrchi@mail.ru

ЭЛЕКТРОТЕХНИКАЛЫҚ ПӘНДЕРДІ ОҚЫТУДЫҢ ӘДІСТЕРІ METHODS OF TEACHING ELECTRICAL ENGINEERING DISCIPLINES

Аннотация

Бұл мақалада Электротехника және Электротехниканың теориялық негіздерін оқыту әдістері қарастырылған. Оқыту әдістерін таңдауды жетілдірудің негізгі шарттары атап өтілді. Электротехникадағы процестерді эксперименттік зерттеудің негізгі әдістерінің бірі болып табылатын электрлік өлшеу әдісі келтірілген. Сондай-ақ білім алушыларға Электротехникасының теориялық негіздері пәнін оқытудың көп жылдық тәжірибесінің нәтижелері жинақталып, электротехниканы зерделеу және осы пәннің рөлін арттыру мақсатында оқу процесін оңтайландыру жолдары айқындалды. Сонымен қатар Электротехника, электроника және басқа да электротехникалық пәндерді оқу жылдам жүретін процестерді зерттеу үшін аспаптарды қолдану қажеттілігімен байланысты. Бұл ақпараттық технологияларды қолдану өте маңызды пәндер. Сонымен қатар, бағдарламалау ортасы осы пәндердің оқытушылары үшін қол жетімді болғаны жөн, ал оның негізінде жасалған оқу материалдары білім алушылардың игеруіне оңай болды.

Мақалада LabVIEW бағдарламалық ортасындағы Электротехниканың теориялық негіздері курсының оқу процесіне арналған виртуалды қондырғыларды әзірлеу тәсілдерінің бірі қарастырылған.

Аспаптар математикалық модельдер болып табылады және олардың бағдарламалары электротехниканы есептеудің заңдары мен әдістеріне негізделген бұл аспаптарды пайдалану студенттерге қолданылатын бағдарламалық ортаға байланысты қосымша қиындықтар туғызбайды. Нақты виртуалды құрылғыларды пайдалану мысалдары келтірілген, олардың функциялары мен сипаттамалары оқу процесінде қолданылатын нақты құрылғылардан әлдеқайда жоғары.

ANNOTATION

This article discusses the methods of teaching the theoretical foundations of Electrical Engineering. The main conditions for improving the choice of training methods are noted. The method of electrical measurement, which is one of the main methods of experimental research of processes in Electrical Engineering, is given. Also, the results of many years of experience in teaching students the discipline theoretical foundations of Electrical Engineering were summarized, ways were identified to optimize the educational process in order to study Electrical Engineering and increase the role of this discipline. In addition, the study of Electrical Engineering, Electronics and other electrical engineering disciplines is associated with the need to use instruments to study fast-paced processes. These are disciplines in which the use of information technology is very important. At the same time, it is desirable that the programming environment was more accessible to teachers of these disciplines, and the educational materials created on its basis were easier for students to master.

The article discusses one of the approaches to the development of virtual installations for the educational process of the course theoretical foundations of Electrical Engineering in the LabVIEW software environment.

Instruments are mathematical models, and their programs are based on the laws and methods of electrical engineering calculation the use of these instruments does not cause additional difficulties for students due to the software environment used. Examples of the use of real virtual devices are given, the functions and characteristics of which are much higher than real devices used in the educational process.

Түйін сөздер: оқыту әдістемесі, электрлік өлшеу, оқыту тиімділігі, проблемалық оқыту, электротехникалық құрылғы.

Key words: electr energetics, control, accounting, counter, automated system, housing.

Кіріспе.Электр техникасының теориялық негіздері пәнінің өзіндік ерекшеліктері бар, оқытудың өзіндік әдістері мен ұйымдастырушылық формаларын қажет етеді. Электротехникалық пәндерді оқыту әдістемесінің міндеті-үш сұраққа жауап іздеу: неге оқыту керек, не үйрету керек және электротехниканы қалай үйрету керек (1-сурет).



Сурет1 -Электротехникалық пәндерді оқыту әдістемесінің міндеттері

Осылайша, оқытудың мақсаттары, мазмұны, әдістері, формалары мен құралдары педагогикалық іс-әрекеттің стратегиясын анықтай отырып, оқыту мақсаттары жетекші рөл атқаратын әдістемелік жүйені құрайды.

Электротехникалық пәндерді оқыту әдістемесі басқа ғылымдармен, ең алдымен физика, психология және педагогика ғылымымен тығыз байланысты [1].



Сурет 2 - Электротехникалық пәндерді оқыту әдістемесі

Электротехникалық пәндерді оқыту әдістемесі философиямен, логикамен, техникалық ғылымдармен де байланысты. Техниканың дамуы оқытудың жаңа құралдарын құруға әкеледі, бұл өз кезегінде оларды оқу процесінде қолдану әдістемесін әзірлеуді талап етеді. Электротехника мен электрониканы қалай оқыту керек, бағдарламаның мазмұнын жақсы ашу, білімалушылардың осы ғылымға деген қызығушылығын ояту және оларды өз бетінше жұмыс істеуге баулу үшін қандай әдістерді қолдану керек - бұл пәнді оқыту әдістемесінің негізгі мәселелері. Электр тізбектерінің режимдерін және машиналардың, трансформаторлардың сипаттамаларын зерделеу бойынша дәрістер, практикалық және зертханалық сабақтар. Электротехника бойынша дайындықты жақсарту мақсатында аудиториядан тыс уақытта оқу-әдістемелік іс-шаралар өткізу көзделеді. Оларға мыналар жатады: Есептеу-графикалық жұмыстарды орындау (типтік міндеттерді шешу), содан кейін оларды қорғау; ғылыми-зерттеу жұмыстарына қатысу (Электротехника және электроника ғылымының қазіргі заманғы мәселелері мен даму перспективалары туралы рефераттар және т.б.) [2].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Электротехника негіздерін оқытуда оқытудың жалпы әдістерімен қатар эксперимент, демонстрация, аналитикалық жалпылау әдісі, процестерді графикалық бейнелеу, құрылғыларды схемалық бейнелеу, векторлық диаграммаларды қолдану және т.б. әдістер қолданылады. Оқытудың тиімділігін арттыру үшін оқытудың түсіндірме-демонстрациялық түрінің орнына оқытудың проблемалық түрі негізгі болып енгізілуі тиіс. Оқытудың бұл түрінің сапалық айырмашылығы білім алушының оқу танымының субъектісі ретіндегі рөлін және оқытушының білім алушылардың өзіндік танымдық іс-әрекетін ұйымдастырушы ретіндегі рөлін күшейтуден тұрады [3].

Оқыту әдісі оқу іс-әрекетімен органикалық түрде байланысты, сондықтан әдістерді таңдау қызмет құрылымының компоненттеріне сәйкес келуі керек: мотивациялық, ұйымдастырушылық-тиімді және бақылау-бағалау.

Оқу-танымдық қызметті ұйымдастыру және жүзеге асыру әдістері ауызша, көрнекі және практикалық, репродуктивті және проблемалық - іздеу, сондай-ақ оқытушының басшылығымен өзіндік жұмыс әдістерімен ұсынылуы мүмкін.

Оқытуды ұйымдастырудың осы нақты түрі үшін ең тиімді әдістерді таңдау оқу процесін оңтайландырудың орталық нүктелерінің бірі болып табылады. Сонымен бірге, бұл айтарлықтай қиындықтар тудырады. Педагогикалық эксперимент [4] оқытушылардың көптігі оқыту әдістерін таңдауда қиындық туғызатынын көрсетті. Оқыту әдістерін таңдау әдістемесін меңгеру үшін олардың барлық әртүрлілігін білу керек, әрқайсысын тиімді қолдана білу керек.

Электротехникалық оқу материалын тануды қамтамасыз ету жалпы қабылданғанмен салыстырғанда оқытудың түбегейлі өзгеше әдістемесін талап етпейді. Ең алдымен, бұл ерекшелік электромагниттік процестерді тек жанама түрде, әртүрлі мақсаттағы құрылғыларды қолдану арқылы зерттеуге болатындығында. Айнымалы ток тізбектерінде амперметр, вольтметр, ваттметр, электр энергиясын есептегіш және т.б. сияқты электромагниттік құрылғылар кең таралған. Олардың көрсеткіштері негізінде сандық бағалау, электр шамалары туралы ақпарат алынады. Электрлік өлшеу әдісі электротехникадағы процестерді эксперименттік зерттеудің негізгі әдістерінің бірі болып табылады. Электротехникада, кез-келген жалпы техникалық пән сияқты, құрылғылардың эскиздері мен сызбалары кеңінен қолданылады, онсыз машиналардың, трансформаторлардың және әртүрлі құрылғылардың дизайнын зерттеу қиын. Қарастырылып отырған құрылғыда болып жатқан процестерді зерттеу формулаларды шығаруды, графикалық тәуелділіктерді қолдануды, векторлық диаграммаларды, ауыстыру сұлбаларын және т. б. қолдануды талап етеді [5].

Нақты электромагниттік процестер әдетте өте күрделі және оларды зерттеу кейбір әдістемелік негізделген жеңілдетулерді қажет етеді. Кез-келген электротехникалық құрылғы жеке электр тізбектерінен тұрады. Белгілі бір болжамдармен оларды электротехникалық құрылғының қарапайым моделі ретінде қарастыруға болады. Модельдеу принципі нақты жағдайларды жалпылауға және электротехникалық процестер мен құбылыстарды зерттеудің ұтымды әдістемесін қолдануға мүмкіндік береді. Электротехниканы оқуға бөлінген уақыт оқытушыға оқытудың неғұрлым тиімді әдістемесін әзірлеу мен қолдануда белгілі бір жауапкершілік жүктейді. Электротехниканы зерттеу барысында, әдетте, электротехникалық заңдар мен процестерді егжей-тегжейлі игере отырып, кейбір негізгі құрылғыларға назар аударылады [6].

Есептеу техникасының мүмкіндіктерінен туындаған есептеу әдістерін формализациялаудың қазіргі тенденциялары, бір жағынан, уақыттың өнімсіз жоғалуын азайтады, ал екінші жағынан, шешімнің бүкіл барысын логикалық талдаудың жеткіліксіздігі ойлаудың дамуына ықпал етпейді. Тізбектердің блоктық көрінісі [7] электротехникалық құрылғылардың жұмысын зерттеудегі жалпыланған тәсілдің әдістемелік әдістерінің бірі болып табылады. Кез келген нақты электр құрылғысында осы құрылғының бөлігі болып табылатын электр көздері мен қабылдағыштары бар. Сонымен қатар, онда электр көзде мен қабылдағыштар арасындағы байланысты жүзеге асыратын, олардың тізбектің жұмыс режимі бойынша өзара келісуін қамтамасыз ететін элементтер бар. Қарапайым жағдайда, энергияны екі сымды желі арқылы беру кезінде көздер, қабылдағыштар және байланыстырушы элементтер шартты түрде жеке блоктармен ұсынылуы мүмкін. Бұл әдіс көбінесе құрылғының жұмыс принципін талдау процесін жеңілдетеді және азайтады. Теориялық және эксперименттік зерттеулер білімалушыларға осы курсты оқыту әдістемесін ашуға мүмкіндік берді.

Оқу жоспары бойынша курсты игеру үшін оқу уақытының жартысынан көбі дербес жұмысқа бөлінеді. Егер жұмыстың есептік бөлігін үйде қиындықсыз жасауға болатын болса, онда зертханалық практикуммен қиынырақ. "Электротехниканың теориялық негіздері" курсындағы бұл мәселені виртуалды құрылғылардың көмегімен ішінара шешуге болады. Ол үшін білім алушылар аудиториядан тыс жұмыс істей алатын негізгі зертханалық жұмыстардың компьютерлік бағдарламалары жасалады [8].

Зерттеу нәтижелері. Басқа электротехникадан айырмашылығы Электротехниканың теориялық негіздері электр тізбектерінде болатын құбылыстарға терең ену тән. Бұл курстың оқу процесінде схемаларды құрастыруға, аспаптарды қосуға назар аударылмайды, дегенмен бұл нақты қондырғылардағы зертханалардағы зертханалық жұмыстарда маңызды орын алады, бірақ электр шамаларының сандық арақатынасы, нәтижелерді дәл және көрнекі бағалауға

мүмкіндік береді. Сондықтан тізбек элементтерінің минималды саны қолданылады (нақты тізбектерді алмастыратын эквивалентті тізбектер). Көптеген зертханалық жұмыстарда әдетте бір, екі тізбек зерттеледі: кернеу резонансы, ток резонансы, өзара индукцияланған тізбектер, төрт терминал, үш фазалы тізбектер және т. б.

Бұл курстың тағы бір ерекшелігі-жылдам процестерді тіркеу құралдары мен әртүрлі графикалық диаграммаларды: толқындық, векторлық, топографиялық, дөңгелек көмегімен электр тізбектеріндегі құбылыстарды сандық және сапалық бағалау қажеттілігі [9].

Виртуалды зертхана студенттерге үйде эксперименттерді қайталауға, белгілі бір жағдайларда нақты қондырғыларда қол жеткізу қиын режимдерді құруға және зерттеуге мүмкіндік береді. Мысалы, электр тізбектеріндегі резонанстық құбылыстарға, үш фазалы жүйелердегі апаттық режимдерге және т. б. зерттеулер жүргізген кезде студенттер және виртуалды аспаптар зерттеу дағдыларын алады, өз бетінше білім алуға үйренеді.

Жұмыс нәтижелері

Виртуалды аспаптарды әзірлеу міндеттерін іске асыру үшін мыналарды анықтау қажет

- тиісті бағдарламалық орта,
- оқу тапсырмалары мен жұмыстарының тақырыбы мен мазмұны,
- оларды оқу процесінде пайдалану нысаны мен орны,
- жетілдіру перспективалары және қолдану салалары.

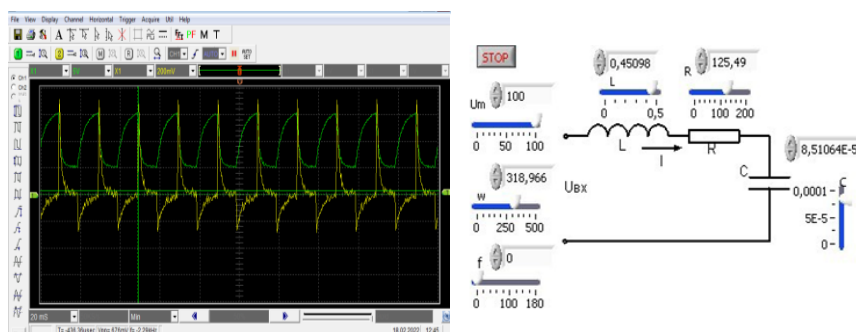
Қарастырылып отырған курс үшін көптеген виртуалды құрылғылардың жұмыс істеуі негізінде Электротехника заңдарының, тізбектерді есептеу әдістерінің және т. б. көмегімен зерттелетін процестердің математикалық модельдерін қолданған жөн [10].

Виртуалды құрылғылардың жұмыс істеуі зерттелетін процестердің математикалық модельдеріне негізделген. Олар Электротехника заңдарын, тізбектерді есептеу әдістерін, теңдеулер жүйесін шешуді қолданады.

Электрлік құрылғыларды компьютерлік модельдеудің бірқатар бағдарламалары бар. Олардың көпшілігі аспаптарды әзірлеу кезінде де, пайдалану кезінде де байыпты дайындықты және арнайы білімнің болуын талап етеді. Бұл студенттерге осы компьютерлік бағдарламалар қолданылатын курстар бойынша оқу материалын меңгеруде қосымша қиындықтар туғызады.

LabVIEW бағдарламалық ортасында жасалған виртуалды құрылғылармен жұмыс істеу кезінде [11,12] бұл арнайы қолданбалы бағдарламаға иелік етудің қажеті жоқ. ДК пайдаланушысының қарапайым практикалық дағдылары жеткілікті. Виртуалды зертханалық жұмысты орындау кезінде студенттерге қойылатын негізгі талаптар оқу зертханасының нақты электр қондырғыларында жұмыс істеу кезінде қойылатын талаптардан ерекшеленбейді.

Осындай оқу бағдарламаларын жасаушы ретінде оқытушылар үшін бұл бағдарламалық орта да оңай игеріледі және тиімді пайдаланылады. Бұл базада студенттердің өзіндік жұмысы үшін практикалық сабақтарда, зертханалық практикумда виртуалды аспаптар әзірленді және оқу процесінде пайдаланылды. R,L,C элементтерінің тізбекті байланысы бар тізбек режимдерін зерттеуге арналған құрылғыны қарастырыңыз[13,14].



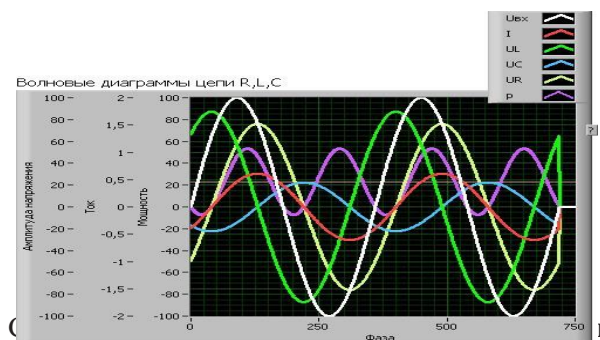
Сурет 3 - R,L,C элементтерінің тізбекті қосылуы бар тізбекті зерттеу

Мұндай құрылғы, басқалар сияқты, зертханалық практикумның бөлігі болып табылады, практикалық сабақтарда және өз бетінше жұмыс істеу үшін қолданыла алады. Жаксы көріну үшін бет тақтасының элементтерін бөлек қарастырыңыз.

Реттелетін сенсорлардың көмегімен немесе олардың сандық дисплейлерінде жиынтықта зерттелетін тізбек режимдерінің параметрлері орнатылады.

Аспаппен жұмыс бағдарламасы практикumның әдістемелік нұсқауында беріледі және толықтырылады құрылғының алдыңғы панеліндегі нақты нұсқаулар беріледі.

Толқындық диаграмма экранында орындалатын бағдарламаға сәйкес барлық режимдерде зерттелетін тізбектің барлық электр шамаларының толқындық диаграммалары бейнеленеді. Әрбір тізбек режимі үшін толқындық диаграммалар векторлық диаграммаларға сәйкес келеді [15,16].



Синусоидалы емес кернеу көздері бар сызықтық электр тізбектеріндегі процестерді зерттеу үшін виртуалды құрылғыларды қолданған жөн. Жұлдыз мен үшбұрышқа синусоидалы емес кернеудің үш фазалы көздерінің қосылу тізбектерінің қасиеттерін зерттеуге арналған құрал көрсетілген. Құрылғының алдыңғы панелінде көздерді қосу схемалары және олардағы кернеулер мен токтарды өлшеу құралдары көрсетілген. Симметриялық көздің синусоидалы емес фазалық кернеуі осы гармоникалық кернеуді құрайтын күрделі мәндер түрінде беріледі. Бұл гармоникалардың векторлық диаграммалары экранда көрсетіледі. Зерттелетін үш схеманың әрқайсысы үшін негізгі электр шамаларының толқындық диаграммалары көрсетіледі.

Қорытынды. Білім алушылардың мамандықтарының ерекшелігін және оқу материалының сипатын ескеретін дидактикалық міндетке байланысты электротехника негіздері бойынша сабақтарды тиімді өткізу әдістерін таңдау жүзеге асырылды. Сонымен қатар, белгілі оқыту әдістерін практикалық қолдану мамандардың шығармашылық қасиеттерін қалыптастыруға ықпал ететін нақты қойылған дидактикалық мақсатқа тән принциптер мен әдістерді оқу процесіне енгізумен біріктірілетіні ескерілді. Сонымен қатар эксперименттік әдістер мен оқыту құралдарын реформалауда маңызды буындардың бірі ашық зертхана болып табылады, бұл студенттерге жобалық жұмыстарды орындауға және жан-жақты эксперимент жасауға кепілдік береді. Ашық зертхана студенттерге эксперименттік ресурстар мен эксперимент алаңдарын көбірек ұсынады, практикалық мүмкіндіктер және күшті эксперименттік дағдылары бар студенттерге тәжірибеден нәтиже алуға мүмкіндік береді. Білім алушылар өздері әзірлеген кешенді эксперимент жүргізу оларға оқытушының пассивті ұйымынан оқушылардың жан-жақты қасиеттерін дамыта отырып, белсенді жобалау мен енгізуге көшуге мүмкіндік береді [22].

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Демирчян К.С. Теоретические основы электротехники, в 3-х т. [Текст]: Учеб. для вузов / Демирчян К.С. – М.: СПб., 2018. – 362 с.

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000919091300001>

2 Ning Lu, “Research on the Reform of Electrotechnics Teaching Based on Excellence Engineer Training” [Текст]: Учеб. для вузов/ Lu N. – М.: Education and Vocation, 2018 (15): 136-137. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000293147600029>

3 Anfu, Zhang, Xingfeng, Liu, “Reflection on the Implementation of ‘A plan for Educating and Training Outstanding Engineers’” [Текст]: Учеб. для вузов/ Anfu, Zhang, Xingfeng, Liu. – М.: Research in Higher Education of Engineering, 2016 (4):56-59.

4 Алехин, В.А. Учебный комплекс по электротехнике и электронике с использованием моделирования в программной среде TINA [Текст]: Учеб. для вузов / В.А. Алехин. – М.: Открытое образование. – 2018. – № 5. – С. 4–12.

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000448308500004>

5 Горелов, Ю.И. Методы обучения в электротехнике [Текст]: Учеб. для вузов / Ю.И. Горелов. – М.: Известия ТулГУ. Технические науки. – 2018. – № 12–3. – С. 197–200.

6 Ершов, С.В. Особенности применения мультимедийных технологий при преподавании электротехнических дисциплин [Текст]: Учеб. для вузов / С.В. Ершов. – М.: Известия ТулГУ. Технические науки. – 2016. – № 12–3. – С. 201–207.

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000468396901141>

7 Жарова, Т.А. Методы моделирования образовательного процесса в техническом вузе [Текст]: Учеб. для вузов / Т.А. Жарова, Л.В. Ерофеева, А.А. Лапшин. – М.: Мир науки. Педагогика и психология. – 2021. – № 1. – 15 с.

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000448887500013>

8 Кириллов, В.Ю. Методические аспекты разработки онлайн курса по дисциплине «теоретические основы электротехники и электроизмерений» [Текст]: Учеб. для вузов / В.Ю. Кириллов, М.Н. Орешина. – М.: Известия ТулГУ. Технические науки. – 2022. – № 2. – С. 491–494. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000393042200006>

9 Евдокимов, Ю. К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора [Текст]: Учеб. для вузов / Ю. К. Евдокимов, В. Р. Линдваль, Г. И. Щербаков. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 400 с.

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000652101600111>

10 Лейфа, А.В. Педагогические методы обучения при профессиональной подготовке инженерных кадров в электронной образовательной среде университета [Текст]: Учеб. для вузов / А.В. Лейфа, Н.С. Бодруг. – М.: 225 СОВРЕМЕННОЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ О.В. Скрипко // КПЖ. – 2020. – № 2 (139). – С. 131–137.

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000669449000016>

11 Дмитриев, В.М. Концептуальная модель реально-виртуальной лаборатории [Текст]: Учеб. для вузов / В.М. Дмитриев, Л.А. Гембух. – М.: Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2022. – № 2. – С. 5–16.

12 Меркулов, Н.М. Особенности применения мультимедийных технологий в электротехнике [Текст]: Учеб. для вузов / Н.М. Меркулов, С.В. Ершов. – М.: Известия ТулГУ. Технические науки. – 2015. – № 12–2. – С. 108–114. 9. Рахымбеков, А.Ж. Особенности преподавания технических дисциплин / А.Ж. Рахымбеков // The Scientific Heritage. – 2020. – № 44–1 (44). – С. 27–29.

13 Саватеев, Д.А. Компьютерное моделирование в изучении физических основ электромагнитных явлений в курсах общей физики и специальных дисциплин технического вуза [Текст]: Учеб. для вузов / Д.А. Саватеев. – М.: Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – 2017. – № 31. – 3 с.

14 Самедов, М.Н. Особенности использования цифровых технологий в преподавании электротехнических дисциплин в вузе [Текст]: Учеб. для вузов / М.Н. Самедов. – М.: АНИ: педагогика и психология. – 2021. – № 4 (37). – С. 197–201.

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000186478600011>

15 Стрекалова, Г.Р. Инженерное образование и новые вызовы: взаимообусловленность задач в условиях цифровизации общества [Текст]: Учеб. для вузов / Г.Р. Стрекалова, О.В. Газизова. – М.: КПЖ. – 2021. – № 6 (149). – С. 41–47.

16 Цапенко, В.Н. Информационная образовательная среда как эффективное средство повышения качества профессиональной подготовки студентов технических вузов [Текст]: Учеб. для вузов / В.Н. Цапенко. – М.: Сибирский педагогический журнал. – 2018. – № 13. – С. 156–160.

17 Швецов, В.И. Результаты проекта «Современные образовательные технологии преподавания математики в инженерном образовании России» [Текст]: Учеб. для вузов / В.И. Швецов, И.Х. Галеев, К.К. Зайцева, О.А. Кузенков, С.Н. Поздняков, С.А. Федосин. – М.: ОТО. – 2019. – № 1. – С. 51–60.

18 Belu, R. AC2010–402: Virtual laboratory for study of the electric machines parameters and characteristics [Текст]: Учеб. для вузов // R. Belu. – М.: Drexel University, 2010. – 13 p.

19 Casals-Torrens, P. Virtual labs for learning electrical machines in marine engineering [Текст]: / P. CasalsTorrens, R. Bosch-Tous // Proceedings of the 3rd International Conference on Maritime and Naval Science and Engineering. – 2020. – Pp. 108–112. 2

20 Ramirez, J. Implementing virtual laboratories: Remote teaching of electrical machines / J. Ramirez, S. Tellez, S. Rivera // Rev. int. métodos numér. cálc. diseño ing. – 2021. – Vol. 37(4). – Pp. 43.

21 Shi, Z. An Internet-based electrical engineering virtual lab: using Modelica for unified modeling / Z. Shi, S. Zhao, S.A. Zhu // 2011 IEEE3rd International Conference on Communication Software and Networks. – 2021. – Pp. 555–559.

22 Zhi, Y. and Yang, G. (2019) Research and Practice of Mixed Teaching in the Course of Electrical Engineering and Electronics. -2019.

23 Hao Wang1 Electrical Engineering and Electronics Teaching Aiming for Excellence Engineer Program / Hao Wang1 Qincui Fu2 // 2nd International Conference on Advances in Social Science, Humanities, and Management. - 2017. - p. 87-89.

24 Jian, L. “Outstanding Engineers’ Innovation Ability Training” [J] [Текст]: Учеб. длявузов/ Lin J. – М.: Research in Higher Education of Engineering, 2018(5): 1-17.

REFERENCES

1 Demirchyan K.S. Teoreticheskie osnovy elektrotehniki, v 3-h t. [Text]: Ucheb. dlya vuzov / Demirchyan K.S.– М.: SPb., 2018.- 362 s.

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000919091300001>

2 Ning Lu, “Research on the Reform of Electrotechnics Teaching Based on Excellence Engineer Training” [Text]: Ucheb. dlya vuzov/ Lu N. – М.: Education and Vocation, 2018 (15): 136-137.

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000293147600029>

3 Anfu, Zhang, Xingfeng, Liu, “Reflection on the Implementation of ‘A plan for Educating and Training Outstanding Engineers’” [Text]: Ucheb. dlya vuzov/ Anfu, Zhang, Xingfeng, Liu. – М.: Research in Higher Education of Engineering, 2016 (4):56-59.

4 Alekhin, V.A. Uchebnyj kompleks po elektrotehnike i elektronike s ispol'zovaniem modelirovaniya v programmnoj srede TINA [Text]: Ucheb. dlya vuzov / V.A. Alekhin. – М.: Otkrytoe obrazovanie. – 2018. – № 5. – S. 4–12.

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000448308500004>

5 Gorelov, YU.I. Metodyobucheniya elektrotehnike [Text]: Ucheb. dlyavuzov / YU.I. Gorelov. – М.: IzvestiyaTulGU. Tekhnicheskienauki. – 2018. – № 12–3. – S. 197–200.

6 Ershov,S.V. Osobennosti primeneniya mul'timedijnyh tekhnologij pri prepodavanii elektrotekhnicheskikh disciplin [Text]: Ucheb. dlyavuzov / S.V. Ershov. – М.: IzvestiyaTulGU. Tekhnicheskie nauki. – 2016. – № 12–3. – S. 201–207.

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000468396901141>

7 ZHarova, T.A. Metody modelirovaniya obrazovatel'nogo processa v tekhnicheskome vuze [Text]: Ucheb. dlya vuzov / T.A. ZHarova, L.V. Erofeeva, A.A. Lapshin. – М.: Mir nauki. Pedagogika i psihologiya. – 2021. – № 1. – 15 s.

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000448887500013>

8 Kirillov, V.YU. Metodicheskie aspekty razrabotki onlajn kursa po discipline «teoreticheskie osnovy elektrotehniki i elektroizmerenij» [Text]: Ucheb. dlya vuzov / V.YU. Kirillov, M.N. Oreshina. – М.: Izvestiya TulGU. Tekhnicheskie nauki. – 2022. – № 2. – S. 491–494.

<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000393042200006>

9 Evdokimov, YU. K. LabVIEW dlya radioinzhenera:ot virtual'noj modeli do real'nogo pribora [Text]: Ucheb. dlya vuzov / YU. K. Evdokimov, V. R.Lindval', G. I.SHCHerbakov. - М. : DMK Press, 2017. - 400 s. <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000652101600111>

10 Lejfa, A.V. Pedagogicheskie metody obucheniya priprofessional'noj podgotovke inzhenernykh kadrov v elektronnoj obrazovatel'noj sredeuniversiteta [Text]: Ucheb. dlyavuzov / A.V. Lejfa, N.S. Bodrug. – М.: 225 SOVREMENNOEPEDAGOGICHESKOE OBRAZOVANIEO.V. Skripko // KPZH. – 2020. – № 2 (139). – S. 131–137.
<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000669449000016>

11 Dmitriev, V.M. Konceptual'naya model' real'no-virtual'noj laboratorii [Text]: Ucheb. dlya vuzov / V.M. Dmitriev, L.A. Gembuh. – M.: Vestnik YUUrGU. Seriya: Komp'yuternye tekhnologii, upravlenie, radioelektronika. – 2022. – № 2. – S. 5–16.

12 Merkulov, N.M. Osobennosti primeneniya mul'timedijnyh tekhnologij v elektrotekhnike [Text]: Ucheb. dlya vuzov / N.M. Merkulov, S.V. Ershov. – M.: Izvestiya TulGU. Tekhnicheskie nauki. – 2015. – № 12–2. – S. 108–114. 9. Rahymbekov, A.ZH. Osobennosti prepodavaniya tekhnicheskikh disciplin / A.ZH. Rahymbekov // The Scientific Heritage. – 2020. – № 44–1 (44). – S. 27–29.

13 Savateev, D.A. Komp'yuternoe modelirovanie v izuchenii fizicheskikh osnov elektromagnitnyh yavlenij v kursah obshchej fiziki i special'nyh disciplin tekhnicheskogo vuza [Text]: Ucheb. dlya vuzov / D.A. Savateev. – M.: Izvestiya RGPU im. A.I. Gercena. – 2017. – № 31. – 3 s.

14 Samedov, M.N. Osobennosti ispol'zovaniya cifrovyyh tekhnologij v prepodavanii elektrotekhnicheskikh disciplin v vuze [Text]: Ucheb. dlya vuzov / M.N. Samedov. – M.: ANI: pedagogika i psihologiya. – 2021. – № 4 (37). – S. 197–201.
<https://www.webofscience.com/wos/woscc/fullrecord/WOS:000186478600011>

15 Strekalova, G.R. Inzhenernoeobrazovanieinovyyevyzyovy: vzaimoobuslovlennost' zadachvusloviyahcifrovizaciiobshchestva [Text]: Ucheb. dlyavuzov / G.R. Strekalova, O.V. Gazizova. – M.: KPZH. – 2021. – № 6 (149). – S. 41–47.

16 Capenko, V.N. Informacionnaya obrazovatel'naya sreda kak effektivnoe sredstvo povysheniya kachestva professional'noj podgotovki studentov tekhnicheskikh vuzov [Text]: Ucheb. dlyavuzov / V.N. Capenko. – M.: Sibirskij pedagogicheskij zhurnal. – 2018. – № 13. – S. 156–160.

17 SHvecov, V.I. Rezul'taty proekta «Sovremennyye obrazovatel'nyet ekhnologii prepodavaniya matematiki v inzhenernom obrazovanii Rossii» [Text]: Ucheb. dlyavuzov / V.I. SHvecov, I.H. Galeev, K.K. Zajceva, O.A. Kuzenkov, S.N. Pozdnyakov, S.A. Fedosin. – M.: OTO. – 2019. – № 1. – S. 51–60.

18 Belu, R. AC2010–402: Virtual laboratory for study of the electric machines parameters and characteristics [Text]: Ucheb. dlya vuzov / R. Belu. – M.: Drexel University, 2010. – 13 p.

19 Casals-Torrens, P. Virtual labs for learning electrical machines in marine engineering [Text]: / P. CasalsTorrens, R. Bosch-Tous // Proceedings of the 3rd International Conference on Maritime and Naval Science and Engineering. – 2020. – Pp. 108–112. 2

20 Ramirez, J. Implementing virtual laboratories: Remote teaching of electrical machines / J. Ramirez, S. Tellez, S. Rivera // Rev. int. métodos numér. cálc. diseño ing. – 2021. – Vol. 37(4). – Rr. 43.

21 Shi, Z. An Internet-based electrical engineering virtual lab: using Modelica for unified modeling / Z. Shi, S. Zhao, S.A. Zhu // 2011 IEEE3rd International Conference on Communication Software and Networks. – 2021. – Pp. 555–559.

22 Zhi, Y. and Yang, G. (2019) Research and Practice of Mixed Teaching in the Course of Electrical Engineering and Electronics. -2019.

23 Hao Wang1 Electrical Engineering and Electronics Teaching Aiming for Excellence Engineer Program / Hao Wang1 Qincui Fu2 // 2nd International Conference on Advances in Social Science, Humanities, and Management. - 2017. - r. 87-89.

24 Jian, L. “Outstanding Engineers’ Innovation Ability Training” [J] [Text]: Ucheb. dlya vuzov/ Lin J. – M.: Research in Higher Education of Engineering, 2018(5): 1-17.

РЕЗЮМЕ

В данной статье рассмотрены методы обучения теоретическим основам электротехники. Были выделены основные условия совершенствования выбора методов обучения. Приведен метод электрических измерений, который является одним из основных методов экспериментального исследования процессов в электротехнике. Также обобщены результаты многолетнего опыта преподавания обучающимся дисциплины теоретические основы электротехники, определены пути оптимизации учебного процесса с целью изучения электротехники и повышения роли данной дисциплины. Кроме того, изучение электротехники, электроники и других электротехнических дисциплин связано с необходимостью использования приборов для изучения быстро протекающих процессов. Это дисциплины, в которых использование информационных технологий очень важно. Кроме того, желательно,

чтобы среда программирования была доступна преподавателям этих дисциплин, а разработанные на ее основе учебные материалы были легко усваиваются обучающимися.

В статье рассмотрен один из способов разработки виртуальных установок для учебного процесса курса теоретических основ электротехники в программной среде LabVIEW.

Инструменты - это математические модели, и их программы основаны на законах и методах расчета электротехники использование этих инструментов не создает дополнительных проблем для студентов из-за применяемой ими программной среды. Приведены примеры использования реальных виртуальных устройств, функции и характеристики которых намного превосходят реальные устройства, используемые в процессе обучения.

ӘОЖ 678

FTAXP 55.59. 50.33

Турешова А.Е., ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, негізгі автор, <https://orcid.org/0000-0003-4798-9736>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Жәңгір хан, 51, 090009, Қазақстан, info@ffirpc.kz

Tureshova A.E., Master of Agricultural Sciences, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0003-4798-9736>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, info@lklirpc.kz

3D ТЕХНОЛОГИЯСЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП ТРАНСФОРМАТОРЛЫҚ КЕРНЕУ ҚОСҚЫШЫН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF A VOLTAGE TRANSFORMER SWITCH USING 3D TECHNOLOGY

Аннотация

Мақалада 3D технологиясын қолдана отырып, трансформаторлық кернеу қосқышын өндіру технологиясы қарастырылады. Ауыстырғыш Пластмассада жасалған барлық бөлшектер 3D принтерде жасалады, бұл бөлшектердің тығыздығы мен дәлдігін береді. Сондай-ақ, текстолит гетинакс жолағының орнына таңдалды, өйткені ол ерекше қасиеттерге ие. Оларды жасау технологиясы трансформатор қосқышы жүргізілген зерттеулер мен талдаулар негізінде таңдалды, сонымен қатар бірнеше коммутатор макеттері жасалды.

Зерттеу нәтижесінде коммутатордың негізгі дизайнын жобалау жоспарлануда. Жобаның мақсаты: 3D технологиясын қолдана отырып, трансформаторлық кернеу қосқышын өндіру технологиясын әзірлеу. Міндеті: 3D технологиясын қолдана отырып, трансформаторлық кернеу қосқышын жасау әдісін талдау және таңдау. Өнімді өткізу нарығы: трансформаторлық зауыттар.

ҚА құрылғысын жоғары кернеуі бар орамада да, төмен кернеулі орамада да орнатуға болады. ҚА көбіне, тәжірибелерге сүйенетін болсақ, бірнеше себептерге байланысты жоғары кернеу орамасында орнатылады.

ҚАҚ құрылғысын жоғары вольтты орамаға орнатудың басты артықшылығы - бұл орамада ток төмен вольтты қайталама орамаға қарағанда едәуір төмен және сәйкесінше жоғары вольтты жағына орнатылған ҚА қосқышының өзі ыңғайлы және конструктивті түрде қарапайым.

Сонымен қатар, жоғары кернеу орамасындағы бұрылыстардың көп болуы кернеуді реттеу жолдарын дәлірек таңдауға мүмкіндік береді.

Аннотация

В статье рассматривается технология производства трансформаторного переключателя напряжения с применением 3D технологии. Все детали из пластика переключателя будут изготавливаться на 3D принтере, что дает плотность и точность деталей. А так же в место существующей планки из гетинакса было выбрано текстолит, так как обладает особыми качествами. Технология изготовления трансформаторного переключателя было выбрано на основе проведенных исследований и анализов, а так же были разработаны несколько макетов переключателя.