



ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ

Материалы международной конференции, посвященной
100-летию со дня рождения В.Т. Базылева.

4 секция «Классическая и современная геометрия»

г. Москва, 22–25 апреля 2019 г.

Электронное издание

Москва
2019

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский педагогический государственный университет»**

Институт математики и информатики



**Геометрические аспекты
в подготовке учителей математики**

**Материалы международной конференции, посвященной
100-летию со дня рождения В.Т. Базылева.
4 секция «Классическая и современная геометрия»
г. Москва, 22–25 апреля 2019 г.**

Электронное издание

МПГУ
Москва • 2019

УДК 372.8:514
ББК 74.262.215я431
Г361

Г361 Геометрические аспекты в подготовке учителей математики : материалы международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения В.Т. Базылева. 4 секция «Классическая и современная геометрия», г. Москва, 22–25 апреля 2019 г. / под науч. ред. С. Л. Атанасяна [Электронное издание]. – Москва : МПГУ, 2019. – 100 с.

ISBN 978-5-4263-0826-8

В сборнике представлены материалы научных исследований преподавателей университетов, принявших участие в работе секции 4 конференции, посвященной научно-методическим вопросам преподавания геометрии в вузе в свете современных научно-методических исследований.

УДК 372.8:514
ББК 74.262.215я431

ISBN 978-5-4263-0826-8

© МПГУ, 2019
© Коллектив авторов, 2019

Содержание

<i>Атанасян Л.С. В.Т. Базылев и преподавание курса геометрии в педагогическом вузе</i>	4
<i>Деца Е.И. К вопросу об использовании цифровых технологий в преподавании математических дисциплин студентам МПГУ</i>	8
<i>Дураков Б. К., Подуфалов Н.Д. О формировании перечня, содержания и требований к уровню знаний выпускников средней школы в области математики</i>	15
<i>Золотухин Ю.П. Учебные задачи на материале конечных топологических пространств</i>	30
<i>Золотухин Ю.П. Теоретико-множественная парадигма и школьный курс математики</i>	35
<i>Тимошенко Т.А., Кислякова М.А. Комплексный подход к повышению качества подготовки студентов в области методики обучения геометрии</i>	41
<i>Тимошенко В.В. Об изучении темы «Геометрические преобразования» на математическом факультете МГПИ им. В.И. Ленина</i>	50
<i>Шабаетва А.Ф. Логическое построение школьного курса геометрии</i>	52
<i>Шейна Г.В. Алгоритм Бухбергера и решение систем полиномиальных уравнений</i>	61
<i>Шейна Г.В. Теорема Штурма о числе корней многочленов и ее применение</i>	77
<i>Ястребов А.В., Кошелева Л.Ю. Система компьютерных инструментов для освоения геометрии Лобачевского</i>	92

Атанасян С.Л.,
доктор педагогических наук, профессор,
Московский педагогический
государственный университет
atnsian@yandex.ru

В.Т. Базылев и преподавание курса геометрии в педагогическом вузе

Аннотация. В статье обсуждаются вопросы преподавания курса геометрии на математических факультетах педагогических университетов, описывается роль Вячеслава Тимофеевича Базылева в постановке обучения студентов педвузов страны геометрии – одному из основных математических курсов в подготовке учителя математики. Проводится сравнительный анализ преподавания геометрии в педагогическом вузе в середине восьмидесятых годов прошлого века и в настоящее время.

Ключевые слова: геометрия, компетенция, образовательный процесс, современные педагогические технологии, история преподавания курса геометрии в педагогическом вузе.

Курс «Геометрия» по праву занимает одно из основных мест при обучении будущих учителей математики. Школьный предмет «Геометрия» считается одним из самых сложных в школьной программе по математике, он представляет собой уникальное сочетание наглядности и логической последовательности. Никакая другая школьная дисциплина не обладает такими возможностями для развития логического мышления учащихся, высокой степени абстрагирования и не предъявляет к ученику столь строгих требований к освоению. Геометрическая подготовка будущего учителя имеет вековые традиции и в настоящее время на наш взгляд приобрела логически стройную и завершённую форму во многом благодаря тому вкладу, который внес Вячеслав Тимофеевич Базылев в ее развитие.

Преподавание курса геометрии в педагогических высших учебных заведениях имеет давнюю традицию. Именно благодаря этим традициям на протяжении, по крайней мере, 100 лет уровень геометрической подготовки не снижался, а наоборот увеличивался, приобретая все более практико-ориентированные формы. Сейчас при разработке учебно-методической документации, например, учебных планов и рабочих программ дисциплин мы ориентируемся на действующие федеральные образовательные стандарты и те требования к качеству подготовки студентов, которые в них изложены. Но, зачастую, создается такое

мнение, что разработчики стандартов были достаточно далеки от практики подготовки учителей математики. В настоящей работе мы хотели бы подробнее остановиться на истории разработки и создания Л.С. Атанасяном и В.Т. Базылевым основного учебника «Геометрия части 1 и 2» [1; 2].

К 60 годам прошлого века стало ясно, как математическая подготовка школьников, так и обучение будущих математиков педагогов требует своей модернизации. Программа реформы преподавания школьной математики, проводимая под руководством академика А.Н.Коломогорова, наглядно показала, что и подготовка учителей математики требует своего улучшения. Настала необходимость учить студентов так, чтобы они могли ориентироваться в процессах изменения школьных программ. Как показывает опыт, один раз в десять пятнадцать лет происходит изменение школьных стандартов и программ предметов. Учитель математики должен обладать прочными фундаментальными математическими знаниями, позволяющими ему без проблем работать с новым программным материалом.

До конца 60-х годов прошлого века на физико-математических факультетах педагогических вузов преподаватели кафедры геометрии преподавали дисциплины, которые имели прямое отношение к геометрической подготовке будущего учителя: аналитическая, элементарная, проективная и дифференциальная геометрии, а также основания геометрии. При этом курсы проективной, дифференциальной и основания геометрии объединялись общим названием «Высшая геометрия». Все курсы были обеспечены добротным учебно-методическим материалом. Мы и в настоящее время используем пособия [3; 4; 5] и ряд других. Актуальную задачу модернизации геометрической подготовки учителей математики блестяще решили профессора кафедры геометрии МГПИ им. В.И. Ленина зав. кафедрой Атанасян Левон Сергеевич и Базылев Вячеслав Тимофеевич. Они приняли активнейшее участие в подготовке программы курса геометрии для педагогических вузов. В соответствии с это программой ими в 1976 и 1977 годах были написаны пособия [1; 2].

Остановимся на новых для того времени идеях, которые были заложены в этих пособиях.

Во-первых, вместо нескольких геометрических курсов предлагался единый курс геометрии, который преподавался в течение 5 семестров.

Во-вторых, общая концепция курса строилась на основе общего аналитического координатно-векторного метода изучения геометрических свойств различных пространств.

В-третьих, в основу геометрических разделов курса была положена аксиоматика Вейля, опирающаяся на свойства векторных пространств.

Де́за Е.И.,
доктор педагогических наук, профессор,
Московский педагогический
государственный университет
ei.deza@mpgu.su

К вопросу об использовании цифровых технологий в преподавании математических дисциплин студентам МПГУ

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы использования цифровых технологий для поддержки обучения математическим дисциплинам (числовая, дискретная, стохастическая, вычислительная и др. содержательные линии) студентов математических факультетов педагогических университетов. Проанализированы возможности платформы Moodle для построения сопутствующих электронных курсов. Рассмотрены преимущества использования программной среды «Математический конструктор» для поддержки преподавания математических дисциплин. Выделены особенности использования программы MS Excel, языка программирования R для поддержки курсов прикладной статистики и криптографии.

Ключевые слова: теория чисел, численные методы, Статистика, платформа Moodle, математический конструктор, программа MS Excel, язык программирования R.

Переход к цифровому обществу, все реалии которого напрямую «завязаны» на использовании в практике повседневной жизни информационных, цифровых технологий (ИТ), влечет за собой перестройку всех общественных институтов, в том числе системы общего и высшего образования. Необратимым изменениям подвергаются как организация, так и содержание образовательного процесса.

Если речь идет о высших учебных заведениях Российской Федерации, то следует отметить, что в последнее время ситуация резко сдвинулась в сторону активного использования цифровых технологий во всех областях, связанных с обучением студентов. Практически вся административная деятельность деканата существенно опирается на компьютерную систему организации такой работы. Преподаватели активно используют в образовательном процессе возможности электронной почты и скайпа, привыкли получать нужную информацию из сети Интернет, опираются на возможности электронных ресурсов университетской библиотеки и баз данных других информационных центров России и зарубежья. Этот список можно продолжать, поскольку сегодня

есть все основания говорить о глобальном переходе на цифровую систему организации функционирования вуза.

По ряду объективных причин содержательный аспект цифровизации отечественного образования, в том числе высшего педагогического математического образования, существенно отстает от аспекта организационного. На наш взгляд, основных причин две. Во-первых, лекционные курсы в рамках классических математических дисциплин читают, как правило, преподаватели с большим опытом работы. Эти преподаватели – прекрасные педагоги, отличные ученые, но, как следствие, не очень продвинутые пользователи современных технологий. Для них непросто использовать на практике даже предлагаемые сегодня разработанные средства ИТ. А с учетом того, что качественных «рабочих» приложений не так уж много, и для конкретной дисциплины от преподавателя требуется большая работа по «подгонке» имеющихся возможностей в заданных условиях, практический выход становится совсем небольшим. Вторая причина тесно связана с первой: до недавнего времени опытный преподаватель мог прочитать свой математический курс без использования каких-либо современных технологий. Что и практиковалось: профессора и доценты «старой» школы читали курсы без применения средств ИТ.

Сейчас ситуация кардинально изменилась. В частности, в учебных планах появились новые дисциплины, качественное преподавание которых уже невозможно без использования средств ИТ. На наш взгляд, сегодня все математические дисциплины можно разбить на три класса. Большинство курсов, как и ранее, можно читать и без использования средств ИТ, хотя мы привлекаем для рациональной организации образовательного процесса множество возможностей и в этом случае. «Можно, но не обязательно». Второй блок образуют дисциплины, при преподавании которых использование средств ИТ достаточно существенно, но эти средства находятся «вне» обучения, не попадая «внутри» дисциплины. Студенты используют для решения практических задач знания, полученные при изучении других курсов, прежде всего, программирования. Для обучения дисциплине неважно, какими именно средствами пользуются студенты (можно и совсем обойтись без них, если возникнет такая необходимость). «Нужно, но можно обойтись». Третий – относительно новый – блок образуют дисциплины, для которых использование средств ИТ является органической составной частью обучения, без этой составляющей дисциплина не может, по тем или иным причинам (теоретическими, прикладным и т.д.), состояться. ИТ находятся «внутри» дисциплины. «Абсолютно необходимо».

Рассмотрим ряд дисциплин, которые мы читали много лет и/или читаем сегодня студентам Института математики и информатики (до 2018 года – математического факультета) Московского педагогического государственного университета (МПГУ). Они естественным образом формируют следующие содержательные линии (по меньшей мере, принадлежат указанным линиям). Числовая линия: «Арифметика», «Теория чисел», «Числовые системы», «Криптография», «Специальные числа» (дисциплина по выбору). Дискретная линия: «Комбинаторика», «Дискретная математика», «Теория конечных метрических пространств» (дисциплина по выбору). Стохастическая линия: «Комбинаторика», «Теория вероятностей», «Математическая статистика», «Статистические методы в педагогических исследованиях» (дисциплина по выбору). Вычислительная линия: «Численные методы».

Как видим, список достаточно представительный. Попробуем разбить перечисленные дисциплины в соответствии с блоками, которые были выделены выше, и проанализировать возможности и особенности использования в образовательном процессе соответствующих средств ИТ.

Возможности ИТ при изучении классических математических дисциплин («Арифметика», «Теория чисел», «Числовые системы», «Комбинаторика», «Теория вероятностей», «Математическая статистика» и др.). Как было сказано выше, процесс обучения студентов большинству классических математических курсов может быть организован и без обязательного использования компьютера. Это не значит, что средства ИТ полностью игнорируются в практике такой работы. Напротив, за последние годы нами накоплен и проанализирован богатый опыт применения различных средств ИТ при обучении студентов Института Математики и Информатики МПГУ дисциплинам числовой, дискретной и стохастической содержательных линий [1]. Мы лишь подчеркиваем, что до последнего времени практически все читаемые автором дисциплины можно было изучать в рамках «классической» схемы, когда основной формой работы являются обычные лекции и семинарские занятия, а основными средствами обучения – обычные учебники, доска и мел.

В этой ситуации мы хотели бы остановиться на двух возможностях использования в образовательном процессе средств ИТ. Это – система управления обучением Moodle и программная среда «Математический конструктор».

О платформе Moodle за последние годы сказано достаточно много. Нас она интересует, прежде всего, с точки зрения возможности создания электронных курсов, поддерживающих преподавание той или иной дисциплины. Банк электронных курсов обеспечивает широкий доступ

Научное издание

Геометрические аспекты в подготовке учителей математики

**Материалы международной конференции, посвященной
100-летию со дня рождения В.Т. Базылева**

4 секция «Классическая и современная геометрия»

г. Москва, 22–25 апреля 2019 г.

Электронное издание

Под научной редакцией С. Л. Атанасяна

Статьи публикуются в авторской редакции

Авторы несут ответственность за достоверность приведенных фактических материалов,
корректность цитирования и правильность указания источников

Московский педагогический государственный университет (МПГУ).

119991, Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1.

Управление издательской деятельности

и инновационного проектирования (УИД и ИП) МПГУ.

119571, Москва, пр-т Вернадского, д. 88, оф. 446,

тел. +7 (499) 730-38-61, e-mail: izdat@mpgu.su.

Подписано к публикации: 30.10.2019.

Объем 14,0 п. л. Заказ 1011.

ISBN 978-5-4263-0826-8



9 785426 308268