

Букушева А.В.

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени
Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ИКТ В ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ МАГИСТРАНТОВ-МАТЕМАТИКОВ*

АННОТАЦИЯ

В статье представлен опыт организации учебной практики студентов магистратуры, обучающихся по направлению 02.04.01 «Математика и компьютерные науки», реализуемой на механико-математическом факультете Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского (СГУ). Рассматривается использование Wolfram технологий (Mathematica, WolframAlpha, Demonstrations Project, MathWorld, Wolfram Programming Lab). Применение электронного курса, разработанного на платформе LMS MOODLE, в учебном процессе позволяет преподавателю эффективно организовать самостоятельную работу студентов. Интернет-ресурсы позволяют организовать внеаудиторную работу студентов для изучения теоретических вопросов, ознакомления с языком программирования Wolfram Language.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Магистратура, математика и компьютерные науки, учебная практика, LMS Moodle, Wolfram технологии.

Alia Bukusheva

Saratov State University, Saratov, Russia

THE USAGE OF COMPUTER TECHNOLOGIES IN MATHEMATICS MASTERS' LEARNING PRACTICE ORGANISATION

ABSTRACT

The article describes the experience of organization educational practice of graduate students who study in the direction 02.04.01 "Mathematics and Computer Science", implemented in the Mechanics and Mathematics Department of Saratov National Research State University by N.G. Chernyshevsky (SSU). We consider the use of technology Wolfram (Mathematica, Wolfram Alpha, Demonstrations Project, MathWorld, Wolfram Programming Lab). The use of e-learning in the educational process allows a teacher to organize independent work of students effectively. This course is developed on the platform LMS MOODLE. Online resources allow teachers to organize extra class activities of students and give them possibility to study theoretical issues and familiarize with the Wolfram Language programming.

KEYWORDS

Post graduate, mathematics and computer science, educational practice, LMS Moodle, Wolfram Technologies.

Развитие информационных технологий, федеральные государственные стандарты, внедряющиеся сегодня в российском образовании, принятие Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года, Концепции развития российского математического образования определяют новое качество образовательных результатов. Актуальной становится задача подготовки ИТ-специалистов. Проблемы подготовки ИТ-специалистов исследуются И.В. Захаровой [1], Е.В. Зубаревой, В.А. Сухомлиным [2], Е.К. Хеннером [3] и др. В работе [2] рассматриваются методические аспекты разработки примерных

* Труды XI Международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование» (SITITO'2016), Москва, Россия, 25-26 ноября, 2016

образовательных программ высшего образования. Статья содержит перечень оптимизированных общепрофессиональных компетенций выпускников программ бакалавриата и магистратуры в рамках укрупненной группы направлений и специальностей подготовки Компьютерные и информационные науки области образования "Математические и естественные науки". В статье [3] рассматривается спектр направлений подготовки специалистов по информатике и информационным технологиям, анализируется структура совокупности знаний ИТ-специалистов разных категорий.

Учебная практика студентов является ключевой составляющей частью подготовки будущих магистров. Проведенный анализ публикаций по вопросам организации учебной практики показал, что большинство исследований посвящено подготовке бакалавров и магистров педагогического образования, студентов технического вуза, юридического вуза, в которых авторы рассматривают различные ее аспекты.

Ростовцева В.М. и Вельш А.В. определяют роль учебной практики в формировании основ профессиональной компетенции студентов в системе высшего образования и выделяют основы профессиональной компетенции студентов в период учебной практики: содержательные (систематизации студентами теоретических знаний на основе интеграции разных учебных курсов, коррелирующих с программой учебной практики), технологические (развитие профессионально ориентированной познавательной, творческой активности будущих выпускников), личностно-профессиональные (овладение студентом способами саморазвития и самосовершенствования) [4].

Шрамко Н.В. на основе личностно-ориентированного, деятельностного, компетентностного подходов выделяет следующие принципы в организации практик магистрантов: принцип непрерывности, принцип преемственности, принцип возрастающей сложности, принцип интеграции, принцип личностной активности, принцип персональности, принцип полифункциональности [5].

В работе [6] представлен подход к формированию педагогических компетенций магистрантов, обучающихся по направлению 02.04.01 «Математика и компьютерные науки» в Кубанском государственном университете.

Анализ состояния разработок, посвященных проблемам организации практики, показал необходимость разработки методических подходов к проведению учебной практики будущих магистров-математиков.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.04.01 «Математика и компьютерные науки» блок «Практики, в том числе научно-исследовательская работа» относится к вариативной части. Данный раздел представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов. В блок «Практики, в том числе научно-исследовательская работа» входят учебная, производственная, преддипломная практики и научно-исследовательская работа.

Программа магистратуры по направлению 02.04.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Математические основы компьютерных наук», реализуемая на механико-математическом факультете СГУ, ориентирована на два вида профессиональной деятельности: научно-исследовательская и производственно-технологическая.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

- в научно-исследовательской деятельности: применение методов математического и алгоритмического моделирования при анализе реальных процессов и объектов с целью нахождения эффективных решений общенаучных и прикладных задач широкого профиля; развитие математической теории и математических методов; создание новых математических моделей и алгоритмов; проведение научно-исследовательских работ в области математики и компьютерных наук; разработка фундаментальных основ и решение прикладных задач в области защищенных информационных и телекоммуникационных технологий и систем;

- в производственно-технологической деятельности: разработка математического и программного обеспечения вычислительных машин; создание методов и систем защиты информации, интеллектуальных систем; развитие методологических, технологических и практических аспектов информационного поиска и интеллектуальной обработки данных; развитие методов математического моделирования, численных методов, необходимых для осуществления производственно-технологической деятельности; внедрение результатов научно-исследовательских работ в практику [7].

Учебная практика у магистрантов проводится во втором семестре первого года обучения и направлена на получение у студентов первичных профессиональных умений и навыков. Целями учебной практики, зафиксированными в действующей рабочей программе, являются: закрепление и углубление теоретической подготовки студента в области математики и компьютерных наук; приобретение им знаний, умений и практических навыков, связанных с использованием современных методов и средств математики и информационных технологий при решении прикладных задач.

Задачи учебной практики: сформировать представление о возможностях использования современных информационных технологий в научных исследованиях; сформировать умение осваивать и использовать информационные технологии в будущей профессиональной деятельности; освоить компьютерные методы научного исследования в области математики.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики (нумерация приведена согласно действующему Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по направлению подготовки 02.04.01 – Математика и компьютерные науки, квалификация (степень) “магистр”) [7]:

общепрофессиональная компетенция: готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4);

профессиональные компетенции: способность к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах (ПК-5); способность к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках (ПК-6).

Учебная практика проводится стационарно на базе выпускающей кафедры. В результате учебной практики студент должен:

знать: понятия и определения, используемые в теории и практике применения информационных технологий в науке, возможности использования современных информационных технологий в научном исследовании; информационные ресурсы и базы данных по научно-исследовательской теме, методы формализации задач, методы математического моделирования.

уметь: использовать современные методы сбора, анализа и обработки научной информации, изложить научные знания по проблеме исследования в виде отчета; применять прикладное программное обеспечение для решения задач в профессиональной деятельности, самостоятельно расширять и углублять знания в области информационных технологий; разрабатывать математические модели объектов с алгоритмом реализации, методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ.

владеть: математическим аппаратом, информационными технологиями, необходимыми для решения профессиональных задач; навыками использования средств автоматизированных систем в научной деятельности.

Учебная практика проводится в следующих формах:

- научно-исследовательской, цель которой - создание новых методов к решению поставленных в ходе практики задач, в том числе математического или компьютерного инструментария для их исследования;

- прикладной, цель которой является постановка и решение конкретных возникающих на практике задач методами, изученными в ходе освоения дисциплин базовой и вариативной части, или во время выполнения внеаудиторной самостоятельной работы по этим дисциплинам;

- обзорно-аналитической, целью которых является изучение и сравнительный анализ различных методов решения возникающих на практике задач с последующей рекомендацией по их применению.

Учебная практика состоит из трех этапов. На подготовительном этапе студент знакомится с графиком проведения практики, получает индивидуальное задание, осуществляет сбор, обработку и систематизацию литературы по теме практики.

На основном этапе практики студент выполняет задания, которые разрабатываются руководителем практики на выпускающей кафедре совместно с научным руководителем студента. Руководство и контроль за прохождением практики возлагаются на руководителя практики. Студент при прохождении практики проводит исследование по утвержденной теме в соответствии с графиком практики; получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с графиком проведения практики.

Во время практики студенты выполняют задания по выбранным темам в компьютерных классах механико-математического факультета СГУ под регулярным контролем руководителя. Им оказывается консультация: в выборе тематики практики и подборе литературы; в изучении

необходимого теоретического материала; в построении математической модели решаемой задачи и реализации алгоритма ее решения с использованием пакетов прикладных программ; в подготовке итогового отчета по практике.

Для организации самостоятельной работы студентов нами был разработан электронный образовательный курс на базе LMS Moodle (<http://course.sgu.ru>). При разработке электронного ресурса мы учитывали требования, описанные в работе [8]. Электронный образовательный курс основывается на рабочей программе практики и имеет следующую структуру. Первый модуль содержит элементы рабочей программы дисциплины: титульный лист рабочей программы дисциплины, структуру и содержание дисциплины; данные для учета успеваемости в балльно-рейтинговой системе; учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (основная и дополнительная литература, Интернет-ресурсы); сведения об авторах-разработчиках рабочей программы.

Электронный курс включает следующие элементы: практические задания по практике, вопросы для самостоятельного изучения; список литературы.

В качестве основного программно-средства для проведения учебной практики в СГУ выбрана система компьютерной математики Wolfram Mathematica. Электронный курс содержит гиперссылки на следующие интернет-ресурсы: WolframAlpha, Wolfram Language & System «Documentation Center» (<http://reference.wolfram.com/language/>), MathWorld (mathworld.wolfram.com), Wolfram Demonstrations Project, Wolfram Programming Lab.

Интернет-ресурсы WolframAlpha, Wolfram Language & System «Documentation Center», виртуальная лаборатория Wolfram Programming Lab используется для изучения языка программирования Wolfram Language. Например, выполняя построение кривых или поверхностей с помощью WolframAlpha, можно познакомиться с написанием простого кода на языке Wolfram Language.

Новой Wolfram технологией является лаборатория программирования Wolfram Programming Lab. Виртуальную лабораторию можно использовать для изучения языка программирования Wolfram Language, организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов. Применение онлайн программы в учебном процессе обеспечивает реализацию учебно-познавательной, исследовательской деятельности, повышает эффективность самостоятельной работы студента.

В условиях глобального развития информационной среды современный специалист не может ограничивать себя электронными ресурсами на родном языке. Как отмечают авторы статьи [9, С. 135], "иноязычная компетенция, гибкое использование инструментов автоматизированного перевода текстов и веб-страниц позволяет человеку сегодня становиться полноценным членом международного профессионального сообщества, получать доступ к новейшей информации и знаниям". В разработанном электронном курсе для изучения некоторых теоретических вопросов студентам рекомендуется использовать англоязычную математическую онлайн энциклопедию MathWorld. В онлайн энциклопедии по некоторым определениям имеются коды программ (в формате nb), которые визуализируют рассматриваемое понятие или представляют необходимые вычисления.

В электронном курсе также имеется гиперссылка на Wolfram Demonstrations Project. На сайте представлена коллекция интерактивных программ, написанных на языке Wolfram Language. Все демонстрации имеют краткое описание решаемой задачи и демонстрации доступны для скачивания в форматах nb и cdf. Решения некоторых задач имеют открытый исходный код.

Использование рассмотренных интернет-ресурсов, позволяет организовать внеаудиторную работу студентов для изучения теоретических вопросов, ознакомления с языком программирования Wolfram Language. Применение электронного курса в учебном процессе позволяет преподавателю эффективно организовать самостоятельную работу студентов. Такие элементы курса как вторичный глоссарий, задание дают возможность студентам играть активную роль в пополнении учебно-методического комплекса, обогащая курс информационными продуктами собственной деятельности.

Содержание заданий по практике отражает особенности профильной направленности магистратуры и определяется научными исследованиями кафедры, реализующей учебную практику. Приведем примеры основных заданий, выполняемых магистрантами в рамках учебной практики по кафедре геометрии. Первые два задания являются общими для всех студентов, три задания связаны с научно-исследовательской работой магистранта.

В первом задании "Системы компьютерной математики в научных исследованиях" предполагается сделать обзор современных прикладных программ (лицензионных, бесплатных), описать их возможности для математического моделирования.

Современные математики-исследователи, математики-прикладники, IT-специалисты

используют в своей профессиональной деятельности методы математического моделирования для анализа и решения прикладных задач, в научных исследованиях. В настоящее время пакеты прикладных программ используются не только при решении численных задач, но и при доказательстве теорем. Системы компьютерной математики (Maple, Mathematica и др.) используются в решении математических проблем в работах Д.С. Воронова, О.П. Гладуновой, Е.С. Корнева, М.В. Куркиной, Е.Д. Родионова, Я.В. Славлюбовой, В.В. Славского, Н.К. Смоленцева, Л.Н. Чибриковой и др. Таким образом, студенты проводят анализ прикладных программ, используемых в научно-исследовательской деятельности.

Во втором задании "Информационные ресурсы и базы данных по математике" студенты знакомятся с полнотекстовыми базами данных научной информации Web of Science, Scopus; отечественными и зарубежными информационными ресурсами; полнотекстовыми журнальными базами данных ведущих академических издателей (Elsevier, Springer, Wiley и т.д.); российской электронной библиотекой научных публикаций eLIBRARY.ru; электронно-библиотечной системой СГУ.

В третьем задании студентам предлагается сделать обзор источников (статей, диссертационных исследований и т.д.) по теме научно-исследовательской работы, в которых рассматриваются применение систем компьютерной математики. Студенты проводят аналитический обзор состояния проблемы использования прикладных программ в рамках своей научной темы. Выполнение данного задания позволит магистранту собрать общую информацию о состоянии разработок по выбранной теме; обосновать актуальность темы, связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами; определить возможности использования систем компьютерной математики по выбранной научной теме.

В четвертом задании студенты должны изучить теоретический материал по теме научно-исследовательской работы. Данное задание разрабатывается научным руководителем студента.

В пятом задании студенту нужно построить математическую модель задачи и реализацию алгоритма ее решения с использованием пакетов прикладных программ. Приведем примеры заданий: классификация левоинвариантных контактных структур; интегрирование гамильтоновой системы уравнений; создание алгоритмов и программ в Mathematica для нахождения и исследования инвариантных тензорных полей на группах Ли; применение математических пакетов для исследования контактных метрических структур [10].

Рассмотрим примеры заданий с этапами решения [11, 12].

Тема "Классификация левоинвариантных контактных структур". Этапы решения задачи: "Выделение класса левоинвариантных почти контактных кэлеровых структур": определяются контактная форма и поле Рибба в символьном виде; загружаются массивы структурных констант алгебры Ли; составляется программа пересчета структурных констант с учетом выбора нового базиса; составляется программа для вычисления ассоциированной метрики и ее инвариантов – тензора кривизны, тензора Риччи и т.д.; составляется программа для определения, является ли построенная структура почти контактной кэлеровой структурой.

Тема "Интегрирование гамильтоновой системы уравнений". Этапы решения задачи "Нахождение первых интегралов гамильтоновой системы": определяются гамильтонова система и векторное поле на конфигурационном многообразии; составляется программа вычисления компонент полного лифта векторного поля в фазовое пространство гамильтоновой системы; составляется программа вычисления первых интегралов гамильтоновой системы.

Рассмотрим программные коды некоторых задач, написанные на языке программирования Wolfram Language в оболочке лаборатории программирования Wolfram Programming Lab.

а) Для заданного метрического тензора g найдем координатное представление тензора кривизны и тензора Риччи [13,14].

```
In[1]:= g = MatrixForm[{{1 + y^2, 0, y}, {0, 1, 0}, {y, 0, 1}}]
In[2]:= gin = Inverse[{{1 + y^2, 0, y}, {0, 1, 0}, {y, 0, 1}}] // MatrixForm
In[3]:= var = {x, y, z};
In[4]:= Cr1 = Array[ {3, 3, 3}];
In[5]:= Cr2 = Array[ {3, 3, 3}];
In[6]:= Do[ Cr1[[i, j, k]] = 1/2 (D[g[[1, i, k]], var[[j]]] + D[g[[1, j, k]], var[[i]]] - D[g[[1, i, j]], var[[k]]]),
{k, 3}, {j, 3}, {i, 3}]
In[7]:= Do[ Cr2[[l, i, j]] = Sum[gin[[1, l, k]] Cr1[[i, j, k]], {k, 3}], {j, 3}, {i, 3}, {l, 3}]
In[8]:= MatrixForm[Cr2] // FullSimplify
In[9]:= r = Array[ {3, 3, 3, 3}];
In[10]:= Do[r[[i, l, k, j]] = D[Cr2[[i, l, j]], var[[k]]] - D[Cr2[[i, l, k]], var[[j]]] + Sum[Cr2[[i, m, k]]
Cr2[[m, l, j]], {m, 3}] - Sum[Cr2[[i, m, j]] Cr2[[m, l, k]], {m, 3}], {i, 3}, {j, 3}, {k, 3}, {l, 3}]
```

```

In[11]:= MatrixForm[r] // FullSimplify
In[12]:= ri = Array[{3, 3}];
In[13]:= Do[ri[[k, l]] = r[[1, 1, k, l]] + r[[2, 2, k, l]] + r[[3, 3, k, l]], {l, 3}, {k, 3}
In[14]:= MatrixForm[ri] // FullSimplify

```

б) Найдем производную Ли в направлении векторного поля v от тензорного поля t валентности $(1, 1)$.

```

In[3]:= t=MatrixForm[{{x, xy},{x^2,y}}]
In[4]:= v={x+y, x-y}
Вводим вспомогательный массив.
In[5]:= var={x,y};
In[6]:= T=Array[{2,2}];
In[7]:= Do[T[[i,j]]=Sum[v[[s]] D[t[[1,i,j]],var[[s]]],{s,2}]+Sum[t[[1,i,s]] D[v[[s]],var[[j]]],{s,2}]-
Sum[t[[1,s,j]] D[v[[i]],var[[s]]],{s,2}],{i,2},{j,2}
In[8]:= MatrixForm[T]//Simplify

```

На заключительном этапе студентами составляется отчет о прохождении практики. К защите практики допускаются студенты, своевременно и в полном объеме выполнившие программу практики и представившие в установленный срок всю отчетную документацию.

Защита практики проводится в виде устного отчета студента, который включает раскрытие целей и задач практики, описание выполненной работы с указанием примененных методов и средств, ее количественных и качественных характеристик, выводы.

Результатом практики также может быть подготовка статьи, доклада для участия в конференции. Так по итогам учебной практики 2015-2016 учебного года трое из шести магистрантов приняли участие в IX Международной школе-конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Фундаментальная математика и ее приложения в естествознании», проводимой Башкирским государственным университетом 3 – 7 октября 2016 г. Темы тезисов:

а) "Исследование булевых матриц в Wolfram Mathematica": рассматриваются операции над булевыми матрицами, задачи нахождения строчного и столбцового базисов булевой матрицы в программе Wolfram Mathematica;

б) "Решение задач тензорного анализа в Wolfram Mathematica";

в) "Построение траекторий точек генерирующей прямой в движении Кардана": одним из классических движений, рассматриваемых в кинематике, является эллиптическое движение Кардана (рис. 1), при котором плоскость α перемещается по совпадающей с ней плоскости β с ортогональными прямыми a и b так, что точка A (B) плоскости α движется по прямой a (b). На языке Wolfram Language написана программа построения траекторий точек генерирующей прямой AB в движении Кардана.

Таким образом, учебная практика направлена на формирование новых знаний, умения и навыков, что позволит будущему магистру-математику владеть способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач, проводить научно-исследовательские работы в области математики и компьютерных наук. Использование прикладных программ, Интернет-ресурсов позволяет сделать обучение студентов геометрическим дисциплинам более наглядным, приближенным к практическим задачам, а также решать сложные геометрические задачи, что позволяет организовывать учебный процесс на качественно новом уровне.

Литература

1. Захарова И.В., Дудаков С.М., Язенин А.В., Солдатенко И.С. О методических аспектах разработки примерных образовательных программ высшего образования // Образовательные технологии и общество. 2015. Т. 18. №3. С. 330-354.
2. Сухомлин В.А., Зубарева Е.В. Куррикулумная парадигма — методическая основа современного образования // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2015. Т. 1. № 11. С. 54-61.
3. Рушаков С.В., Семакин И.Г., Хеннер Е.К. Анализ структуры подготовки специалистов по информатике в системе высшего профессионального образования // Вопросы образования. 2010. №3. С. 135-152.
4. Ростовцева В.М., Вельш А.В. Формирование основ профессиональной компетенции студентов в период учебной практики в современном вузе // Вестник ТГПУ. 2011. №10 (112). С. 56-59.
5. Шрамко Н.В. Специфика профессиональной подготовки в магистратуре // Вестник социально-гуманитарного образования и науки. 2015. №2. С. 95-99.
6. Грушевский С.П., Андрафанова Н.В. К проблеме формирования педагогических компетенций в профессиональной подготовке математиков // Историческая и социально-образовательная мысль. 2016. Том 8 №4/1. С. 137-141.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 02.04.01 математика и компьютерные науки (уровень магистратуры). Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2015 г. № 829. [Электронный ресурс] – URL: минобрнауки.рф/документы/7562 (дата обращения: 15.10.2016).

8. Букушева А.В. Организация самостоятельной работы студентов при изучении компьютерной геометрии в LMS MOODLE // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2016. Том 5. № 3 (16). С. 30-34.
9. Носкова Т.Н., Павлова Т.Б. Электронные ресурсы как основа формирования перспективных профессиональных компетенций // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2013. № 3 (59). С. 133-137.
10. Букушева А.В. Место компьютерной геометрии в подготовке бакалавров-математиков // Современные информационные технологии и ИТ-образование [Электронный ресурс] / Сборник научных трудов X Юбилейной международной научно-практической конференции / под ред. В.А. Сухомлина. – Москва: МГУ, 2015. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). С. 272-275.
11. Букушева А.В. Учебная практика в подготовке магистров-математиков // "Математические методы и модели: теория, приложения и роль в образовании" : Международная научно-техническая конференция (г. Ульяновск, 28-30 апреля 2016 г.): сборник научных трудов – Ульяновск: УлГТУ, 2016." С. 249-255.
12. Букушева А.В. Связности с кручением и неголономная геометрия // Некоторые актуальные проблемы современной математики и математического образования. Герценовские чтения – 2016. Материалы научной конференции, 11–15 апреля 2016 г. – СПб.: Изд. РГПУ им. А. И. Герцена, 2016. С. 146-150.
13. Букушева А.В. Использование Mathematica для описания геометрии динамических систем // Математика и ее приложения: фундаментальные проблемы науки и техники: сборник трудов всероссийской конференции, Барнаул, 24 - 26 ноября 2015. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2015. С. 248-249.
14. Букушева А.В. Применение Wolfram Language для выделения специальных классов почти контактных метрических структур // Компьютерные науки и информационные технологии: Материалы Междунар. науч. конф. - Саратов : Издат. центр."Наука", 2016. С. 105-107.

References

1. Zaharova I.V., Dudakov S.M., Jazenin A.V., Soldatenko I.S. O metodicheskikh aspektah razrabotki primernykh obrazovatel'nykh programm vysshego obrazovaniya // Obrazovatel'nye tehnologii i obshchestvo. 2015. T. 18. №3. S. 330-354.
2. Suhomlin V.A., Zubareva E.V. Kurrikulurnaja paradigma — metodicheskaja osnova sovremennogo obrazovaniya // Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie. 2015. T. 1. № 11. S. 54-61.
3. Rusakov S.V., Semakin I.G., Henner E.K. Analiz struktury podgotovki specialistov po informatike v sisteme vysshego professional'nogo obrazovaniya // Voprosy obrazovaniya. 2010. №3. S. 135-152.
4. Rostovceva V.M., Vel'sh A.V. Formirovanie osnov professional'noj kompetencii studentov v period uchebnoj praktiki v sovremennom vuze // Vestnik TGPU. 2011. №10 (112). S. 56-59.
5. Shramko N.V. Specifika professional'noj podgotovki v magistrature // Vestnik social'no-gumanitarnogo obrazovaniya i nauki. 2015. №2. S. 95-99.
6. Grushevskij S.P., Andrafanova N.V. K probleme formirovaniya pedagogicheskikh kompetencij v professional'noj podgotovke matematikov // Istoricheskaja i social'no-obrazovatel'naja mysl'. 2016. Tom 8 №4/1. S. 137-141.
7. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart vysshego professional'nogo obrazovaniya po napravleniju podgotovki 02.04.01 matematika i komp'juternye nauki (uroven' magistratury). Utverzhden prikazom Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federacii ot 17 avgusta 2015 g. № 829. [Jelektronnyj resurs] – URL: minobrнауки.рf/dokumenty/7562 (data obrashhenija: 15.10.2016).
8. Bukusheva A.V. Organizacija samostojatel'noj raboty studentov pri izuchenii komp'juternoj geometrii v LMS MOODLE // Azimut nauchnykh issledovanij: pedagogika i psihologija. 2016. Tom 5. № 3 (16). S. 30-34.
9. Noskova T.N., Pavlova T.B. Jelektronnye resursy kak osnova formirovaniya perspektivnykh professional'nykh kompetencij // Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta MVD Rossii. 2013. № 3 (59). S. 133-137.
10. Bukusheva A.V. Mesto komp'juternoj geometrii v podgotovke bakalavrov-matematikov // Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie [Jelektronnyj resurs] / Sbornik nauchnykh trudov X Jubilejnoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii / pod red. V.A. Suhomlina. – Moskva: MGU, 2015. 1 jelektron. opt. disk (SD-ROM). S. 272-275.
11. Bukusheva A.V. Uchebnaja praktika v podgotovke magistrrov-matematikov // "Matematicheskie metody i modeli: teorija, prilozhenija i rol' v obrazovanii" : Mezhdunarodnaja nauchno-tehnicheskaja konferencija (g. Ul'janovsk, 28-30 aprelja 2016 g.): sbornik nauchnykh trudov – Ul'janovsk: UIGTU, 2016." С. 249-255.
12. Bukusheva A.V. Svjaznosti s krucheniem i negolonmnaja geometrija // Nekotorye aktual'nye problemy sovremennoj matematiki i matematicheskogo obrazovaniya. Gercenovskie chtenija – 2016. Materialy nauchnoj konferencii, 11–15 aprelja 2016 g. – SPb.: Izd. RGPU im. A. I. Gercena, 2016. S. 146-150.
13. Bukusheva A.V. Ispolzovanie Mathematica dlja opisaniya geometrii dinamicheskikh sistem // Matematika i ee prilozhenija: fundamental'nye problemy nauki i tehniki: sbornik trudov vserossijskoj konferencii, Barnaul, 24 - 26 nojabrja 2015. Barnaul: Izd-vo Alt. un-ta, 2015. S. 248-249.
14. Bukusheva A.V. Primenenie Wolfram Language dlja vydelenija special'nykh klassov pochti kontaktnykh metricheskikh struktur // Komp'juternye nauki i informacionnye tehnologii: Materialy Mezhdunar. nauch. konf. - Saratov : Izdat. centr."Наука", 2016. S. 105-107.

Поступила 15.10.2016

Об авторах:

Букушева Алия Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры геометрии Саратовского национального исследовательского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, bukusheva@list.ru.