

**K. A. Kabyzbekov, P. A. Saidahmetov, G. Sh. Omashova, A. A. Tokzhigitova, Zh. R. Abdikerova**

South-Kazakhstan State University after M. Auezov, Shymkent, Kazakhstan.  
E-mail: kenkab@mail.ru, timpf\_ukgu@mail.ru

**THE ORGANIZATION OF PERFORMANCE  
OF COMPUTER LABORATORY OPERATION ON EXAMINATION  
OF DEPENDENCE JET СОПРОТИВЛЕНИЯ INDUCTANCE COILS  
FROM FREQUENCY OF THE ALTERNATING CURRENT**

**Abstract.** In article the model of the form of the organisation of performance of computer laboratory operation on examination of dependence of a condensance of an inductance coil from frequency of the alternating current, including short data from the theory, control questions for checkout of readiness of performance of operation, fact-finding assignments with computer model, problems with the subsequent observational checkout on computer model, research assignments is offered. Problems with the subsequent computer checkout should be solved prestressly on a paper and the solution course surrenders together with the form. Research assignments include the analysis of effects of assignments and build-up of diagrammes of dependence of a condensance of an inductance coil from frequency of an alternating current. Effects of operation it is discussed together with pupils and it is estimated by the teacher. The assignments offered in the form are approved in Nazarbayev to intellectual school of a physical and mathematical direction Shymkent, at regional school "Daryn" for exceptional children and at school-grammar school of M. Auezov by Arys at physics lessons at 10–11 classes. The majority of pupils with special interest the assignment have carried out.

**Keywords:** inductance, a current and voltage root-mean-square value, frequency.

УДК 532.133, 371.62, 372.8.002

**К. А. Қабылбеков, П. А. Саидахметов, Г. Ш. Омашова, А. А. Тоқжигитова, Ж. Р. Абдикерова**

М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан

**АЙНЫМАЛЫ ТОК ТІЗБЕГІНДЕГІ ИНДУКТИВТІ  
КАТУШКАНЫҢ РЕАКТИВТІ КЕДЕРГІСІНІҢ ТОК ЖИІЛІГІНЕ  
ТӘУЕЛДІГІН ЗЕРТТЕУГЕ АРНАЛҒАН КОМПЬЮТЕРЛІК  
ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ**

**Аннотация.** Айнымалы ток тізбегіндегі индуктивті катушканың реактивті кедергісінің айнымалы ток жиілігіне тәуелділігін зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты орындауды ұйымдастырудың бланкі үлгісі ұсынылған. Үлгіде теориядан қысқаша мәліметтер, оқырмандардың жұмысты орындауға дайындығын тексеруге арналған бақылау сұрақтары, компьютерлік модельмен танысу тапсырмалары, нәтижелерін компьютерлік тәжірибе арқылы тексеруге арналған есептер, тәжірибелік және зерттеулік тасырмалар қамтылған. Нәтижелерін компьютерлік тәжірибе арқылы тексеруге арналған есептер алдымен қағазда шығарылуы тиіс және олар бланкімен бірге тапсырылады. Зерттеулік тапсырмаларында нәтижелер сарапталуы керек және индуктивтілік катушканың реактивті кедергісінің айнымалы ток жиілігіне тәуелділік графигін тұрғызу қарастырылған. Оқушылардың жұмыстарының нәтижелері оқытушының қатысумен талқыланып, бағаланады. Ұсынылған бланкі үлгісіндегі тапсырмалар Шымкент қ. физика-математика бағытындағы Назарбаев зияткерлік мектебінде, дарынды балаларға арналған облыстық «Дарын» мектебінде және Арыс қ. М. Әуезов атындағы мектеп-гимназияда 10–11 сыныптарында физика сабақтарында қолданылды. Оқушылардың басым көпшілігі тапсырмаларды аса қызығушылықпен орындады.

**Тірек сөздер:** индуктивтілік, ток пен кернеудің эффективті мәндері, жиілік.

Қазақстан Республикасының Президенті-Елбасы Н. А. Назарбаев ««Қазақстан-2050 -стратегиясы» - қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауында: Қазақстан 2050 жылы 30 дамыған мемлекетер қатарына енуі керек деп атап көрсетті. Дамып келе жатқан елдер арасында мұндай қатарда болуы үшін бәсекелестік қатаң болады. Ұлт глобалдық экономикалық бәсекелестікке дайын болғанда ғана мұндай қатарда бола алады. Біз, аса маңызды мақсаттарымызды естен шығармай, мақсатты және шабытты еңбек етуіміз керек: қазіргі заманға сай нәтижелі білім мен денсаулық сақтау жүйесін құру. Бәсекеге қабілетті дамыған мемлекет болу үшін біз сауаттылығы жоғары елге айналуымыз керек. Бізге оқыту әдістемелерін жаңғырту және өңірлік мектеп орталықтарын құра отырып, білім берудің онлайн-жүйелерін белсене дамыту керек болады. Біз қалайтындардың барлығы үшін қашықтан оқытуды және онлайн режимінде оқытуды қоса, отандық білім беру жүйесіне инновациялық әдістерді, шешімдерді және құралдарды қарқынды енгізуге тиіспіз [1].

Президент жолдауында келтірілген тапсырмаларды орындау үшін М.Әуезов атындағы мемлекеттік университетінің «Физиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі» кафедрасы биылғы оқу жылында оқу үрдісіне "Білімдегі ақпараттық технологиялар", "Физиканы оқытудағы ақпараттық технологиялар" және "Электронды оқулықтарды оқу үрдісінде қолдану" курстарын енгізді. Курстың мақсаты: студент-болашақ физика мұғалімдерін оқу үрдісінде, өздерінің кәсіпшілік қызметінде және біліктілігін жоғарылатуында, оқу үрдісі мен сыныптан тыс жұмыстарды және компьютерлік зертханалық жұмыстарды ұйымдастыруда болашағы зор білім беру технологияларын творчесволық және тиімді пайдалануға дағдыландыру.

Компьютерлік моделдерге арналған тапсырмаларды құрастыру әдістемесі А. Ф. Кавтревтің табуға болатын «Методические аспекты преподавания физики с использованием компьютерного курса «Открытая физика» брошюрасында жазылған [2]. Мысал ретінде онда «Движение с постоянным ускорением» және «Упругие и неупругие соударения» моделдері арқылы орындалатын лабораториялық жұмыстардың бланкілері келтірілген. Осындай материалдар «Открытая физика 2.5» курсы жазылған компакт-дискіде, «Открытый колледж» сайтында және әдіскерлердің желілік бірлестігі (СОМ) [3, 4] беттерінде келтірілген. Ескере кететін жәйт: компакт-дискі мен СОМ-дағы материалдарда лабораториялық бланкілердің екі түрі берілген:

- Оқушылардың жауаптарын жазып кіргізуге арналған бланкі;
- Кейін тексеру ыңғайлы болуы үшін, бланк текстеріне сұрақтар мен тапсырмалар жауабы жазылған, мұғалімге арналған бланкі.

Компьютерлік зертханалық жұмыстарды ұйымдастыруға арналған бланкі үлгілері туралы біз бұрын жазғанбыз [4-19].

Мақалада студенттерге, магистранттарға, мектеп мұғалімдеріне көмекші құрал ретінде оқушылардың [20] ресурсын пайдаланып «Айнымалы ток тізбегіндегі индуктивті катушканың айнымалы ток жиілігіне тәуелділігін зерттеуге» арналған компьютерлік зертханалық жұмысты орындауды ұйымдастырудың бланкі үлгісін ұсынамыз:

**Сынып..... Оқушының фамилиясы..... Есімі.....**

**Жұмыстың мақсаты:** Конденсатор және индуктивтілік пен резистордың айнымалы ток жиілігіне және олардың параметрлеріне тәуелділігін зерттеу.

### **1. Теориядан қысқаша мәлімет**

Айнымалы ток тізбегінде конденсатор мен индуктивтілік катушка ерекше реактивті кедергіге ие болады да, ол кедергі элементтердің номиналдарынан және айнымалы токтың жиілігіне тәуелді болады.

**1.1. Айнымалы ток тізбегіндегі индуктивтілік катушка.** Айнымалы ток тізбегінде резистр мен индуктивтік катушка болған жағдайды қарастырайық. Индуктивтік катушка арқылы ағып жатқан ток күшінің тербелісі төмендегідей өрнектеледі де,

$$I = I_m \cos(\omega \cdot t)$$

ол өздік индукция құбылысына және Ленц ережесіне сәйкес катушка орамының ұштарында кернеу тудырады:

$$U_L = L \frac{dI}{dt} = -L\omega I_m \sin(\omega \cdot t) = \omega L I_m \cos(\omega \cdot t + \pi/2)$$

мұндағы кернеудің тербелу фазасы ток күшінің тербеліс фазасынан  $\pi/2$  - ге озық болады.

Кернеу тербелісінің амплитудасы  $U_L$  циклді жиілік  $\omega$  пен индуктивтілі және ток күшінің амплитудасының көбейтіндісімен  $L I_m$  анықталады.

$$U_L = \omega L \cdot I_m$$

Индуктивтілік пен циклдік жиілік көбейтіндісін  $L \omega$  катушканың *индуктивтік кедергісі* атайды

$$X_L = \omega L \cdot \quad (1)$$

Сондықтан кернеу мен ток күшінің амплитудаларының арасындағы бланыс тұрақты ток тізбегіне арналған Ом заңына сәйкес келеді.

$$U_L = X_L \cdot I_m \quad (2)$$

(1) өрнекке сәйкес индуктивтілік кедергі тұрақты шама емес, ол катушка арқылы аққан айнымалы токтың жиілігіне пропорционал. Айнымалы ток күшінің амплитудасының шамасы, кернеу амплитудасы тұрақты болған жағдайда жиілік артқан сайын кемиді, яғни ол жиілікке кері пропорционал.

$$I_m = \frac{U_m}{\omega L}$$

**1.2. Айнымалы ток тізбегіндегі конденсатор.** Конденсатор қабаттарындағы кернеу гармоникалық заңдылықпен өзгерсе,

$$U_C = U_m \cos(\omega \cdot t)$$

онда оның қабатындағы зарядтың  $q$  шамасы да гармоникалық заңдылықпен өзгереді

$$q = C U_C = C U_m \cos(\omega \cdot t)$$

Тізбектегі токтың шамасы зарядқа байланысты төмендегі заңдылыққа сәйкес өзгереді.

$$I = \frac{dq}{dt} = -\omega C U_m \sin(\omega \cdot t) = \omega C U_m \cos(\omega \cdot t + \pi/2)$$

Осыдан кернеу шамасының тербелісінің фазасы ток күшінің тербеліс фазасынан  $\pi/2$ -ге қалыс болатынын байқаймыз.

$C U_m$  – көбейтіндісі ток күшінің тербелісінің амплитудасын береді.

$$I_m = \omega C U_m$$

Индуктивтік кедергі секілді *сыымдылық кедергісі* деген ұғым енгізейік:

$$X_C = 1 / \omega C \quad (3)$$

Конденсатор үшін Ом заңына ұқсас катынас аламыз

$$U_C = X_C I_m \quad (4)$$

(2) және (4) өрнектері ток пен кернеудің эффективті шамалары үшін де дұрыс.

### 1.3. Бақылау сұрақтары.

1.3.1. Неге айнымалы ток тізбегінде сыйымдылық кедергі жиілік артуымен азаяды, ал индуктивтілік кедергі - ұлғаяды? Жауабы:.....

1.3.2. Катушка мен конденсатор үшін ток пен кернеудің фазалар айырмасы қандай болады? Жауабы:.....

1.3.3. Сыйымдылық кедергі мен индуктивті кедергінің бірліктері қандай? Жауабы:.....

1.3.4. Реактивті элементтер – конденсатор мен индуктивтілік үшін ток күші мен кернеудің эффективті шамаларының Ом заңының аналогы қалай жазылады? Жауабы:.....

### 2. Компьютерлік модельмен танысу тапсырмалары

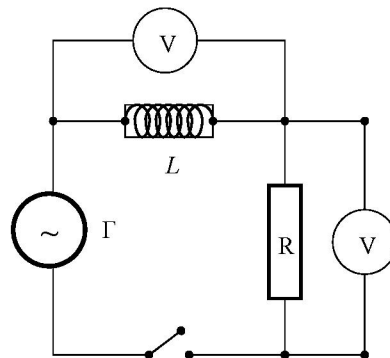
2.1. Монтаждау столында генераторды орнатып, оған осциллографты жалғап кернеу графигін бақылаңдар. Бақылау нәтижесі:.....

2.2. Монтаждау столында генераторды орнатып, оның беретін кернеуінің эффективті шамасы мен жиілігін қандай интервалда өзгертуге болатынын анықтаңдар. Жауабы:.....

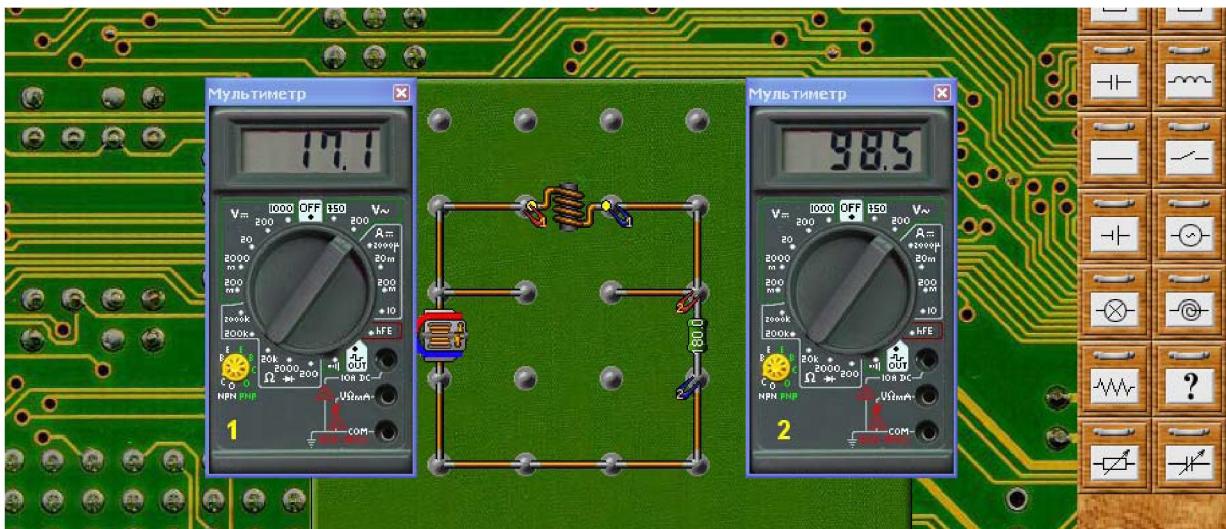
2.3. Монтаждау столында индуктивті катушканы орнатып оның индуктивтілігін қандай интервалда өзгертуге болатынын анықтаңдар. Жауабы:.....

### 3. Компьютерлік тәжірибелерді орындауға дайындық

3.1. 1-суретте келтірілген тізбекті компьютерлік моделдегі монтаждау столында (2-сурет) жинаңыз.



1-сурет



2-сурет

3.2. Элементтердің параметрлерін төмендегідей етіп орнатыңыз

Генератор – кернеу (эффе́ктивті шамасы) 100В, жиілігі 100 Гц;

Катушка – индуктивтілігі 50 мГн;

Резистор - жұмысшы қуаттылығы 500 Вт , кедергісі 100 ом;

3.3. Тізбектегі кілтті қосыңыз.

4. Жауабын компьютерлік тәжірибе арқылы тексеруге арналған есептер (есепті алдымен қағазда шығарып соңынан компьютердегі нәтижемен салыстыру керек. Есепті шығару барысы бланкімен қоса т апсырылады).

4.1. Катушканың индуктивтілігін 100 мГн болғанда ондағы кернеуді және Катушканың реактивті кедергісін есептеңдер. Компьютерлік тәжірибе нәтижелерімен салыстырыңдар. Жауабы: .....

4.2. Катушканың индуктивтілігін 200 мГн болғанда ондағы кернеуді және Катушканың реактивті кедергісін есептеңдер. Компьютерлік тәжірибе нәтижелерімен салыстырыңдар. Жауабы: .....

4.3. Катушканың индуктивтілігін 300 мГн болғанда ондағы кернеуді және Катушканың реактивті кедергісін есептеңдер. Компьютерлік тәжірибе нәтижелерімен салыстырыңдар.

Жауабы: .....

4.4. Катушканың индуктивтілігін 400 мГн болғанда ондағы кернеуді және Катушканың реактивті кедергісін есептеңдер. Компьютерлік тәжірибе нәтижелерімен салыстырыңдар..

Жауабы: .....

4.5. Катушканың индуктивтілігін 500 мГн болғанда ондағы кернеуді және Катушканың реактивті кедергісін есептеңдер. Компьютерлік тәжірибе нәтижелерімен салыстырыңдар.

Жауабы: .....

### 5. Зерттеулік тапсырмалар

5.1. Катушканың индуктивтілігін 50 мГн – ден 500 мГн – ге (әрбір 50 мГн сайын), катушка мен резисторлардағы кернеудің шамаларын 1-таблицаға енгізіңдер. Тізбектегі ток күшінің эффективті шамаларын катушканың индуктивтіліне байланысты есептеңіздер (ол үшін резистордағы кернеудің шамасын оның кедергісіне бөлу керек). Қорытынды жасаңдар.

1-таблица

L, мГн	$U_L$	$I=U_R/R$	$X_L$
***	***	***	***

Қорытынды: .....

5.2. 1-таблицадағы нәтижелер бойынша катушканың индуктивтілік кедергісін олардың индуктивтілігіне байланысты есептеңіздер және ол шамаларды (1)–ші формула арқылы есептегенмен салыстырыңыздар. Қорытынды жасаңдар:.....

5.3. Катушканың индуктивтілігін 100 мГн етіп орнатыңыз. Генератордың жиілігін 20 Гц – тен 100 Гц-ке дейін (әрбір 10 Гц - тен) өзгертіп, индуктивтілік кедергісін (айнымалы ток жиілігіне байланысты) өлшеп, есептеңіздер. Нәтижелерін 2-таблицаға енгізіңдер.

2-таблица

L, мГн	$U_L$	$I=U_R/R$	$X_L$
***	***	***	***

Қорытынды жасаңдар:.....

5.4. Индуктивтілік кедергілердің айнымалы ток жиілігіне тәуелділік графигін тұрғызыңыздар. Қорытынды жасаңдар:.....

Орындалған тапсырмалар саны	Қателер саны	Оқытушының бағалауы

Ұсынылып отырған бланкі үлгісі Швмкент қ. физика-математика бағытындағы Назарбаев зияткерлік мектебінде, дарынды балаларға арналған облыстық «Дарын» мектебінде және Арыс қ. М.Әуезов атындағы мектеп-гимназияда 10-11 сыныптарында физика сабақтарында қолданылды. Оқушылардың басым көпшілігі тапсырмаларды аса қызығушылықпен орындады.

### ӘДЕБИЕТ

[1] Назарбаев Н.А. «Стратегия «Казахстан-2050» – новый политический курс состоявшегося государства». Послание народу Казахстана. – Астана. – www.bnews.kz. – 14 декабря 2012 г.

[2] Кавтрев А.Ф. – [http://www.college.ru/metod\\_phys.html](http://www.college.ru/metod_phys.html)

[3] [http://center.fio.ru/method/RESOURCES/KAVTREV/11/FIZ/OP\\_metod.htm](http://center.fio.ru/method/RESOURCES/KAVTREV/11/FIZ/OP_metod.htm)

[4] Кавтрев А.Ф. Лабораторные работы к компьютерному курсу «Открытая физика». Равномерное движение. Моделирование неупругих соударений // Газета «Физика». 2001. № 20. – С. 5-8.

[5] Кабылбеков К.А., Байжанова А. Использование мультимедийных возможностей компьютерных систем для расширения демонстрационных ресурсов некоторых физических явлений // Труды Всероссийской научно-практ. конф. с междунар. участием. – Томск, 2011. – С. 210-215.

[6] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Арысбаева А.С. Оқушылардың өз бетінше атқаратын компьютерлік зертханалық жұмыс бланкісінің үлгісі // Известия НАН РК. Серия физ.-мат. – Алматы, 2013. – № 6. – С. 82-89.

[7] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Байдуллаева Л.Е., Абдураимов Р.Т. Фотоэффект, комптонэффекті заңдылықтарын оқытуда компьютерлік үлгілерді қолданудың әдістемесі, компьютерлік зертханалық жұмыс атқаруға арналған бланкі үлгілері // Известия НАН РК. Серия физ.-мат. – Алматы, 2013. – № 6. – С. 114-121.

[8] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Турганова Т.К., Нуруллаев М.А., Байдуллаева Л.Е. Жинағыш және шашырапқыш линзаларды үлгілеу тақырыбына сабақ өткізу үлгісі // Известия НАН РК. Серия физ.-мат. – 2014. – № 2. – С. 286-294.

[9] Кабылбеков К.А., Аспирбаев Х.А., Саидахметов П.А., Рүстемова Қ.Ж., Байдуллаева Л.Е. Жарықтың дифракциясын зерттеуді ұйымдастыруға арналған компьютерлік зертханалық жұмыстың бланкі үлгісі // Изв. НАН РК. Серия физ.-мат. – 2015. – № 1(299). – С. 71-77.

[10] Кабылбеков К.А., Аспирбаев Х.А., Такибаева Г.А., Сапарбаева Ә.М., Байдуллаева Л.Е., Адиеева Ш.И. Зарядталған бөлшектердің магнит өрісінде қозғалысын және масс-спектрометр жұмысын зерттеуді ұйымдастыруға арналған компьютерлік зертханалық жұмыстың бланкі үлгісі // Изв. НАН РК. Серия физ.-мат. – 2015. – № 1(299). – С. 80-87.



- [11] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Саидахметов П.А., Байгулова З.А., Байдуллаева Л.Е. Ньютон сақиналарын зерттеуді ұйымдастыруға арналған компьютерлік зертханалық жұмыстың бланкі үлгісі // Изв. НАН РК. Серия физ.-мат. – 2015. – № 1(299). – С. 14-20.
- [12] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Сабалахова А.П., Джумагалиева А.И. Жарықтың интерференция құбылысын зерттеуді ұйымдастыруға арналған компьютерлік зертханалық жұмыстың бланкі үлгісі // Изв. НАН РК. Серия физ.-мат. – 2015. – № 3(301). – С. 131-136.
- [13] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Сабалахова А.П., Джумагалиева А.И. Допплер эффектісін зерттеуге арналған компьютерлік жұмысты ұйымдастырудың бланкі үлгісі // Изв. НАН РК. Серия физ.-мат. – 2015. – № 3(301). – С. 155-160.
- [14] Кабылбеков К.А. Физикадан компьютерлік зертханалық жұмыстарды ұйымдастыру. Оқу құралы. Шымкент қ., 2015, 284 с.
- [15] Кабылбеков К.А., Аширбаев Х.А., Арысбаева А.С., Джумагалиева А.М. Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы при исследовании физических явлений // Современные наукоемкие технологии. – М., 2015. – № 4. С. 40-43.
- [16] Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию работы селектора скорости // Современные наукоемкие технологии. – М., 2015. – № 6. – С. 19-21.
- [17] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Омашова Г.Ш., Серикбаева Г.С., Сүйерқұлова Ж.Н. Еркін механикалық тербелістерді зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты орындауды ұйымдастырудың бланкі үлгісі // Изв. НАН РК. Серия физ.-мат. – 2016. – № 2. – С. 84-91.
- [18] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Омашова Г.Ш., Нуруллаев М.А., Артыгалин Н. Модель бланка организации компьютерной лабораторной работы по исследованию двигателя совершающего цикл Карно // Изв. НАН РК. Серия физ.-мат. – 2016. – № 2. – С. 98-103.
- [19] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Аширбаев Х.А., Абдубаева Ф.И., Досканова А.Е. Исследование работы газа на компьютерной модели // Вестник НАН РК. – 2016. – № 2. – С. 83-88.
- [20] Кабылбеков К.А., Саидахметов П.А., Омашова Г.Ш., Суттибаева Д.И., Қозыбақова Г.Н. Изобаралық процесті зерттеуге арналған компьютерлік зертханалық жұмысты ұйымдастырудың бланкі үлгісі // Изв. НАН РК. Серия физ.-мат. – 2016. – № 2. – С. 92-97.
- [21] CD диск компании ОАО «Физикон». – «Открытая физика 1.1». – 2001.

## REFERENCES

- [1] Nazarbayev H.A. "Strategy" Kazakhstan-2050 »- a new political policy of the taken place state». The message to the people of Kazakhstan. Astana. www.bnews.kz. On December, 14th 2012г.
- [2] Kavtrev A.F./www.college.ru/metod\_phys.html
- [3] http://center.fio.ru/method/RESOURCES/KAVTREV/11/FIZ/OP\_metod.htm
- [4] Kavtrev A.F. «Laboratory operations to a computer course «Open physics». The uniform motion. Modelling of inelastic collisions». - the Newspaper of "Physicist", №20, 2001 - P 5-8.
- [5] Kabylbekov K.A., Bajzhanova A. Application of multimedia possibilities of computer systems for expansion of demonstration resources of some physical phenomena. Works All-Russia scientifically-practical conference with the international participation. Tomsk 2011г., P.210-215.
- [6] Kabylbekov K.A., Saidahmetov P.A., Arysbaeva A.S. Model of the form of the organisation of self-maintained performance of computer laboratory operation. News NAN RK, series physical-mat., Almaty, 2013, №6, P82-89.
- [7] Kabylbekov K.A., Saidahmetov P.A., Bajdullaeva L.E., Abduraimov T.R. A procedure of use of computer models for photoeffect studying, Compton effect, models of forms of the organisation of performance of computer laboratory operations. News NAN RK, series physical-mat., Almaty, 2013. №6, P114-121.
- [8] Kabylbekov K.A., Saidahmetov P.A., Turganova T.K., Nurullaev M.A., Bajdullaeva L.E. Model of carrying out of a lesson of modelling of agglomerating and diffusing lenses. News NAN RK, series physical-mat., Almaty, № 2, 2014, P286-294.
- [9] Kabylbekov K.A., Ashirbaev H.A., Saidahmetov P.A., Rustemova T.Ж., Bajdullaeva L.E. Model of the form of the organisation of performance of computer laboratory operation on examination of a diffraction of light. News of NAN RK, series physical-mat., Almaty, № 1(299), 2015, P71-77.
- [10] Kabylbekov K.A., Ashirbaev H.A., Takibaeva G.A., Saparbaeva E.M, Bajdullaeva L.E., Adineeva S.H.I. Model of the form of the organisation of computer laboratory operation on examination of a motion of charged particles in a magnetic field. News of NAN RK, series physical-mat., Almaty, № 1 (299), 2015, P80-87.
- [11] Kabylbekov K.A., Ashirbaev H.A., Saidahmetov P.A., Bajgulova Z.A., Bajdullaeva L.E. Model of the form of the organisations of computer laboratory operation on examination of Newton's fringes. News NAN RK, series physical-mat/, Almaty, № 1 (299), 2015, P14-20.
- [12] Kabylbekov K.A., Ashirbaev H.A., Sabalahova A.P., Dzhumagalieva A.I. Model of the form of the organisation of computer laboratory operation on examination of the phenomenon of an interference of light. News of NAN RK, series physical-mat., № 3 (301), Almaty, 2015, P131-136
- [13] Kabylbekov K.A., Ashirbaev H.A., Sabalahova A.P., Dzhumagalieva A.I. Model of the form of the organisation computer laboratory operations on examination Doppler-effect. News NAN RK, series physical-mat., № 3 (301) Almaty, 2015, P155-160.
- [14] Kabylbekov K.A. Organisation of computer laboratory work on the physicist. Shymkent. 2015, 284 p.
- [15] Kabylbekov K.A., Ashirbaev H.A., Arysbaeva A.S., Dzhumagalieva A.I. Models of the form of the organisation of computer laboratory operations at examination of the physical phenomena. Modern high technologies. №4, Moscow, 2015. P40-43.

[16] Kabyzbekov K.A. Models of the form of the organisation of computer laboratory work on research of the selector of speeds. Modern high technologies. №6, Moscow, 2015, P19-21.

[17] Kabyzbekov K.A., Saidahmetov P.A., Omashova G.Sh., Serikbaeva G.S., Sujerkulova Zh.N. News NAN RK, series physical-mat., № 2, 2016, P84-91.

[18] Kabyzbekov K.A., Omashova G.Sh., Saidahmetov P.A., Nurullaev M.A., Artygalin N.A. Models of the form of the organisation of computer laboratory operation on examination of the Carnot cycle. News NAN RK, series physical-mat., № 2, 2016, P98-103.

[19] Kabyzbekov K.A., Saidahmetov P.A., Ashirbaev H.A., Abdubaeva Ph.I., Doskanova A.E. Examination of operation on computer model. The bulletin of NAN RK №2 2016r. P83-88.

[20] Kabyzbekov K.A., Saidahmetov P.A., Omashova G.Sh., Suttibaeva D.I., Kozybakova G.N. Model of the form of the organization of computer laboratory operation of isobaric process. News NAN RK, series physical-mat., № 2, 2016, P92-97.

[21] CD a disk of the company of Open Society "Physical icons". «The open physics 1.1".2001.

**К. А. Кабылбеков, П. А. Саидахметов, Г. Ш. Омашова, А. А. Токжигитова, Ж. Р. Абдикерова**

Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Қазақстан

**ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ  
ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ЗАВИСИМОСТИ РЕАКТИВНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ  
КАТУШКИ ИНДУКТИВНОСТИ ОТ ЧАСТОТЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

**Аннотация.** Предлагается модель бланка организации выполнения компьютерной лабораторной работы по исследованию зависимости реактивного сопротивления катушки индуктивности от частоты переменного тока, включающая краткие сведения из теории, контрольные вопросы для проверки готовности выполнения работы, ознакомительные задания с компьютерной моделью, задачи с последующей экспериментальной проверкой на компьютерной модели, исследовательские задания. Задачи с последующей компьютерной проверкой должны предварительно решаться на бумаге и ход решения сдается вместе с бланком. Исследовательские задания включают анализ результатов заданий и построение графиков зависимости реактивного сопротивления катушки индуктивности от частоты переменного тока.

Результаты работы обсуждаются вместе с учащимися и оцениваются преподавателем.

Предложенные в бланке задания апробированы в Назарбаев интеллектуальной школе физико-математического направления г. Шымкент, в областной школе «Дарын» для одаренных детей и в школе-гимназии им. М. Ауэзова г. Арысь на уроках физики в 10–11 классах. Большинство учащихся с особой заинтересованностью выполнили задания.

**Ключевые слова:** индуктивность, эффективная величина тока и напряжения, частота.