

УДК Ч 448.0(2)

*С.Г. Афанасьева, В.Н. Михелькевич***ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ КУРСУ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «СВЯЗИ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ»**

Обоснованы методики преподавания, содержания, структуры и форм самостоятельной работы при проектировании программы по курсу высшей математике для студентов специальности «Связи с общественностью». Прделан и обобщен анализ учебных программ, методических пособий и опыта работы при составлении профессионально ориентированной программы по высшей математике для гуманитарной специальности. Разработана технология обучения высшей математике с учетом поставленного педагогического эксперимента по оценке опыта чтения курса.

Особая роль образования в современном мире, превращение ее в самую важную сферу человеческой деятельности делают проблему подготовки будущих специалистов одной из приоритетных. Ведущие принципы высшего образования: фундаментальность, целостность и ориентация на интересы формирования человеческой личности могут быть реализованы при условии выполнения определенных требований к системе организации самого образовательного процесса.

Происходящие в стране демократические изменения обусловили поиск эффективных путей преобразования различных сторон жизни, общества, его социальных институтов, в том числе и системы высшего образования. Высшая школа России ориентируется в своём развитии на качественную подготовку специалиста, которая отвечает изменениям, происходящим на рынке труда. Фундаментальность университетского образования предполагает выявление глубинных связей между явлениями и процессами, событиями и объектами окружающего нас мира. Образованность и профессионализм выпускников университета являются результатом такого подхода. Справедливо считается, что умение работать с информацией является неотъемлемой частью профессионализма. Именно поэтому в базовой подготовке специалиста с высшим образованием математика и тесно связанная с ней информатика должны занимать одно из ключевых мест.

В Самарском государственном техническом университете открыта новая специальность 030602 «Связи с общественностью». Специальность по связям с общественностью, по-английски «PUBLIC RELATION» (PR), является сугубо гуманитарной. Специалисты этого профиля работают во всех сферах жизнедеятельности человечества: на промышленных предприятиях, на транспорте, в учреждениях медицины, искусства, образования, в редакциях газет и журналов, в радиотелевизионных компаниях и в других организациях, осуществляя соответствующие профилю своих организаций коммуникативные связи с общественностью, с социумом. В связи с этим в учебных планах подготовки специалистов PR-специальности содержатся дисциплины гуманитарного содержания: русский и иностранные языки, литература, риторика, история и другие. Вместе с тем студенты этой специальности изучают, хотя и в небольшом объеме по сравнению с инженерными специальностями, и высшую математику. Это привело к изменению содержания разделов курса высшей математики и стиля ее изложения. В соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования Российской Федерации математика – необходимый компонент высшего гуманитарного образования, является универсальным языком науки, неотъемлемой частью нашей культуры. Содержание дисциплины «Высшая математика» определяется ролью математики в образовании личности и будущей профессиональной деятельности выпускников. Многим серьезным специалистам уже сейчас ясно, что дальнейшее развитие гуманитарных наук без математического аппарата просто невозможно. Выпускник университета независимо от специальности должен иметь представление о существующих методах расчетов, обработки информации и доказательств. Студенты-гуманитарии не имеют представления о целесообразности изучения математики, что служит преградой ее адекватному восприятию.

На данный момент не сложилось единого понимания того, какая математика нужна студентам-гуманитариям и какими методами ее преподавать. В основном прослеживаются два пути

решения этой проблемы. Первый путь – это отказ от формально-логического изложения, замена доказательств описательно-наглядными рассуждениями; вообще, «лекции по математике» заменяют «лекциями о математике». Вполне возможно, что при таком изложении у многих студентов-гуманитариев сложится положительное отношение к дисциплине, ведь не секрет, что у них существует явное предубеждение против математики. Также плюсом этого подхода является увязывание математики с литературой, искусством, музыкой. Однако при таком подходе представляется трудным логически мыслить и оперировать абстрактными понятиями, понимать место точных формулировок, отличать тривиальные модели от глубоких и общих, а это и есть основные цели, преследуемые при изучении дисциплины.

Второй подход к проблеме преподавания математики для гуманитариев – это традиционный курс высшей математики и прикладной математики, адаптированный для студентов гуманитарного профиля. Здесь подразумевается ознакомление с базовыми понятиями математики, основами дискретной математики и математического анализа, при этом приводятся доказательства некоторых теорем. Красивые, короткие, несложные для понимания доказательства способствуют развитию логического мышления. Затем большое внимание уделяется прикладным аспектам, математике случайного мира и математическому моделированию. Именно эти разделы и могут быть использованы учащимися в будущей профессиональной деятельности. При составлении программы по «Высшей математике» был выбран оптимальный путь преподавания математики на гуманитарном поле, представляющий упрощенный традиционный курс, в который гармонично включены и «лекции о математике». Главное, преподаватель должен учитывать:

- способность студента к усвоению преподаваемого;
- род деятельности, которой студент стремится себя посвятить в будущем соответственно своей склонности.

Не надо забывать, что сам преподаватель является специалистом по данному предмету и старается изложить материал «в полном его объеме». Студент на изучение этого предмета может уделить лишь небольшую часть года или полугодия, ибо одновременно надо освоить и ряд других предметов, в равной мере обязательных, и сдать по ним зачеты и экзамены.

Целью университетского образования является «научить учиться». В старину московские купчихи непременно откармливали к Рождеству гусей моченым горохом и индюков вареными каштанами – для этого гуся зашивали до шеи в мешок, подвешивали к стене и пичкали горохом, так же поступали и с индюком, они и жирели в меру потребности купеческой утробы. Подобно этому часто поступают и со студентами – его пичкают знаниями, сообщаемыми на лекциях, и не оставляют времени для обдумывания, усвоения и настоящего изучения предмета.

В математической подготовке студента должны содержаться как образовательная, так и профессиональная компоненты. Образовательная компонента математического образования должна обеспечить воспитание математической культуры и развитие математического мышления студента в той мере, которая является достаточной для овладения другими научными, профессиональными и специальными дисциплинами. Эта компонента вносит свой вклад в общую культуру и научное мировоззрение выпускника, способствует осуществлению его будущей профессиональной деятельности. Математическое мышление характеризуется следующими свойствами:

- абстрактностью, т.е. отвлечением от конкретных свойств и явлений. Благодаря абстрактности математические теории применяются в различных науках (в физике, экономике и других), в социальных исследованиях;
- формализованностью, поскольку мышление происходит по определенным схемам, правилам, алгоритмам (формализованное мышление противопоставляется интуитивному мышлению);
- доказательностью (математические знания получаются с помощью доказательств, а потому они истинны);
- применением экономной в изложении математической символики и специального языка – цифр, букв, знаков, символов;
- четкостью изложения всех формулировок;
- упорядоченностью, планомерностью действий в выполнении любой работы (в противовес хаотичности, непредсказуемости);
- дисциплинированностью, стремлением не нарушать принятого, установленного порядка (недисциплинированность вредит работе);
- вниманием (невнимательность ведет к ошибкам и удлиняет срок работы);

- аккуратностью (небрежность в действиях ведет к ошибкам);
- умением находить и анализировать свои ошибки.

Профессиональная компонента содержания дисциплины «Высшая математика» включает в себя не только конкретные математические понятия, модели, методы, но и научные исторические сведения. Математика может быть интересна человеку любой специальности, если будут рассматриваться не частные задачи, а принципиальные и важные для общечеловеческой деятельности проблемы, которые в своё время были основой математики и научных открытий.

Технология преподавания дисциплины «Высшая математика» имеет ряд отличий в методах, формах и применяемых средствах обучения. В содержательном плане гуманитарно-ориентированным слушателям необходимо познакомиться с основами языка математики – с вербальными, символическими, табличными, графическими и аналитическими формами представления математических объектов. Для успеха в дальнейшей практической или научно-исследовательской работе гуманитариям необходимы знания о мире случайных явлений – событий, величин и процессов, о правилах проверки гипотез и оценки достоверности выводов, об анализе данных наблюдений или эксперимента. При этом для лучшего понимания и усвоения математических понятий и методов необходимо сочетание в изложении абстрактного и конкретного, индукции и дедукции, движения от простого к сложному; необходимы простые примеры и сочетание аналитических формализмов с геометрической наглядностью.

Основные теоретические сведения по математике сообщаются студентам на лекциях. На практических занятиях студенты приобретают навыки решения типовых задач. Дополнительные исторические сведения готовят сами студенты в виде рефератов.

Традиционно читаются лекции в объеме 34 часов по 9 разделам курса и проводятся практические занятия в объеме 17 часов.

Самостоятельная работа студента в объеме 51 часа является важнейшим фактором успешного изучения курса высшей математики. Теоретическая основа для всех видов самостоятельной работы берется студентами из лекционного курса и методических материалов данной дисциплины. Основная и наиболее трудоемкая форма самостоятельной работы студентов – выполнение расчетно-графической работы и составление конспектов. Дополнительные блоки, самостоятельное освоение которых поощряется, влияет на рейтинг успеваемости студентов (табл. 1).

При составлении рабочей программы по курсу «Высшая математика» системной целью является формирование такого состояния обучаемого, при котором он при дальнейшем обучении и в будущей профессиональной деятельности не имел бы проблем в данной предметной области при условии постоянного самосовершенствования. Системная цель подразделена на следующие основные уровни:

- выработка у студентов в процессе изучения высшей математики совокупности знаний, умений и навыков и предметных компетенций;
- соблюдение требований квалификационной характеристики специалиста, реализуемой при обучении студента в интересах его профессиональной культуры и инновационной деятельности;
- создание у студентов положительной мотивации на обучение, постановку и реализацию процесса самообразования;
- формирование у студентов культуры и стиля дисциплинарного мышления в категориях и терминах, в которых по разделам курса указываются базисные понятия, базисные методы решения основных задач;
- разработка структурно-логической схемы, устанавливающей внутриспредметные связи отдельных разделов курса между собой. На их основе строится последовательность разделов и тем, даются варианты структуры курса. Разделы курса преемственно соединены в логическую последовательность, учитывающую их внутренние связи и порядок изучения (см рисунок).

Рассмотрим теперь содержание и структуру экспериментальной рабочей программы курса «Высшая математика», разработанной на основе изложенных выше концептуальных положений.

В первом разделе рассматриваются понятия числа и числовых систем, применяемых в информатике. Студенты знакомятся с историей зарождения чисел, дальнейшим их развитием и становлением математики как науки. Увлекательный поход в мир чисел заканчивается подготовкой докладов по заинтересовавшей проблеме. При этом у студентов формируется язык математики и стиль дисциплинарного мышления.

Содержание самостоятельной работы студентов по курсу «Высшая математика»

Разделы и темы рабочей программы для самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и заданий для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем часов
Введение. Предмет математики. Тема 1.1	Доклад «Роль математических моделей в процессе познания истины»	сентябрь	3
Введение. Предмет математики. Тема 1.1	Конспект «Числа. Развитие понятия числа»	сентябрь	3
Раздел 1. Линейные системы и модели. Линейная алгебра. Тема 1.3.	Доклад «Жизнь замечательных людей: Габриель Крамер, Карл Фридрих Гаусс»	сентябрь	4
Раздел 2. Векторная алгебра, нечисловые объекты алгебры. Тема 2.1.	Доклад «Жизнь замечательных людей: Рене Декарт»	октябрь	3
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Тема 3.1.	Конспект «Поверхности второго порядка. Метод сечений»	октябрь	4
Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Тема 3.2.	Доклад «Жизнь замечательных людей: Геометрия Лобачевского. Неевклидовы геометрии»	октябрь	4
Раздел 4. Введение в математический анализ. Тема 4.1.	Конспект «Элементы теории множеств и математической логики»	ноябрь	3
Раздел 4. Введение в математический анализ. Тема 4.1.	Конспект «Математические функции в науке. Элементарные, тригонометрические, гиперболические»	ноябрь	4
Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Тема 1.2 – 4.1.	Выполнение расчетно-графической работы	ноябрь	6
Раздел 7. Определенный интеграл. Тема 7.1.	Конспект «Приложение определенного интеграла»	декабрь	4
Раздел 7. Определенный интеграл. Тема 7.1.	Доклад «Жизнь замечательных людей: Исаак Ньютон и Готфрид Вильгельм Лейбниц»	декабрь	4
Раздел 8. Теория вероятностей Тема 8.1.	Доклад «Исторические сведения возникновения теории вероятностей»	декабрь	3
Производные. Интегралы. Теория вероятностей. Тема 5.1 – 8.1.	Выполнение расчетно-графической работы	декабрь	6



Структурно-логическая схема внутренних связей разделов курса высшей математики

Во втором разделе (Линейные системы и модели, линейная алгебра) даются такие базисные понятия, как матрица, определитель, система алгебраических уравнений. При этом используются базисные методы решения систем линейных алгебраических уравнений: методы Крамера, Гаусса, обратной матрицы.

Задание блочной структуры и раскрытие блоков до элементов приводит к преобразованию матрицы – свертыванию и развертыванию. Свертывание и развертывание могут быть интерпретированы как модели процесса познания. Познаваемая информация уточняется: сначала человек видит нечто; приближаясь, начинает различать части и, в конце концов, – мелкие детали. Происходит развертывание информации. Но в процессе мышления, особенно вербального, происходит свертывание информации: сначала подробному представлению ставится в соответствие короткое определение, за которым следует словесное наименование. Опираясь мысленно именами понятий, знающий человек по мере надобности может развернуть их до определений, а затем пояснить на примерах. В мыслительных процессах эквивалентности нет, но есть отображения свернутых и развернутых форм мыслей. Числовую квадратную матрицу можно определенным путем свернуть в число, которое называется детерминантом (т.е. определителем). С помощью определителей на практических занятиях по этому разделу студенты находят пути решения нетривиальных геометрических задач. Они решают системы линейных алгебраических уравнений, которые затем применяются в векторной алгебре, аналитической геометрии, теории неопределенного интеграла, математической статистике.

Раздел 3 (Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве) содержит базисные понятия: декартову и полярную систему координат, уравнения линий и поверхности, линии и поверхности первого и второго порядков. Рассматриваются базисные методы применения типовых задач и готовых формул аналитической геометрии и векторной алгебры, преобразование системы координат при исследовании уравнений, метод сечений при исследовании формы и расположения поверхностей. Геометрические иллюстрации используются в математическом анализе, теории вероятностей, экономике. Этот раздел устанавливает связь алгебры и геометрии. Геометрия прямых и плоскостей описывается линейной числовой моделью после введения декартовых координат.

В разделе 4 (Введение в математический анализ) функциональное описание явлений и процессов природы и общества применяется как в самой математике, так и во всех ее приложениях. Показывается, что такие древние и известные задачи, как определение длины кривой, окружности и площади простой плоской фигуры, например круга, приводятся к предельному переходу и вычислению предела. Это было осознано и сформулировано в неявной форме еще математиками Эллиды. Подчиняясь необходимости, формализуются основные понятия: стремление последовательности или функции к числу (предел), непрерывность, скорость (производная). Студенты изучают основные приемы задач, знакомятся с наиболее важными результатами (теоремами) и наиболее полезными методами вычислений. Доказательства теорем технического характера и сложные формулировки, приемы вычислений не производятся. Полностью приводятся лишь немногие доказательства, которые имеют принципиальный характер, необходимый для понимания предмета.

В разделе 5 (Дифференциальное исчисление функций одной переменной, его приложения) вводятся базисные понятия: производная, дифференциал, возрастание и убывание функции. Студентами применяются таблицы производных и дифференциалов для решения задач, исследуются функции с помощью производных, строятся графики.

Раздел 6 (Неопределенный интеграл) содержит базисные понятия первообразной и неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов проверяется дифференцированием. Изучаются три базисных метода: непосредственное интегрирование (использование таблицы, свойств линейности и инвариантности формул интегрирования), интегрирование подстановки и по частям. К нахождению неопределенного интеграла сводится вычисление определенного.

В разделе 7 (Определенный интеграл) студентами вычисляются простые определенные интегралы, используются формулы Ньютона-Лейбница, производится замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование – одна из основных операций математического анализа, применяется во всех математических разделах и прикладных курсах, где используется математический анализ.

В разделе 8 (Теория вероятностей) студентами приобретаются умения:

- выражать одни события через другие по формулам алгебры событий;
- применять комбинаторики для нахождения вероятностей событий на основе классического определения;
- применять формулы алгебры вероятностей для нахождения вероятностей одних событий по вероятностям других;
- использовать операции математического анализа (дифференцирование, интегрирование) для преобразования законов распределения случайных величин и отыскания числовых характеристик.

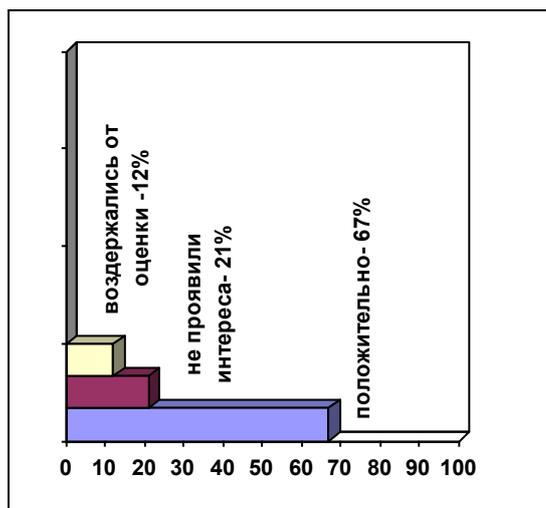
Теория вероятностей применяется в математической статистике, теории массового обслуживания, теории информатизации.

В разделе 9 (Математическая статистика и статистические модели), студентами строятся вариационный ряд, группированный статистический ряд, полигон, гистограмма, вычисляются оценки математического ожидания, дисперсии, моментов по готовым формулам на основе выборки. Математическая статистика применяется во всех науках и практике для обработки экспериментальных данных и данных наблюдений.

После завершения изучения курса было проведено анкетирование студентов 1-го курса специальности «Связи с общественностью» и выявлено их отношение к математике и отдельным ее темам. В анкетировании участвовали 250 студентов, результаты представлены в табл. 2.

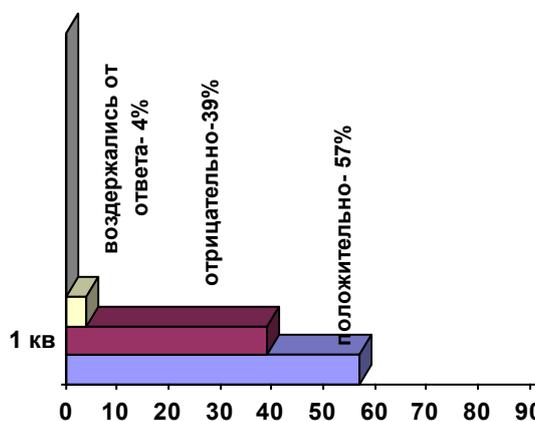
**Отношение к курсу математики студентов специальности
«Специалист по связям с общественностью»**

1. Нравится ли Вам математика как учебный предмет?



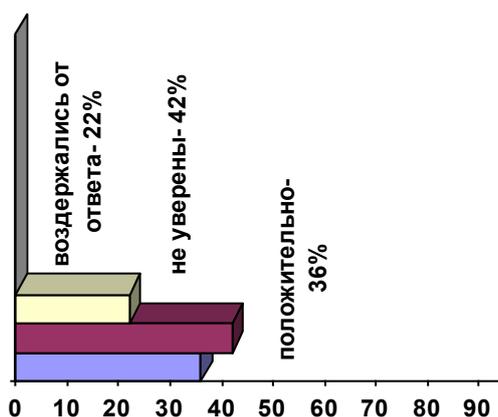
67% – ответили положительно (46% – назвали математику «царицей наук») 21% – не проявили интереса 12% – воздержались от оценки

2. Понимаете Вы содержание изученного курса?



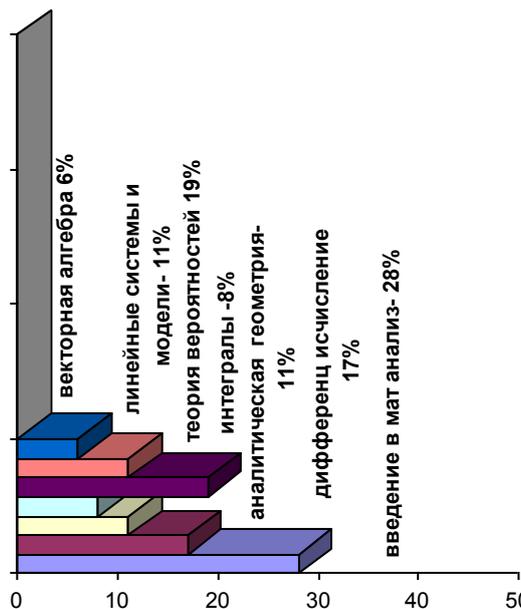
57% – ответили положительно 39% – ответили отрицательно 4% – воздержались от ответа

3. Уверены ли Вы, что знания изученного Вами курса математики будут использоваться в вашей дальнейшей учебе и в последующей профессиональной деятельности?



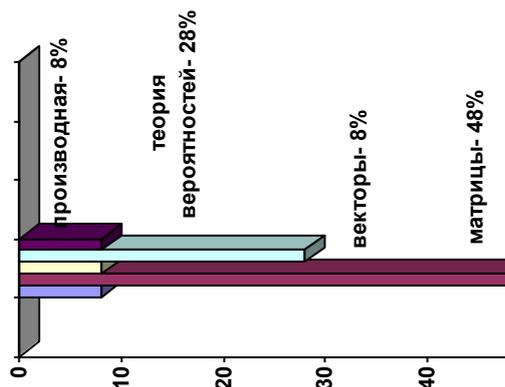
36% – ответили положительно 42% – не уверены 22% – воздержались от ответа

4. Оцените степень значимости тем курса математики (в процентах) относительно общей ценности курса, принятой за 100%



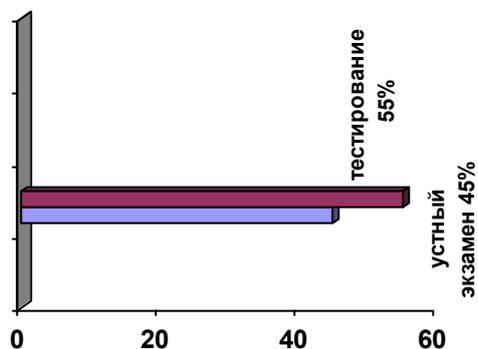
Введение в математический анализ
 Дифференциальное исчисление
 функций одной переменной
 Интегралы
 Теория вероятностей
 Линейные системы и модели
 Векторная алгебра
 Аналитическая геометрия

5. Оцените степень легкости освоения отдельных тем курса математики (в процентах суммарной трудоемкости освоения курса, принятой за 100%)



Матрицы
 Интегралы
 Векторы
 Производная
 Теория вероятностей

6. Какую форму отчетности по изученному курсу Вы предпочитаете: устный экзамен или тестирование.



Педагогический опыт показывает, что математика, история ее возникновения и развития будут творчески применяться специалистами в их жизни и профессиональной деятельности. Принципиальная особенность преподавания курса высшей математики для гуманитариев – повышенное внимание к математической логике, общей математической культуре, умению правильно мыслить и строить целостные концепции, которые особенно важны для работы PR-

специалистов. Изучая высшую математику, студенты специальности «PUBLIC RELATION» имеют возможность почувствовать, что можно считать настоящим основанием, надежным фундаментом для дальнейшего исследования, что такое строгая логика рассуждений, перестанут удивляться существованию двух или нескольких результатов и не будут считать свою точку зрения единственно правильной. Изучение курса математики послужит систематизации их знаний и позволит им в дальнейшем успешно оперировать при решении профессиональных проблем не только эмоциями, но и холодным рассудком. Закончить изложение проблемы хотелось бы словами Роджера Бекона: «Кто не знает математики, не может не узнать никакой другой науки и даже не может обнаружить своего невежества».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Арнольд В.И.* О преподавании математики. Успехи математических наук. Т. 53. Вып. 1 (319), 1998. С. 229-234.
2. *Вейль Г.* Математическое мышление: Пер. с англ. и нем. М.: Наука, 1989. 400 с.
3. *Гнеденко Б.В.* Математика и математическое образование в современном мире. М.: Просвещение, 1985. 192 с.
4. *Колмогоров А.Н.* Математика. Математическая энциклопедия. Т. 3. М.: Советская энциклопедия, 1982. С. 559-563.
5. *Колмогоров А.Н.* Математика – наука и профессия. М.: Наука, 1988. 281 с.
6. *Кудрявцев Л.Д.* Современная математика и ее преподавание. М.: Наука, 1988. 144 с.
7. *Панкаре А.* О науке. М.: Наука, 1990. 736 с.
8. *Жолков С. Ю.* Математика и информатика для гуманитариев: М.: Гардарики, 2002. 531 с.
9. *Бугров Я.С., Никольский С.М.* Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. М.: Наука, 1980. 176 с.
10. *Бугров Я.С., Никольский С.М.* Дифференциальное и интегральное исчисление. М.: Наука, 1988. 432 с.
11. *Шипачев В.С.* Математический анализ. М.: Высш. шк., 2001. 175 с.
12. *Воронов М.А., Мещеряков В.Г.* Математика для студентов гуманитарных факультетов. Ростов н /Д: Феникс, 2002.