

16 Li, F., Wang, W., Dubljevic, S., Khan, F., Xu, J., & Yi, J. (2019). Analysis on accident-causing factors of urban buried gas pipeline network by combining DEMATEL, ISM and BN methods. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 61, 49–57.

<https://doi.org/10.1016/j.jlp.2019.06.001>.

17 Igenewari, V., Skaf, Z., & Jennions, I. K. (2019). A survey of flight anomaly detection methods: Challenges and opportunities. *Proceedings of the Annual Conference of the Prognostics and Health Management Society, PHM*, 11(1). <https://doi.org/10.36001/phmconf.2019.v11i1.898>

18 Muram, F. U., Javed, M. A., & Punnekkat, S. (2019). System of Systems Hazard Analysis Using HAZOP and FTA for Advanced Quarry Production. *2019 4th International Conference on System Reliability and Safety, ICSRS 2019*, 394–401

<https://doi.org/10.1109/ICSRS48664.2019.8987613>.

19 Oortwijn, W., & Huisman, M. (2019). Formal Verification of an Industrial Safety-Critical Traffic Tunnel Control System. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*: Vol. 11918 LNCS. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34968-4_23.

20 Shcherbakov, M.A. Modeli i algoritmy sistemy upravleniya avariynymi situatsiyami pri proizvodstve stekla [Tekst] / M.A. SHCHerbakov, V.A. Kushnikov // *Vestnik Saratovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*. 2011. T.2. №1 (55). S. 196-200.

21 Markov, A.I. Algoritmy identifikatsii avariynih situatsii v raspredelennoi baze dannyh neftepererabatyvayushchih predpriyatii [Tekst] / A.I. Markov, A.A. Dnekeshev // *V sbornike: Problemy upravleniya v social'no-ekonomicheskikh i tekhnicheskikh sistemah. Materialy XVII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. Saratov, 2021. S. 44-52.

22 Markov, A.I. Metodika formirovaniya prostranstva avariynih situatsii neftepererabatyvayushchego predpriyatiya / A.I. Markov, A.A. Dnekeshev [Tekst] // *V sbornike: Problemy upravleniya v social'no-ekonomicheskikh i tekhnicheskikh sistemah. Materialy XVII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. Saratov, 2021. S. 53-57.

ТҮЙІН

Мұнай өңдеу зауытының өнімдерін тұтынудың жыл сайынғы өсуі оларды өндірудің техникалық мүмкіндіктеріне жүктемені арттырады, бұл өз кезегінде авариялардың қаупін арттырады. Бұл мәселені шешудің бір жолы – мұнай өңдеу зауыттарының төтенше жағдайларын анықтау.

Мақалада мұнай өңдеу зауыттарының күрделі автоматтандырылған жүйелерінің өндірістік процестерінің қауіпсіздігін талдау үшін қолданылатын апаттық жағдайларды анықтауға арналған ақаулар ағашы (FTA) әдісі қарастырылады. Жұмыстың мақсаты – мұнай өңдеу зауытының негізгі қондырғыларының жағымсыз оқиғаларын сипаттайтын мұнайды бастапқы өңдеу цехы үшін «ақау ағашын» құру. Мұнай өңдеу зауыттарында орын алған алдыңғы апаттардың негізінде ықтимал апаттардың сценарийін көрсету үшін «ақаулар ағашы» үлгісі жасалды. Мақалада төтенше жағдайлардың себептерін талдау үшін қолданылатын атмосфералық-вакуумдық құбырлы мұнай өңдеу зауытының электр тұзсыздандыру қондырғысының жылу алмастырғышындағы өрттің дамуын сипаттайтын осындай «ақаулық ағаштың» мысалы егжей-тегжейлі қарастырылады. Модельденген «ақаулар ағашы» үшін мұнай өңдеу зауытының маңызды бөлігін қамтитын өрттің пайда болуына әкелетін оқиғалардың сыни комбинацияларына сәйкес келетін минималды бөлімдер жиынтығы анықталды.

УДК 53

МРНТИ 29.01

Кушеккалиев А.Н., физика-математика ғылымдарының кондиданты, доцент, **негізгі автор**, <https://orcid.org/0000-0007-5974-4856>

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қаласы, Нұрсұлтан Назарбаев даңғылы, 162, alman_k@mail.ru

Айбергенова Н.Т., педагогика ғылымдарының магистранты, <https://orcid.org/0000-0002-3871-7379>

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қаласы, Нұрсұлтан Назарбаев даңғылы, 162, aibergen_nurai@mail.ru

Kushekkaliev A. N., Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, **the main author**, <https://orcid.org/0000-0007-5974-4856>

West Kazakhstan University named after M.Utemisov, Uralsk, Nursultan Nazarbayev ave., 162, alman_k@mail.ru

Aibergenova N. T., Master of Pedagogical Sciences, <https://orcid.org/0000-0002-3871-7379>

West Kazakhstan University named after M.Utemisov, Uralsk, Nursultan Nazarbayev ave., 162, aibergen_nurai@mail.ru

ЭЛЕКТР ЖӘНЕ МАГНЕТИЗМ БӨЛІМІ БОЙЫНША ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫ ЖЕТІЛДІРУ ЖОЛДАРЫ WAYS TO IMPROVE LABORATORY WORK AT THE DEPARTMENT OF ELECTRICITY AND MAGNETISM

Аннотация

Қазіргі білім беру саласында әлемдік стандартқа сәйкес білім беру үрдістері өзгеруде. Мақалада зертханалық жұмыстарды жүргізудің жинақталған формасы және жетілдірілген форматы берілген. Зертханалық жұмыс физика сабағында оқушылардың жан-жақты даму қарқындылығын арттыратын негізгі кезеңі болып табылады. Қазіргі таңда мектептерде, орта білім беру ұйымдарында және университет қабырғаларында физика пәнінен зертханалық жұмыстарды жандандыру негізі мәселе болып табылады. Соның ішінде, электр және магнетизм бөлімі бойынша зертханалық жұмыстар жасау және оның базасын құрастыру өзекті. Оқушылардың теориялық және практикалық сауаттылығын қамтитын бірегей арнайы құрастырылған зертханалық жұмыстардың жинағы қазіргі кезде үлкен сұранысқа ие. Мақалада электр және магнетизм бөлімі бойынша зертханалық жұмыстардың жетілдіру жолдары және артықшылықтары, кемшіліктері берілген. Мақала жазу барысында мектеп ұстаздарына және магистранттарға сауалнама жүргізілген. Жалпы білім беретін мектептердегі оқушылардың оқыту форматына икемділігі және ойлау деңгейлері сараланған. Электр және магнетизм бөлімі бойынша зертханалық жұмыс жасауға арналған құралдарға талдама жасалған.

ANNOTATION

In the field of modern education, educational processes are changing in accordance with international standards. The article provides a generalized and improved format of laboratory work. Laboratory work is a key stage in the development of the comprehensive development of students in physics. At present, the main task is to intensify laboratory work in physics in schools, secondary schools and universities. In particular, it is important to conduct laboratory work at the Department of Electricity and Magnetism and increase its database. A unique collection of specially designed laboratory works, including theoretical and practical literacy of students, is in great demand today. The article presents the advantages and disadvantages of ways to improve laboratory work in the field of electricity and magnetism. During the writing of the article, a survey of school teachers and undergraduates was conducted. The level of flexibility and thinking of students in general education schools varies. Analysis of instruments for laboratory work at the Department of Electricity and Magnetism.

Кілтті сөздер: зертханалық жұмыс, оқыту жүйесі, сандық өлшеу кешені, практикалық жұмыс, бағдарлама.

Key words: laboratory work, teaching system, digital measuring system, practical work, program.

Әлемдік даму заманда білім үрдісі де өз кезегінде бірнеше өзгерістерге ұшырады. Ақпараттық технологияларды қолдану білім беру жүйесін түбегейлі өзгерістерге ұшыратты. Бұл ретте қоғамның бүкіл ақпараттық ортасы түбегейлі өзгереді. Жаңа ақпараттық

технологиялар әлеуметтік практиканың барлық салаларына еніп, адамзаттың жаңа ақпараттық мәдениетінің ажырамас бөлігіне айналады.

Оқытудың жаңа форматы ретінде физика пәнінен жаңашылдық форматтағы оқыту үлгілері қазіргі таңда көптеп қолданылады. Заманның талабына және ақпараттық қоғамға сәйкес оқушыларға жаңа форматтағы оқыту әдістерін қолдану тиімді болып табылады.

Жалпы білім беретін мектептердегі физика пәнін оқытудың негізі үш бөліктен тұрады. Оларға: теориялық, практикалық, зертханалық жұмыстарды жүргізу. Қазіргі таңдағы өзекті мәселе ретінде зертханалық жұмыстарды жүргізудің ұтымды әдістерін пайдалану болып табылады. Осы орайда жалпы білім беретін мектептердің құрал-жабдықтармен жабдыкталуына қарай зертханалық жұмыстарды өткізудің бірнеше жолы қарастырылған. Соның ішінде дәстүрлі әдіс ретінде тікелей физикалық құрал-жабдықтарды пайдалана отырып зертханалық жұмысты өткізу немесе электронды оқыту платформаларын пайдалана отырып зертханалық жұмыс жүргізу болып табылады. Соның ішінде, электронды оқытуды енгізу үшін инфрақұрылымды құруға да, электронды оқыту ресурстарын қалыптастыруға да байланысты көптеген мәселелерді шешу қажет [1].

Зертханалық жұмыс – оқытудың түрі, теориялық материалды мұғалімнің басқаруымен жүзеге асыратын процес және зерттеудің жұмысының негізгі форматы болып табылады. Ғалымдардың жазған анықтамаларына сүйенетін болсақ, зертханалық жұмысты Ю.К. Бабанскийдің пікірінде өзін тексерудің, өзіндік жұмыстың бір түрі болып табылады [2]. Ал, В.А. Сластениннің пірінше зертханалық жұмыс – педагогикалық процестің қарқындылығын көрсететін тәсіл болып табылады.

Т.И. Шамованың пікірі бойынша, егер білім алушылар зертханалық жұмысты орындайтын болса оларда пайда болатын негізгі дағдылар: жаңа білімді игеру, алынған білімді бекіту, жаңа жетістіктерге жету болып табылады [3].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Стэнфорд, Гарвард, Массачусетс технологиялық университеті сияқты электронды білім беру көшбасшылары қазірдің өзінде идеологиялық тұрғыдан басқа өлшемде жұмыс істейді, мұнда электронды оқыту дәстүрлі оқыту формаларымен қатар жүреді. Ол үшін әр түрлі бағыттағы пәндер бойынша электронды оқыту ресурстарын құру бойынша үлкен жұмыс істеу керек болды. Білімді бағалаудың және білім туралы жаңа үлгідегі құжаттарды берудің жаңа жүйесін құру бойынша жұмыстар жүргізілуде. Осы ретте университет студенттеріне, мектеп мұғалімдеріне виртуалды зертхананың жалпы қазіргі таңда маңызын, қолдану аясының көрсеткішін білу мақсатында жүргіздім. Нәтижесінде 78,6%-і виртуалды зертханалық жұмыстарды қажет ететіні және танымдық қабілеті артатынына келіскен.

Студенттердің ынтыласын арттыратын электрондық білім беру материалдарын әзірлеу оқу орындарының бәсекеге қабілеттілігін жақсарту үшін шешуші мәнге ие болады.

Электрондық білім беруді енгізу оқу орындарының оқытушылар құрамы үшін үлкен проблема болып табылады, өйткені электрондық оқытудың табысты жұмыс істейтін жүйелері оларды талап етпей қалуы мүмкін. Оқу орындары қазіргі заманғы ақпараттық технологияларды меңгерген және жоғары сапалы электрондық ресурстар құруға қабілетті оқытушыларға мұқтаж болады. Мәселе мынада, электронды оқыту ресурстарын жасаушылар оқытылатын пәннің де, бағдарламалық жасақтаманың да мамандары болуы керек. Мультимедиялық мазмұнды құруға арналған аспаптық бағдарламалық өнімдерде кіріктірілген бағдарламалау тілдері бар, оларды игеру өте қиын [4].

Электронды ресурстардың иллюстрациялық мазмұнын енгізу дизайн және графикалық бағдарламалар туралы білімді қажет етеді.

Жалпы білім берудегі білім беру ресурстарына қойылатын дәстүрлі талаптарға жауап берумен қатар, олар инновациялық талаптарға жауап беруі керек, оқытудың белсенді және белсенді формаларын қолдану арқылы өзіндік жұмыс көлемін ұлғайту және қашықтықтан оқытуда қолдану мүмкіндігіне жету керек.

Кешеннің сипаттамасы. Физика пәні бойынша әзірленген электронды виртуалды зертханалық қондырғылар кешені оқу орындарының техникалық және физика-математикалық мамандықтарының студенттеріне арналған және оқу процесін оңтайландыруға, заманауи білім берудің қажетті деңгейіне қол жеткізуге және білім алушылар тұлғасының жан-жақты дамуына

жағдай жасауға, оқу-танымдық іс-әрекетті дербес ұйымдастыруды жетілдіру арқылы кәсіби құзыреттілікті қалыптастыруға ықпал етуге бағытталған. Виртуалды интерактивті зертханалық қондырғылар зерттелетін құбылыстарды нақты уақыт режимінде бақылауға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, зерттелген құбылыстарды жан-жақты қарастыру үшін физикалық процестердің көптеген параметрлерін өзгерту мүмкіндігі қарастырылған.

Оқытудың осындай зерттеу элементіне қатысты виртуалды зертханалық жұмыс жасау физиканың электр-магнетизм бөлімінде көбірек қажет етеді. Зертханалық жұмысты жасаған кезде студенттер есептеулер мен өлшеудің ұтымды әдістерін тауып, техникалық қондырғылардың жұмысы қандай жағдайларда неғұрлым тиімді екенін қолдану барысында біледі. Физика пәнінің электр және магнетизм бөлімі бойынша зертханалық жұмысты стенд пайдалану арқылы жасайтын болсақ, онда бірегей жинақталған жүйені аламыз.

Электронды кешенде жалпы физиканың негізгі мәселелері бойынша теориялық материалдар жүйеленген, виртуалды интерактивті зертханалық қондырғыларды пайдалану кезіндегі зертханалық жұмыстардың сипаттамалары келтірілген. Электронды кешеннің материалы оқу үрдісінде ЖОО-ның техникалық және физика-математикалық бейіндегі мамандықтарында қолдануға бейімделген [5].

Физикадағы виртуалды интерактивті зертханалық қондырғылардың негізгі артықшылықтары:

1. Виртуалды зертханаларды қашықтықтан оқыту курстарында пайдалану, мысалы, жақсы құрылған LMS Moodle-де, егер оқу бағдарламасын басқа жолмен орындау мүмкін болмаса.

2. Қымбат физикалық қондырғыларды сатып алу қажеттілігінің болмауына байланысты қаржылық ресурстарды бірнеше рет үнемдеу. Виртуалды зертханалық қондырғыларды қолданған жағдайда компьютердің өнімділігін талап етпейтін кең таралған компьютерлік техника мен бағдарламалық қамтамасыз етудің болуы ғана талап етіледі. Сонымен қатар, виртуалды физикалық зертханалық қондырғылар материалдық тозуға ұшырамайды.

3. Нақты зертхана жағдайында мүмкін болмайтын физикалық процестерді модельдеу мүмкіндігі, мысалы, атом және ядролық физика бойынша жұмыс, жоғары сезімтал аппаратурасы бар мамандандырылған зертханалардың болуын талап етеді және тиісінше ұзақ және жылдам өтетін құбылыстар үшін уақыт шеңберін тарылтуға немесе керісінше кеңейтуге, яғни уақыт ауқымын өзгертуге мүмкіндік береді.

4. Виртуалды зертханалар жоғары кернеулі, радиоактивтілікпен және виртуалды жұмыстарды орындау кезінде қауіпсіздікке байланысты мәселелерді толығымен алып тастайды.

5. Виртуалды зертханалар алынған нәтижелерді енгізу, шығару және түсіндіру кезінде физикалық экспериментті автоматтандыруға ықпал етеді, бұл қате деректердің санын жояды, өйткені пайдаланылған деректер басқа үшінші тарап бағдарламалық өнімдеріне жарамды электронды түрде ұсынылады, мысалы, графиктер, есептер және т. б.

6. Виртуалды зертханалық қондырғыларда, әдетте, эксперимент жағдайларының әртүрлі түріне қатысты белгілі бір процесті зерттеуге мүмкіндік беретін кең ауқымды өзгеретін параметрлердің бай жиынтығы бар.

Жалпы физика бойынша электрондық виртуалды зертханалық қондырғылар кешенін әзірлеу кезеңдері:

- жалпы және эксперименттік физика курсының бөлімдері бойынша теориялық материалды жүйелеу;
- виртуалдандыруды жүзеге асыру болжанатын қолданыстағы нақты зертханалық қондырғыларды зерделеу;
- виртуалды қондырғыда болуы қатаң міндетті болуы тиіс модельдердің елеулі сипаттамаларын айқындау, физикалық қондырғылардың математикалық модельдерін жасау;
- интерактивті виртуалды зертханалық қондырғылардың объектілерін құру, компьютерлік графика көмегімен дизайн жасау, ыңғайлы пайдаланушы интерфейсін жасау.

Кешенде бірнеше бөлімдер бар, олардың әрқайсысы интерактивті виртуалды қондырғылары бар зертханалық жұмыстардың сипаттамасын қарастырады [6].

Зертханалық қондырғылар оларды басқаруға арналған интуитивті интерфейске ие және нақты уақыт режимінде жұмыс істейді. Виртуалды стенд зерттелетін процестер мен құбылыстарды көрнекі түрде көрсетуге, зертханалық жұмыстарды жүргізуге және білімді бақылаудың әртүрлі формаларын жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Виртуалды стенд нақты физикалық стендті тиімді ауыстыруды білдіреді, өйткені:

- Эксперименттердің нәтижелері мен нәтижелері дәлірек және қоршаған орта жағдайларына байланысты емес;
- Білім алушының немесе шағын топтың жұмысы барлық білім алушылар үшін ортақ стендпен жұмыс істеуге қарағанда тиімдірек;
- Жарақат алу, сондай-ақ стенд бөлшектерінің бүлінуі немесе жоғалуы қаупі жоқ;
- Демонстрация немесе эксперимент өткізуге дайындық уақыты қысқарады;

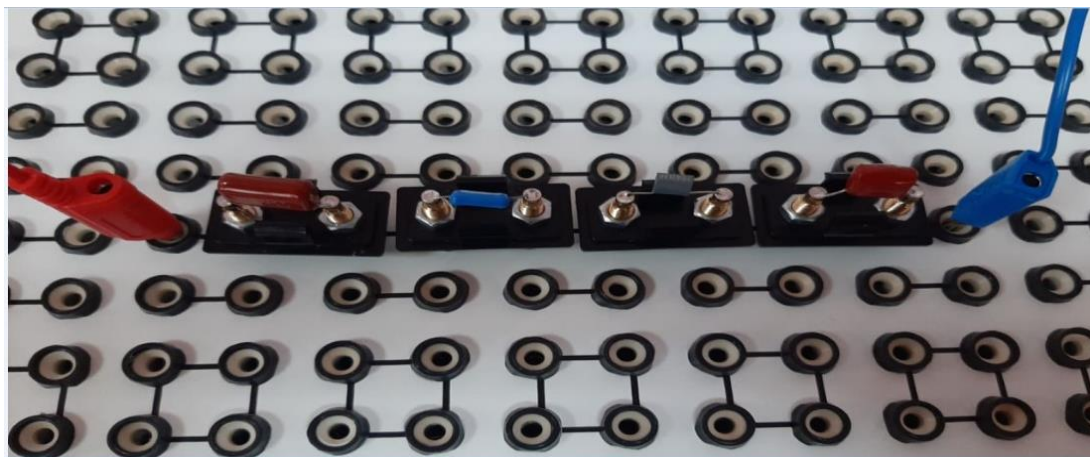
Зертханалық жұмыстар:

- Конденсатордың сыйымдылығын анықтау;
- Өткізгіштің кедергісін анықтау;
- Өткізгіштер мен жартылай өткізгіштер кедергісінің температуралық тәуелділігін зерттеу;
- Магнетрон әдісімен электронның меншікті зарядын анықтау;
- Жартылай өткізгіштердегі Холл әсерін зерттеу;
- Өшетін электр тербелістерін зерттеу;
- Индуктивтілігі бар тізбектегі мәжбүрлі электрлік тербелістер;
- Электр тізбектеріндегі резонанс құбылысын зерттеу;
- Кедергісі мен сыйымдылығы бар тізбектің тұрақты уақытын анықтау.

Зерттеу нәтижелері. Зертханалық жұмыстар нақты кішігірім ғылыми жұмыстар болып табылады. Нақты ғылыми зерттеу сияқты нәтижеге жеткізетін әрекет сатылары қандай болуы шарт екені алдын-ала зерттеулер бойынша белгілі болады.

Зертханалық жұмыс жасау барысындағы адамға қажетті машық әрекеттері саналы түрде тәжірбие ретінде жинақталады. Зертханалық жұмыс негізінен, физикалық құбылыстарды оқып-білумен, түсініктерді жүйелеумен, студенттердің немесе оқушылардың физикалық ойлауын дамыту және білімдерін тұрмыста қолдану дағдылары мен машықты қалыптастыру мақсатында іріктеліп алынған жаттығуларды айтады. Оқу барысында, физикалық зертханалық жұмыстар физикалық және математикалық есептеулермен, тақырыпқа байланысты эксперименттердің көмегімен жүзеге асады.

Нақтылы, толыққанды күйінде жүзеге асырып, нәтижеге жету үшін зертханалық жұмысты жүргізу, оның алғышарттарын құрылымдау қазіргі күннің өзекті мәселесі болып табылады. Себебі, қарастырылып отырған зертханалық жұмыстың тиімділігі мен түсініктілігі студент немесе оқушыға ұғынықты күйде жеткізілуі тиіс. Осы тұрғыда физикалық зертханалық жұмыстар: физикалық құбылыстардың мән-мағынасын түсінуге, оқушы немесе студенттің бойында нақты ғылыми білімді дарытуға, алынған білімді іс жүзінде қолдана білуге, дағдымен іскерліктерін дамытуға бағытталады.



Сурет 1 – Конденсаторлардың тізбектей жалғаудың стенд әзірлеудегі үлгісі

Зертханалық жұмысты іске асыру үшін стенд түрінде көрсету уақыттың ұтымдылығымен, оқушының немесе студенттің бойында нақты ұғым-түсініктердің қалыптасуымен ерекшеленеді. Себебі, қазіргі уақытта технологияның дамуымен қатар қолданыстағы құралдардың қолдану аясы да тиімді бола түсті.

Жетілдірілген құралдарды пайдалана отырып, оқушыға немесе студентке зертханалық стенд жасау, уақыт шеңберіндегі ең ұтымды дүниелер деп қарастырылды. Мысалы ретінде, электр және магнетизм бөлімі бойынша «Конденсаторды тізбектей және параллель жалғау арқылы сыйымдылығын арттыру» зертханасын қарастыратын болсақ, зертханалық жұмыстың негізгі мақсатын басшылыққа алып, нақты нәтижеге жетудің тиімді алгоритімі қарастырылады. Бұл зертханалық жұмыста конденсаторды тізбектей жалғаудың стендке арналған жасақтамасы жасалынды.

Зертханалық жұмыс істеумен қатар, есеп шығару барысында да егер есепте көрсетілген мәндер зертханалық жұмыстың стенд базасындағы мәндермен сәйкес келсе, онда есептердің дәлдігін тексеру мақсатында қолдануға болатын ұтымды әдіс деп қарастырылды.

Студенттерге немесе оқушыларға конденсаторды тізбектей жалғаудың стенд әзірлеудегі үлгісінде нақты конденсатордың тізбектей жалғанып тұрғаны көрсетіледі. Бұл стендтегі ұтымды тұстарға:

- Оқушы немесе студент нақтылы демонстрацияланған білім көзін алады;
- Уақыт бойынша алынған нәтижеге жетеді;
- Ойлау қабілеттерін, ғылымға қызығушылықтарын арттырады;
- Зертханалық жұмыстармен қатар, практикалық есептердің мәнін салыстыру мақсатында қолдана алады.

ТҮЙІН

Сонымен қатар, конденсаторды тізбектей жалғаудағы стенд әзірлеу үлгісіндегі мысалда конденсатордың әр түрлісі көрсетілген. Бұл дегеніміз, конденсатордың әр түрлі формаларын көрсету арқылы (сфера, шар, цилиндр) жалпы конденсатор туралы ұғымды толықтай қарастыра аламыз.

Қортындылай келе, виртуалды электрондық зертханалық қондырғыларды пайдалану болашақта кәсіби құзыреттілікті қалыптастыру үшін негізгі білімді, дағдыларды қалыптастыруға көмектеседі. Электрондық кешенді пәнді дербес қашықтықтан оқыту кезінде де, материалды оқу кезінде оқытушының жетекшілігімен сабақта да қолдануға болады. Студенттердің өзіндік жұмысы материалды тиімді игеруге ықпал ететіні белгілі, танымдық және кәсіби қызығушылықтарды ынталандырады, шығармашылық белсенділік пен бастаманы дамытады, оқу мотивациясының өсуіне ықпал етеді. Виртуалды электронды зертханалық қондырғыларды оқу пәндерінің бірі физика болып табылатын оқу орындарында пайдалануға болады. Зертханалық жұмыс үшін стенд әзірлеу де өзекті мәселе болып табылғандықтан, барлық мүмкін болатын алғышарттар мақалада қарастырылды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Акітай Б.Е. Физиканы оқыту теориясы және әдістемелік негіздері: Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2006. – 280 бет
- 2 Педагогика: учеб. Пособие для студентов пед. ин-тов / Под ред. Ю.К. Бабанского. – М.: Просвещение. – 1983. – 608 с.
- 3 Ситаров В.А. Дидактика: Учеб. пособие для студ. Высш. Пед. учеб. Заведений / Под ред. В.А. Сластенина. – 2-е изд, стереотип. – М.: Издательский центр «Академия». – 2004. – 24 с.
- 4 Дмитриев А.В., Красивская М.И., Юрин А.И. Применение виртуальных лабораторных стендов в образовательном процессе // Информационные технологии. 2014. № 6. С. 70–72.
- 5 Ақылбаев Ж.С. Электр және магнетизм/ Ж.С.Ақылбаев – Қарағанды., 2001. – 200 бет.
- 6 Беркімбаев К.М., Сарыбаева Ә.Х., Үсембаева И.Б. Физиканы қолданбалы бағытта оқытуда сапалық есептерді пайдалану әдіс-тәсілдері. — Қазақстан педагогикалық ғылымдар академиясы хабаршысы. — № 4 (54). — 100–106-б.

7 Белоус Н. А. Прагматическая реализация коммуникативных стратегий в конфликтном дискурсе // Мир лингвистики и коммуникации: электронный научный журнал. 2006. № 4. URL: http://www.tverlingua.by.ru/archive/005/5_3_1.htm (дата обращения: 15.12.2007).

8 Nolan, Luise Mary, Tucker. Heath physical science. Toronto. 1984. - 537 p [9] Б Marcus, Abraham. Physics for modern times. — London.: Allen & Unwin. — 1966. — 762 p.

9 Н Ефименко В.Ф. Методологические вопросы учения о физических полях //Физика в школе. 1969. - №6. - С.4-12.

10 Md. Ruhul Amin. Electrical Power System Analysis. / Md. Ruhul Amin, Rajib Baran Roy. - Saarbrücken, Germany: LAP Lambert Academic Publishing, 2015 -136 p

11 Б Matthew Scarpino. Motors for Makers: A Guide to Steppers, Servos, and Other Electrical Machines. / Matthew Scarpino. – 1st Edition - USA: Pearson Education, 2016

12 Riban, David M. Introduction to physical science. New-York. 1982. - 658 p.

REFERENCES

1 Akitai B.E. Fizikany okytu teoriyasy zhane adistemelik negizderi: Oku kuraly. Almaty: Kazak universiteti, 2006. 280 bet

2 Pedagogika: ucheb. Posobie dlya studentov ped. in-tov / Pod red. YU.K. Babanskogo. – М: Prosveshchenie. – 1983. – 608 s.

3 Sitarov V.A. Didaktika: Ucheb. posobie dlya stud. Vyssh. Ped. ucheb. Zavedenij / Pod red. V.A. Slastenina. – 2-e izd, stereotip. – М.: Izdatel'skii centr «Akademiya». – 2004. – 24 s.

4 Dmitriev A.V., Krasivskaya M.I., Yurin A.I. Primenenie virtual'nyh laboratornyh stendov v obrazovatel'nom processe // Informacionnye tekhnologii. 2014. № 6. S. 70–72.

5 Akylbaev Zh.S Elektr zhane magnetizm/ Zh.S.Akylbaev Karagandy:, 2001. 200 bet

6 Berkimbaev K.M., Sarybaeva A.H., Ysembaeva I.B. Fizikany koldanbaly bagytta okytuda sapalyk esepтерdi paidalanu adis-tasilderi. — Kazakstan pedagogikalyk gylymdar akademiya habarshysy. — № 4 (54). — 100–106-b.

7 Belous N. A. Pragmaticheskaya realizaciya kommunikativnyh strategii v konfliktnom diskurse // Mir lingvistiki i kommunikacii: elektronnyi nauchnyi zhurnal. 2006. № 4.

URL: http://www.tverlingua.by.ru/archive/005/5_3_1.htm (data obrashcheniya: 15.12.2007).

8 Nolan, Luise Mary, Tucker. Heath physical science. Toronto. 1984. - 537 p [9] Б Marcus, Abraham. Physics for modern times. — London.: Allen & Unwin. — 1966. — 762 p.

9 N Efimenko V.F. Metodologicheskie voprosy ucheniya o fizicheskikh polyah //Fizika v shkole. 1969. - №6. - S.4-12.

10 Md. Ruhul Amin. Electrical Power System Analysis. / Md. Ruhul Amin, Rajib Baran Roy. - Saarbrücken, Germany: LAP Lambert Academic Publishing, 2015 -136 p

11 Б Matthew Scarpino. Motors for Makers: A Guide to Steppers, Servos, and Other Electrical Machines. / Matthew Scarpino. – 1st Edition - USA: Pearson Education, 2016

12 Riban, David M. Introduction to physical science. New-York. 1982. - 658 p.

РЕЗЮМЕ

В сфере современного образования образовательные процессы меняются в соответствии с международными стандартами. В статье приводится обобщенный и усовершенствованный формат лабораторной работы. Лабораторная работа является ключевым этапом в развитии всестороннего развития учащихся по физике. В настоящее время основной задачей является активизация лабораторных работ по физике в школах, общеобразовательных школах и вузах. В частности, важно проводить лабораторные работы на кафедре электричества и магнетизма и наращивать ее базу данных. Уникальный сборник специально разработанных лабораторных работ, включающих теоретическую и практическую грамотность студентов, сегодня пользуется большим спросом. В статье представлены преимущества и недостатки способов совершенствования лабораторных работ в области электричества и магнетизма. В ходе написания статьи был проведен опрос школьных учителей и магистрантов. Уровень гибкости и мышления учащихся общеобразовательных школ дифференцируется. Анализ инструментов для лабораторных работ на кафедре электричества и магнетизма.