

Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайғыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Физика, математика және компьютерлік
ғылымдар сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Серия: Физика, математика
и компьютерные науки
Издается с 1997 года

ISSN 2959-068X

№ 3 (2022)
Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Серия: Физика, математика и компьютерные науки
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания

№ KZ91VPY00046988

выдано

Министерством информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области физики, математики,
механики и информатики

Подписной индекс – 76208

[https://doi.org/ 10.48081/IIDQ7052](https://doi.org/10.48081/IIDQ7052)

Бас редакторы – главный редактор

Тлеукенов С. К., *ф.-м.г.д., профессор*

Заместитель главного редактора Испулов Н. А., *ф.-м.г.к., профессор*

Ответственный секретарь Жумабеков А. Ж., *магистр*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Esref Adali,

Qadir Abdul,

Домбаев К. М.,

Демкин В. П.,

Жумадиллаева А. К.,

Ибраев Н. Х.,

Косов В. Н.,

Сейтова С. М.,

Шоканов А. К.,

Омарова А. Р.,

PhD докторы, профессор (Турция);

PhD докторы, профессор (Пакистан);

ф.-м.г.д., профессор;

ф.-м.г.д., профессор (Российская Федерация);

т.г.к., кауымд. профессор;

ф.-м.г.д., профессор;

ф.-м.г.д., профессор;

пед.г.д., профессор;

ф.-м.г.к., профессор

технический редактор

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка
на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

СЕКЦИЯ «МАТЕМАТИКА И СТАТИСТИКА»

FTAMP 27.29.15

<https://doi.org/10.48081/JOTI3531>

***Ф. Х. Вильданова¹, Л. М. Кыдыралина², А. О. Умбетова³,
Т. Е. Әсержанова⁴, Р. Х. Курмангалиев⁵**

^{1,2,3,4,5}Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
Қазақстан Республикасы, Семей қ.

ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІ ҚҰРУ ЖӘНЕ ШЕШУ БАРЫСЫНДАҒЫ ЭЛЕКТРОНДЫ ОҚУЛЫҚТЫҢ ПАЙДАСЫ

Дифференциалдық теңдеулерді шешу әртүрлі есептерді математикалық модельдеу кезінде туындайтын маңызды және күрделі мәселе болып табылады. Сондай-ақ білім алушыға пәнді толықтай тек дәстүрлі кітап арқылы түсіну қиындық тудыру мүмкін. Білім берудің қазіргі даму кезеңінде оқушылардың белсенділігін арттырудың бір жолы – оқу үдерісіне электронды білім беру ресурстарын, мысалы, электронды оқу құралдарын енгізу болып табылады. Дифференциалдық теңдеулер курсына практикалық есептер үшін құру мәселесіне жеткілікті көңіл бөлінбегендіктен, сабақ барысында электронды оқулықты ақпараттық мәтін, суреттер, бейне, аудио, анимация және басқа графикалық құралдар түрінде ұсынылатын электронды оқу курсы ретінде қарастырамыз. Алгебралық теңдеулерді құрудағы сияқты қолданбалы есептерді дифференциалдық теңдеулердің көмегімен шешуде жаттығулар арқылы қалыптасатын дағдылардың маңызы зор. Дегенмен мұнда қарастырылып отырған процесті неғұрлым тереңірек түсіну, яғни сол ғылым саласынан хабардар болуы да дифференциалдық теңдеуді құруға үлкен септігін тигізеді. Оқу үрдісінде электронды оқулықты қолданудың пайдасы туралы шексіз айтуға болады. Бұл оқушылардың өзіндік, ізденімпаздық әрекетін дамытуға, танымдық қабілетін арттыруға ықпал етеді. Электронды оқулықтың пайда болуы – ғалымдардың үлкен жетістіктерінің бірі және бұл оқу-тәрбие жұмыстарының жаңа жанры, яғни дәстүрлі оқулықтың орнын толықтай алмастырмайтынын дәлелдеуге тырысамыз.

Кілтті сөздер: электронды оқу құралдары, теңдеулер, дифференциалдық теңдеулер, дәстүрлі кітап, ақырсыз аздар, қозғалыс заңы

Кіріспе

Табиғат құбылыстарын зерттеуде, физика мен техника, химия мен биология және тағы басқа ғылым салаларының көптеген есептерін шешуде қандай да бір эволюциялық процесті сипаттайтын шамалардың арасындағы тікелей тәуелділікті тағайындау үнемі мүмкін бола бермейді. Бірақ көптеген жағдайларда шамалармен (функциялармен) олардың басқа (тәуелсіз) айнымалы шамаларға қатысты өзгеру жылдамдықтары арасындағы тәуелділікті тағайындау мүмкін болады. Яғни белгісіз функциялар туынды таңбасы астында болатын теңдеулерді табуға болады. Бұл теңдеулерді дифференциалдық деп атайды.

Материалдар мен әдістер

Дифференциалдық теңдеулер бойынша әдебиеттерді теориялық талдау; электронды оқулықтың оқу процесіндегі пайдасын анықтау; дифференциалдық теңдеу құру және шешу барысында электронды оқулықты пайдалану.

Нәтижелер және талқылау

Дифференциалдық теңдеулерге келтіретін есептердің сипаты мен оларды шешудің әдістемесін схемалы түрде айтып кетелік. Мысалы, қандай да бір физикалық, не химиялық, не биологиялық процесс жүріп жатыр делік. Бізге бұл процестің белгілі бір функционалды сипаттамасы қажет. Мысалы уақытқа тәуелді температураның не қысымның, массаның, кеңістіктегі орынның өзгеру заңы. Егер процестің барысы туралы жеткілікті толық ақпарат болса, онда оның математикалық моделін құруға болады. Көп жағдайда мұндай модель дифференциалдық теңдеу болып табылады. Оның шешімдерінің бірі – процестің ізделінді функционалды сипаттамасы.

Дифференциалдық теңдеулер курсына практикалық есептер үшін құру мәселесіне жеткілікті көңіл бөлінбейді. Сондықтан дифференциалдық теңдеулерді құруға практикалық немесе ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізгенде оралған дұрыс болар еді.

Жаратылыстану мен техниканың әр алуан есептерін кеңінен қамтып, өндірісте, не ғылыми-зерттеу жұмыстары барысында туындайтын қолданбалы есептер үшін дифференциалдық теңдеулерді құрудың заманауи әдістемесін меңгеру маңызды.

Қазіргі таңда дәстүрлі оқыту әдістерін жаңа инновациялық, интерактивті әдістерге алмастыру білім алушыларға материалды қабылдауды жеңілдетіп, білім беруді тездетуге мүмкіндік береді. Заманауи оқу құралдары біздің

бүгінгі өмірімізге мықтап енді және оларсыз заманауи білім беруді елестету мүмкін емес. Олардың ішінде электронды білім беру ресурстары ерекше орын алады. Электронды оқулық арқылы оқыту білім алушыларды жеке білім беру траекторияларын жүзеге асыруға ықпал етіп, пайдаланушыларды қажетті визуализация құралдарымен қамтамасыз етеді. Көптеген оқытушылар электронды оқулықты қолданудың қарапайымдылығын, техникалық құрылғы көмегімен оқушылар мен студенттердің оқу пәнімен жұмыс істеуге деген ынтасы мен қызығушылығын, сабақта және үйде электронды оқулықты қолдану ыңғайлылығын атап өтеді. Электронды оқулықтарды білім беру саласына енгізу үдерісі білім алушыларға да, оқытушыларға да барынша ыңғайлы болуы керектігін ұмытпағанымыз жөн.

Электронды оқулық оқу үрдісіне әдеттегіден басқа маңызды ұғымдарды, мысалдар мен мәлімдемелерді есте сақтауды және түсінуді (белсенді емес, белсенді түрде) мүмкіндігінше жеңілдете алуымен ерекшеленеді [1]. Оқу үрдісінде электронды оқулықты қолданудың пайдасы туралы шексіз айтуға болады. Мысалы:

- теориялық материалды ұсыну кезінде (мысалы, тақырып түсіндіру кезінде). Электронды оқулық материалды бағдарламаға сәйкес дәл және анық көрсетеді. Оқу құралы мұғалімге тақырыпты өткізуге және оны дайындауға қолдау көрсетуі керек. Электронды оқулық кез-келген фрагментке ауысу және бастапқы кадрға оралу мүмкіндігі бар интерактивті презентация; анимациялық және бейнефрагменттерді қарау; құралдың кез-келген фрагментін оңай табу және іске қосу мүмкіндігі; графикалық кескіндерді толық экранға/smart-тақтаға көрсету мүмкіндігі; тақырып бағдарламасына сәйкес материалды алдын-ала таңдау мүмкіндігі және тағы да басқа көптеген мүмкіндіктерге ие. Сонымен қатар, материалды автоматты түрде ұсыну режимі, яғни бағдарлама белгілі бір уақытта оқытушыны алмастырады, ал білім алушы электронды оқулықтың қажетті бетін немесе қажетті фрагментті қайталап көре алады (материалды өздігінен зерттеу режимі);

- практикалық тапсырмаларды өткізу кезінде. Практикалық тапсырмаларды орындау кезінде электронды оқулықтарды қолданудың сөзсіз артықшылықтары бар. Атап айтқанда тапсырманы орындау кезінде білім алушы көбінесе өткен тақырып материалына жүгінуі керек болып, өзіне қажет тақырыпты оңай таба алуы үшін барлық ауысулар нақты қамтамасыз етілуі керек. Егер тек өз бетінше жұмыс істеу көзделсе (теориялық материалсыз), онда оқытушы білім алушылардың тақырып материалдарына қолжетімділігіне шектеу қою мүмкіндігі бар;

- өздік жұмыстарды жүргізу кезінде. Электронды оқулықтың мүмкіндіктері, шын мәнінде, оларды білім алушылардың өздік жұмыс уақытында қолданған кезде пайдалы болуы мүмкін. Әр білім алушының

жеке жұмысын бағдарламамен бақылауға болады, ал оқытушыдан статистикалық ақпарат жиналады, яғни ол нақты уақыт режимінде білім алушының үлгерімін бақылай алады. Электронды оқу құралдарын өз бетінше жұмыс жасау кезінде пайдалану тестілеу, ақпаратты жинау және талдауды айтарлықтай жеңілдетеді. Нұсқалары қайталанбайтын және бағалану қателігі минималды болатын жедел сынақтарды өткізуге болады. Бағалаудың кең тармақты жүйесін қолдану өте маңызды кезең, онда бірнеше тақырыптарға қатысты тапсырмаларға әртүрлі бөлімдерге қойылған бағаларға сәйкес қорытынды баға қойылады. Осылайша, оқытушы білім алушылардың үлгерімі мен материалды игеруі туралы тұтас көріністі көреді;

- электрондық оқулықты білім алушы өз бетімен қолдану кезінде. Мұнда барлық мультимедиялық функцияларды қолдануға болады: анимация мен бейнелер, білім алушыларды оқу процесіне қатыстыратын және оны алаңдатуға мүмкіндік бермейтін интерактивті компоненттер, дикторлық дауыс және таңдалған музыкалық сүйемелдеу, компьютерлік іздеу жүйесінің барлық мүмкіндіктері. Мысалы, интернеттің пайда болуымен және әртүрлі мақсаттағы тақырыптық сайттар мен порталдардың қарқынды дамуының арқасында, кез-келген ақпаратты табуға мүмкіндік пайда болды. Бірақ ақпаратты іздеу кезінде белгілі бір қиындықтар туындауы мүмкін, сол себепті бұл жағдайда электронды оқулықтың артықшылығы басым. Пәнді игеру үшін қажетті материалдардың барлығы бір жерде жинақталып, білім алушылар бұл материалды әртүрлі интернет көздерден іздеуге уақыт жұмсамайды. Сонымен қатар, егер оқу құралында білімін тексеруге арналған тест тапсырмалары болса, білім алушы алынған материал бойынша өзін-өзі тексере алады. Электрондық оқулықтың ерекшелігі – жоғары ұтқырлығы пен икемділігі, себебі, онда көптеген иллюстрациялар мен мультимедиялық бейнелер салынады [2].

Дифференциалдық теңдеулерді құруды толық қамтыған ережелер жоқ. Алайда көп жағдайда дифференциалдық теңдеулер көмегімен қолданбалы есептерді шешу үшін төмендегідей жағдайларды қарастыру керек:

- 1 Есеп шартын мұқият талдау, оның мағынасын ашатын сызба жасау;
- 2 Қарастырылып отырған процестің дифференциалдық теңдеуін құру;
- 3 Бұл теңдеуді интегралдау және оның жалпы шешімін анықтау;
- 4 Берілген бастапқы шарттар негізінде есептің дербес шешімін табу;
- 5 Қажеттілігіне қарай көмекші параметрлерді (мысалы, пропорционалдық коэффициенті т.б.) есептің қосымша шарттарын пайдалана отырып анықтау;
- 6 Қарастырып отырған процестің жалпы заңдылығын қорыту, ізделінді шамалардың сандық мәндерін анықтау;
- 7 Жауапты талдау және есептің берілу жағдайында тексеру [3].

Әрине есептің сипатына байланысты бұл ұсынымдардың кейбіреулері қолданылмауы да мүмкін.

Алгебралық теңдеулерді құрудағы сияқты қолданбалы есептерді дифференциалдық теңдеулердің көмегімен шешуде жаттығулар арқылы қалыптасатын дағдылардың маңызы зор. Дегенмен мұнда қарастырылып отырған процесті неғұрлым тереңірек түсіну, яғни сол ғылым саласынан хабардар болу керек болады.

Теңдеуді құру барысында ықшамдаушы болжамдар жасауға болады. Мысалы қолданбалы есептің күрделі (қисық сызықты) элементін неғұрлым қарапайым (түзу сызықты) элементпен ауыстыруға, материалдық нүктенің аз уақыт ішіндегі бірқалыпты емес қозғалысын бірқалыпты қозғалыспен ауыстыруға, кез келген процестің аз уақыт ішінде өзгеру жылдамдығын тұрақты деп есептеуге болады. Ақырсыз аздардың біреуін екіншісімен ауыстыру идеясы олардың эквиваленттілігін міндетті түрде сақтап отыруды қажет етеді, есептің математикалық моделінде тек негізгі параметрлерді ескеру керек.

Тұрақты үдеумен түзу сызықты қозғалыс тақырыбына мысал келтірейік: материалдық нүкте a тұрақты үдеумен түзу сызық бойымен қозғалады. Нүктенің қозғалыс заңын табыңыз [4].

Шешуі. a үдеу v жылдамдықтың t уақыт бойынша туындысын білдіреді, яғни $\frac{dv}{dt} = a$. Сондықтан

$$dv = a dt. \quad (1)$$

(1) теңдеуді интегралдап табатынымыз:

$$v = at + C_1. \quad (2)$$

C_1 анықтау үшін бастапқы жылдамдық v_0 -ге тең болады, яғни $t = 0$ үшін $v = v_0$. Бастапқы шарттарды (2) теңдеуге қоямыз $v_0 = 0 + C_1$ немесе $C_1 = v_0$.

Осылайша (3) теңдеу келесідей болады

$$v = at + v_0. \quad (3)$$

Жылдамдық t уақыт бойынша S жолдың туындысын білдіреді, яғни $v = \frac{ds}{dt}$, онда (3) теңдік

$$\frac{ds}{dt} = at + v_0$$

немесе

$$ds = at dt + v_0 dt.$$

Соңғы теңдікті біріктіре отырып, есептің жалпы шешімін аламыз

$$s = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + C_2 \quad (4)$$

C_2 анықтау үшін $t = 0$ болғанда бастапқы қашықтық S_0 деп есептейміз, сонда $s = S_0$ үшін $t = 0$ болады. Осы мәндерді (4) теңдеуге қоямыз:

$$s_0 = 0 + 0 + C_2 \text{ немесе } C_2 = s_0. \text{ Демек,}$$

$$s(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + s_0$$

Теңдеулерге $a = g, v_0 = 0, s_0 = 0, s = h$ қою арқылы, дененің вакуумдегі еркін түсу заңын аламыз:

$$v = gt \text{ және } h = \frac{1}{2}gt^2.$$

Жауабы: Нүктенің қозғалыс заңы:
$$s(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + s_0$$

Электрондық оқулықты ақпараттық мәтін, суреттер, бейне, аудио, анимация және басқа графикалық құралдар түрінде ұсынылатын электронды оқу курсы ретінде қарастыруға болады. Сонымен қатар, электронды оқулық білім алушыға тест сұрақтарын қоюға және жауаптың нақты бағасын алуға мүмкіндік береді. Қажет болған жағдайда білім алушы мәтінге оралады, түсінбеген материалды қайта қарайды және тақырыптың соңында бақылау тестін немесе кестені толтыру арқылы берілген материалдарды меңгеру деңгейін бағалай алады [5].

Қорытынды

Электрондық оқулық білім алушының зияткерлік ойлауын дамытуға және келесі қасиеттерді қанағаттандыруға бағытталады, атап айтқанда, толықтығы, жүйелілігі, шеберлігі, жылдамдығы. Электронды оқулықтың тиімді жақтары қашықтықтан оқыту және студенттерді өз бетінше оқыту қабілеттерін дамытуға мүмкіндік беруі. Білім беру саласында әлі күнге дейін мұғалімнің немесе оқулықтың айтқанын ғана қолдану қазіргі талаптарға сәйкес келмейді. Сондықтан қазіргі ақпараттандыру қоғамында электронды оқулықтарды пайдаланбай алға жылжу мүмкін емес [3].

Дифференциалдық теңдеулерді құру және шешу барысында электронды оқулықтың келесідей пайдасы анықталды .

1 Білім алушылар дифференциалдық тендеулерді өз бетімен құруға және шешуге дағдыланады.

2 Мәтіндік есептерге көмекші сілтемелердің болуы тендеуді дұрыс құруға көмектеседі.

3 Білім алушыға қарастырып отырған процесті толықтай түсінуге мүмкіндік береді.

4 Білім алушының пәнге деген қызығушылығы артады, құлшынысы оянады.

5 Шығармашылық қабілеті артады.

ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Аяпберген, Ы. И.** Математика сабағында электрондық оқыту құралдарын қолдану [Текст] // Молодой ученый. – 2019. – № 47 (285). – С. 472–474.

2 **Кыдыралина, Л. М.** Электронды оқулықтың білім берудегі маңызы туралы шолу / А. О. Умбетова, Д. К. Закиева, К. С. Мұсабаева // Қарағанды : Bilim Innovations Group, 2022. – С. 329–332.

3 **Әсержанова, Т. Е.** Дифференциалдық тендеулерді құру: оқу құралы-практикум / А. Бауыржанқызы, М. А. Болат, Б. Ж. Сайлаубекова // «Zhardem» республикалық баспа компаниясы. – 2022. – С. 100.

4 **Пономарев, К. К.** Составление и решение дифференциальных уравнений инженерно-технических задач [Текст]. – М. : Наука, 2013. – С. 180–184.

5 **Коблова, Д. В.** Электронный учебник как инновационное средство в образовательном процессе / С. А. Косарева // Актуальные задачи педагогики : сб. науч. конф. – Чита : Издательство Молодой ученый, 2012. – С. 69–71.

6 **Матвеев, Н. М.** Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. – Минск : «Высшая школа», 1974.

7 **Филиппов, А. Ф.** Сборник задач по дифференциальным уравнениям [Текст]. – М. : Наука, 1979. – № 45. – С. 165–172.

8 **Федорюк, М. В.** Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст]. – М. : Наука, 1980. – 352 с.

9 **Сүлейменов, Ж. С.** Бірінші ретті жай дифференциалдық тендеулерді интегралдау әдістері. [Текст]. – Алматы : Кітап, 1982. – 112 б.

10 **Сүлейменов, Ж. С.** Дифференциалдық тендеулер [Текст]. – Алматы : Білім, 1996. – 253 б.

REFERENCES

- 1 **Ayapbergen, Y. I.** Matematika sabagynda elektrondyk okytu kuraldaryn koldanu [Using e-learning tools in mathematics lessons] [Text] : direct // Young scientist. – 2019. – № 47 (285). – P. 472–474.
- 2 **Kydyralina, L. M.** Elektrondy oqýlyqtyń bilim berýdegi mańyzy týraly sholý [Review of the importance of the Electronic textbook in education] / A. O. Umbetova, D. K. Zakieva, K. S. Musabaeva [Text] // Priority areas of scientific research: analysis and management international scientific conf. – Karaganda : «Bilim Innovations Group». – 2022. – P. 329–332.
- 3 **Aserzhanova, T. E.** Differentsialdyq teńdeýlerdi qurý: oqý quraly-praktikým [construction of differential equations: manual-workshop] / A. Bauyrzhanovna, M. A. Bolat, B. Zh. Sailaubekova // NAO «Shakarim University of Semey». – Semey : Republican publishing company «Zharden», 2022. – P. 100.
- 4 **Ponomarev, K. K.** Injenerlik-tehnikalыq esepтерdiń differentsialdyq teńdeýlerin qurastyry júne sheshý [Compilation and solution of differential equations of engineering and technical problems] [Text]. – Moscow : Nauka, 2013. – P. 180–184.
- 5 **Koblova, D. V.** Elektrondyq oqýlyq bilim berý úderisindegi inovasiyalыq qural retinde [Electronic textbook as an innovative tool in the educational process] // Actual tasks of pedagogy : collection of scientific conf. – Chita : Young Scientist Publishing House, 2012. – P. 69–71.
- 6 **Matveev, N. M.** Metody` integrirvaniya oby`knovenny`x differentsial`ny`x uravnenij [Methods of integration of ordinary differential equations]. – Minsk : Higher School, 1974.
- 7 **Filippov, A. F.** Sbornik zadach po differentsial`ny`m uravneniyam [Collection of problems on differential equations] [Text]. – Moscow : Science, 1979. – № 45. – P. 165–172.
- 8 **Fedoryuk, M. V.** Oby`knovenny`e differentsial`ny`e uravneniya [Ordinary differential equations] [Text]. – Moscow : Science, 1980. – 352 p.
- 9 **Sýlejmenov, Zh. S.** Birinshi retti zhaj differentsialdy`q tendeulerdi integraldau әdisteri [Methods for integrating simple differential equations of the first order] [Text]. – Almaty : Kitap, 1982. – 112 p.
- 10 **Sýlejmenov, Zh. S.** Differentsialdy`q tendeuler [Differential Equations] [Text]. – Almaty : Bilim, 1996. – 253 p.

Материал 07.09.22 баспаға түсті.

*Ф. Х. Вильданова¹, Л. М. Кыдыралина², А. О. Умбетова³,

Т. Е. Асержанова⁴, Р. Х. Курмангалиев⁵

^{1,2,3,4,5} Университет имени Шакарима города Семей,

Республика Казахстан, г. Семей.

Материал поступил в редакцию 07.09.22.

ПРЕИМУЩЕСТВА ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА ПРИ ПОСТРОЕНИИ И РЕШЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Решение дифференциальных уравнений – важная и сложная задача, возникающая при математическом моделировании различных задач. Также обучающемуся может быть трудно полностью понять предмет только через традиционную книгу. Одним из способов повышения активности учащихся на современном этапе развития образования является внедрение в учебный процесс электронных образовательных ресурсов, например электронных учебных пособий. Поскольку в курсе дифференциальных уравнений недостаточно внимания уделено проблеме построения практических задач, в ходе урока мы рассматриваем электронный учебник как электронный учебный курс, который предлагается в виде информационного текста, изображений, видео, аудио, анимации и других графических средств. Навыки, формируемые упражнениями, имеют большое значение при решении прикладных задач с помощью дифференциальных уравнений, таких как построение алгебраических уравнений. Тем не менее, более глубокое понимание рассматриваемого здесь процесса, то есть осознание этой области науки, также имеет большое значение для построения дифференциального уравнения. О пользе использования электронного учебника в учебном процессе можно говорить бесконечно. Это способствует развитию самостоятельной, любознательной деятельности учащихся, повышению познавательных способностей. Появление электронного учебника – одно из величайших достижений ученых, и мы постараемся доказать, что это новый жанр учебно-воспитательной работы, то есть не полностью заменяющий традиционный учебник.

Ключевые слова: электронные книги, уравнения, дифференциальные уравнения, традиционная книга, бесконечно малые, закон движения.

*F. H. Vildanova¹, L. M. Kydyralina², A. O. Umbetova³,

T. E. Aserzhanova⁴, R. H. Kurmangaliyev⁵

^{1,2,3,4,5}Shakarim University in Semey,

Republic of Kazakhstan, Semey.

Material received on 07.09.22.

ADVANTAGES OF AN ELECTRONIC TEXTBOOK IN THE CONSTRUCTION AND SOLUTION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS

Solving differential equations is an important and complex task that arises in the mathematical modeling of various problems. Also, it may be difficult for a student to fully understand the subject only through a traditional book. One of the ways to increase the activity of students at the present stage of education development is the introduction of electronic educational resources into the educational process, for example, electronic textbooks. Since the course of differential equations does not pay enough attention to the problem of constructing practical problems, during the lesson we consider an electronic textbook as an electronic training course, which is offered in the form of informational text, images, video, audio, animation and other graphic means. The skills formed by exercises are of great importance when solving applied problems using differential equations, such as the construction of algebraic equations. Nevertheless, a deeper understanding of the process under consideration here, that is, an awareness of this area of science, is also of great importance for constructing a differential equation. One can talk endlessly about the benefits of using an electronic textbook in the educational process. This contributes to the development of independent, inquisitive activity of students, improving cognitive abilities. The appearance of an electronic textbook is one of the greatest achievements of scientists, and we will try to prove that this is a new genre of educational work, that is, it does not completely replace the traditional textbook.

Keywords: electronic books, equations, differential equations, traditional book, infinitesimal, law of motion

Теруге 07.09.2022 ж. жіберілді. Басуға 30.09.2022 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа

7,50 Mb RAM

Шартты баспа табағы 8,4. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген А. Р. Омарова

Корректор: Д. А. Кожас

Тапсырыс № 4011

Сдано в набор 07.09.2022 г. Подписано в печать 30.09.2022 г.

Электронное издание

7,50 Mb RAM

Усл.печ.л. 8,4. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка А. Р. Омарова

Корректор: Д. А. Кожас

Заказ № 4011

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

«Торайғыров университеті» КЕ АҚ

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

«Торайғыров университеті» КЕ АҚ

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

+7(718)267-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik.tou.edu.kz

<https://vestnik-pm.tou.edu.kz/>