DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

НАУКА, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ КЫРГЫЗСТАНА, № 5, 2020

МАТЕМАТИКА ИЛИМДЕРИ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ
MATHEMATICAL SCIENCES

Дуйшеналиева У.Э.

ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫК ТЕҢДЕМЕЛЕР ЖАНА АЛАРДЫН СИСТЕМАЛАРЫН ЧЫГАРУУДА КОМПЬЮТЕРДИК МАТЕМАТИКАНЫН СИСТЕМАЛАРЫН КОЛДОНУУ МҮМКҮНЧҮЛҮКТӨРҮ

Дуйшеналиева У.Э.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ ПРИ РЕШЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И ИХ СИСТЕМ

U.E. Duishenalieva

POSSIBILITIES OF APPLYING COMPUTER MATHEMATICS SYSTEMS IN SOLVING DIFFERENTIAL EQUATIONS AND THEIR SYSTEMS

УДК: 517.97

Макалада дифференциалдык теңдемелер жана алардын системаларын чыгарууда MatLab, MathCad жана башка компьютердик математиканын системаларын колдонуу мүмкүнчүлүктөрү каралган. Окутуунун жыйынтыгы катары мамлекеттик стандартта көрсөтүлгөн компоненттеринин бири болгон инструменталдык компетенцияларды калыптандыруу саналат. Берилген компетентүүлүктүн мындай компоненттерин калыптандыруу маалыматты талдоо, изилдөөдөгү алынган маалыматтарды математикалык иштеп чыгуу, моделдештирүү жана долбоорлоо, башкаруу катары математиканы окуп үйрөнүү рамкасында ишке ашат. Маалыматттык технологиялардын өнүгүүсү студенттердин билимин кеңейтүү, тереңдетүү жана алдыга коюлган компетенцияларды калыптандыруу үчүн окутуучуларга жаңы мүмкүнчүлүктөрдү берет. Ушул себептүү математиканын дисциплиналарын окуп үйрөнүү менен катар дисциплина менен байланышкан билимди алуу менен алган теориялык билимдеринин колдонулуштарындагы ар кандай түшүнүктөрдү карап талдоо үчүн заманбап маалыматтык технологияларды өздөштүрүү үчүн мүмкүнчүлүктөрүнө ээ болушу керек.

Негизги сөздөр: *дифференциалдык теңдеме, теңдемелер системасы, билим берүү, маалыматтык технология, теңдемелерди чыгаруу, аналитикалык усулдар, сандык усулдар.*

В статье рассматриваются возможности применения систем компьютерной математики, таких как MatLab, MathCad при решении дифференциальных уравнений и их систем. В государственном стандарте как результат обучения одним из важных компонентов является формирование инструментальных компетенций. Формирование таких компонентов данной компетенции осуществляется в рамках изучения математики, таких как анализ данных, математическая обработка данных полученных в процессе исследования, моделирование и проектирование, управления. Развитие информационных технологий предоставляет учителям новые возможности для расширения, углубления знаний учащихся и развития их компетенций. По этой причине, помимо изучения математических дисциплин, они должны иметь возможность осваивать современные информационные технологии для анализа различных концепций при применении теоретических знаний, полученных в связи с данной дисциплиной.

Ключевые слова: *дифференциальное уравнение, система уравнений, образование, информационно технология, решение уравнений, аналитические методы, численные методы.*

The article discusses the possibilities of using computer mathematics systems, such as MatLab, MathCad in solving differential equations and their systems. In the state standard as a result of training, one of the important components is the formation of instrumental competencies. The formation of such components of this competency is carried out in the framework of the study of mathematics, such as data analysis, mathematical processing of data obtained in the research process, modeling and design, management. The development of information technology provides teachers with new opportunities for expanding,

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

deepening students' knowledge and developing their competencies. For this reason, in addition to studying mathematical disciplines, they should be able to master modern information technologies for the analysis of various concepts when applying theoretical knowledge obtained in connection with this discipline.

Key words: *differential equation, system of equations, education, information technology, equation solving, analytical methods, numerical methods.*

Учурдагы коомдун өнүгүүсүнүн негизги тенденциясы болуп адамзаттын ишмердүүлүктөрүнүн бардык сфераларын маалыматташтыруу эсептелинет. Буга байланыштуу маалыматтык-коммуникативдик технологияларын колдоно алган адистерге талап өсүүдө. Билим берүүдөгү маалыматташтыруу деп байланыш каражаттарынын жана микропроцессордук техниканын базасында маалыматтарды чогултуу усулдары жана каражаттары, аларды иштеп чыгууну, берүүнү жана сактоону педагогикалык практикага массалык түрдө киргизүүнү түшүнөбүз.

Учурдагы коомдун талабына жооп берген жаңы системаны калыптандырууга багытталган билим берүү системасында реформалоо жүрүп жатат. Бул максаттарга жетүү үчүн мектептерде, жогорку окуу жайларында жаңы билим берүү стандарттары киргизилген. Окутуунун жыйынтыгы катары мамлекеттик стандартта көрсөтүлгөн компоненттеринин бири болгон инструменталдык компетенцияларды калыптандыруу саналат. Берилген компетентүүлүктүн мындай компоненттерин калыптандыруу маалыматты талдоо, изилдөөдөгү алынган маалыматтарды математикалык иштеп чыгуу, моделдештирүү жана долбоорлоо, башкаруу катары математиканы окуп үйрөнүү рамкасында ишке ашат.

Азыркы учурда билим берүү программасынын талаптарын толук көлөмдө жүзөгө ашырам деген окутуучулар аз санда болсо керек. Демек, жогорку окуу жайларына өзүнүн педагогикалык ишмердүүлүктөрүндө маалымат-коммуникативдик технологияларын ишенимдүү колдоно билген кесипкөй жогорку квалификациялуу кадрларды даярдоо маселеси коюлат. Заманбап математика окутуучусу тигил же бул дисциплина боюнча базалык билимге гана ээ болбостон, ар түрдүү заманбап технологияларды пайдаланып, моделдештирүү, кандайдыр бир изилдөөлөрдүн жыйынтыктарынан алынган маалыматтарды талдоо менен байланышкан ар кандай маселелерди чечүү үчүн алган билимин колдонууга жөндөмдүү болушу зарыл.

Азыркы учурда жогорку окуу жайларында маалыматтык технологияларды окуп үйрөнүү математикадан сырткары болуп жатат. Математика курстарын окутуу, эреже катары, тигил же бул бөлүмүнун конкреттүү түшүнүктөрүн, ырастоолорун, жоболорун өздөштүрүү менен гана чектелет. Маалыматттык технологиялардын өнүгүүсү студенттердин билимин кеңейтүү, тереңдетүү жана алдыга коюлган компетенцияларды калыптандыруу үчүн окутуучуларга жаңы мүмкүнчүлүктөрдү берет. Ушул себептүү математиканын дисциплиналарын окуп үйрөнүү менен катар дисциплина менен байланышкан билимди алуу менен алган теориялык билимдеринин колдонулуштарындагы ар кандай түшүнүктөрдү карап талдоо үчүн заманбап маалыматтык технологияларды өздөштүрүү үчүн мүмкүнчүлүктөрүнө ээ болушу керек.

Баарыбызга маалым болгондой математиканын ар бир бөлүмүнүн баалуулугу кандайдыр бир деңгээлде өздөрүнүн колдонулуштарында турат. Алардын негизгилеринин бири – дифференциалдык теңдемелер курсу. Бул дисциплина менен эрте таанышуу мектеп окуучулары үчүн да өзгөчө маанилүү. Бул дисциплина мектеп программасына киргенден баштап эле физикадагы жана башка табигый илимдердеги колдонуштары менен баяндалышы зарыл. Себеби жөн гана куру математикалык билимди бербестен, турмуштагы ордун көрсөтүү натыйжалуу болот.

Дифференциалдык теңдемелер курсу фундаменталдык дисциплина катары бир же көп өзгөрмөлүү функциялардан дифференциалдык жана интегралдык эсептөөлөрдөн өздөштүрүлгөн билим, билгичтик, көндүмдөр, усулдар жана процедурадарды, сызыктуу алгебра жана аналитикалык геометриялардан, комплекстүү анализден жана элементардык функциялар теориясынан, дифференциалдык геометриядан алган маалыматтарды тыгыз бириктирет.

Көпчүлүк учурларда дифференциалдык теңдемелер курсун окуп үйрөнүү теңдемелердин кандайдыр бир типтерин жана аларды чыгаруу усулдарын өздөштүрүүгө келтирилет. Негизинен мындай маселелерди чечүүдө чыгаруунун аналитикалык усулдары колдонулат. Реалдуу процесстерди, кубулуштарды сүрөттөөчү маселелерди аналитикалык усулдар менен чыгаруу көп сандагы математикалык эсептөөлөрдү жана убакытты талап кылат. Теңдемелер үчүн компьютердик техниканы колдонбостон графикалык жана сандык усулдарды пайдалануу, көп көлөмдөгү эсептөөлөр үчүн бир топ кыйынчылыктарды туудурат. Мындай мамиледе каралган курстун колдонмо багыты толук көлөмдө ишке ашпайт, предмет аралык байланыштар төмөн болот, натыйжасында студенттер математиканын бул бөлүмүнүн маанилүүлүгү жөнүндө толук маалымат албай калат.

Компьютердик техниканы пайдалануу менен

DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

НАУКА, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ КЫРГЫЗСТАНА, № 5, 2020

графикалык жана сандык усулдардын жардамында теңдемелерди чыгаруу процессин жеңилдетүү мүмкүнчүлүгү пайда болот. Компьютердик- математикалык системаларды колдонуу чыгарылуучу маселелердин типтерин ар тараптуулугун көрсөтүүгө жана студенттердин бул областта гана эмес, маалымат технологияларын колдонууда да билимин кеңейтүүгө мүмкүндүк берет.

Компьютердик техниканын заманбап өнүгүүсүн жана компьютердик математика - жаңы багытынын интенсивдүү өнүгүүсүн эске алуу менен аларды кенен колдонуу мүмкүнчүлүктөрүн алдык.

КОМПЬЮТЕРДИК МАТЕМАТИКАЛЫК СИСТЕМАЛАР

MatLab

MatLab **Matematica**

Model Vision **Maple**

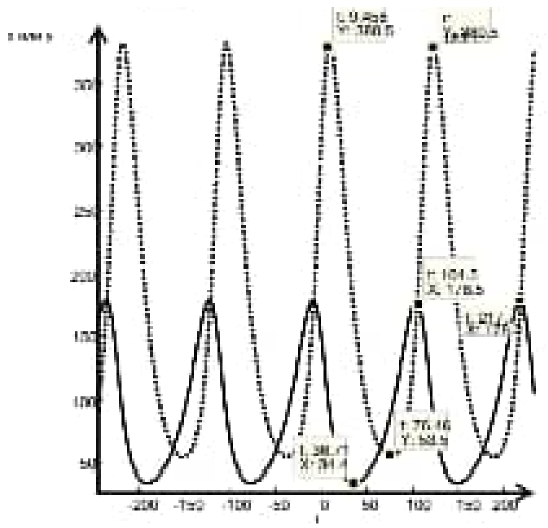
Компьютердик математика-фундаменталдык математиканын жана маалыматтык жана компьютердик технологиялардын айкалышындагы илимдеги жана билим берүүдөгү жаңы багыт. Математикада төмөндөгүдөй негизги компьютердик математиканын системалар колдонулат:

Дифференциалдык теңдемелер системасына келтирилүүчү төмөндөгүдөй биология менен байланышкан мисалды карап көрөлү [1].

Маселе. Жандуу жаратылышты коргоо, сактоо максатында чакан корукка алгач 150 түлкү жана 300 коёнду кармашкан. Түлкү жана коёндордун санын мүнөздөөчү математикалык модель төмөндөгүдөй система менен жазылат:

$$\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = 0{,}05x - 0{,}0003xy \\ \dfrac{dy}{dt} = -0{,}07y + 0{,}0008xy \end{cases}$$

Коёндордун популяциясынын санынын өзгөрүү мезгилин жана түлкүлөрдүн санынын термелүү мезгилин аныктоо талап болсун. Компьютердик-математикалык системаларды колдонуу менен бул системанын чыгарылышын алууга болот. Төмөндөгү сүрөттө кыймылдын траекториясы жана бул траекториянын ар түрдүү тегиздиктерге болгон проекциялары көрсөтүлгөн.



DOI:10.26104/NNTIK.2019.45.557

НАУКА, НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИННОВАЦИИ КЫРГЫЗСТАНА, № 5, 2020

Сүрөттө *t* убактысынан көз карандылыкта өзгөрүүчү чыгарылыштардын графиги *x(t)* (туташ сызык) жана *y(t)* (чекиттерден сызык) берилген. Сүрөттү талдоо менен коёндордун саны түлкүлөрдүн санына таасир этет деген жыйынтыкка келсек болот.

Сүрөттө көрсөтүлгөндөй коёндордун популяциясынын санынын өзгөрүү мезгили 113 ай, ал эми түлкүлөрдүн санынын термелүү мезгили 114 ай. Берилген маселенин шартында коёндордун максималдуу саны 178ге, ал эми минималдуусу 34кө жетиши мүмкүн. Ушул эле шартта түлкүлөрдүн популяциясы үчүн max-380, min-53.

Каралган маселени компьютердик каражатсыз чыгаруу бир топ татаал болуп, аналитикалык усулдар менен алынган чыгарылышты талдоо үчүн да убакыт талап кылынмак. Чыгарылыштын графикалык сүрөттөлүшү аны талдоого ыңгайлуу жана убакытты сарптайт. Демек, окуу процессинде компьютердик техниканы колдонуу дифференциалдык теңдемелерди заманбап окутууну толук кандуу кылат жана төмөндөгүлөргө түрткү берет:

- Изилденүүчү процесстерди жана кубулуштарды моделдештирүү, эсебинен дифференциалдык теңдемелер курсун тереңдетүүгө, кеңейтүүгө;
- Эксперименталдык-изилдөөчүлүк ишмердүүлүктү уюштурууга;
- Эсептик, издөөчүлүк операцияларда окуу убактысын үнөмдөөгө;
- Ой жүгүртүүнүн өнүгүүсүнө: көрсөтмөлүү-үлгүдөгү, теориялык, абстрактуу- логикалык;
- Предметтик областында маалымат технологияларын колдонуу мүмкүнчүлүктөрү жөнүндө студенттердин билиминин өсүшүнө;
- Болочок математик мугалимдин компьютердик жана графикалык маданиятынын өнүгүүсүнө.

Адабияттар:

1. Амелькин В.В. Дифференциальные уравнения в приложениях. - М.: Наука: Глав. ред. физ.-мат.лит., 1987. - 160-б.
2. Житников В. Компьютеры, математика и свобода / Компьютерра, 2006 г. [242-бет].
3. Олейник О.А. Роль теории дифференциальных уравнений в современной математике и ее приложениях/ Соросовский образовательный журнал, 1996, №4, 114-121-б.
4. Егоров А.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения с приложениями. - М.: Физматлит, 2003.- 384 с.
5. Керимбеков К., Абдылдаева Э. Дифференциалдык теңдемелер: теория жана мисалдар, колдонмо программалар.- Б.: Maxprint: - 2017 – 320 б.
6. Пономарев К.К. Составление дифференциальных уравнений. - Минск: Вышэйшая школа, 1973 - 560 с.