

DOI: 10.12731/2218-7405-2015-10-40

УДК 378

**КЕЙС-ЗАДАЧИ КАК ОСНОВА ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ ДЛЯ НАПРАВЛЕНИЯ 01.03.02
ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

Кириллова Д.А.

Современная реформа системы высшего образования в России предполагает реализацию компетентностного подхода, главная идея которого состоит в усилении практической ориентации образования. Математика является универсальным языком описания, моделирования и исследования явлений и процессов различной природы. В связи с этим актуальным является формирование фонда оценочных средств по математическим дисциплинам, основанного на прикладных задачах. Наиболее адекватным средством контроля результатов обучения, отвечающим запросу на преодоление разрыва между теорией и практикой, является кейс-метод.

Целью работы является практическая разработка методических материалов для формирования фонда оценочных средств по математическому анализу для студентов направления подготовки «Прикладная математика и информатика» на основе кейс-технологий. Она вытекает из противоречия между необходимостью внедрения кейс-метода в учебный процесс в вузе и недостаточной проработкой теоретических основ по использованию данного метода применительно к математическим дисциплинам, недостаточным теоретическим обоснованием и описанием процесса создания кейсов для использования их на этапе контроля результатов обучения.

Ключевые слова: *высшее образование; кейс-метод; фонд оценочных средств.*

**THE CASE STUDY TASKS AS A BASIS FOR THE FUND OF THE ASSESSMENT TOOLS
AT THE MATHEMATICAL ANALYSIS FOR THE DIRECTION
01.03.02 APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE**

Kirillova D.A.

The modern reform of the Russian higher education involves the implementation of com-

petence-based approach, the main idea of which is the practical orientation of education. Mathematics is a universal language of description, modeling and studies of phenomena and processes of different nature. Therefore creating the fund of assessment tools for mathematical disciplines based on the applied problems is actual. The case method is the most appropriate mean of monitoring the learning outcomes, it is aimed at bridging the gap between theory and practice.

The aim of the research is the development of methodical materials for the creating the fund of assessment tools that are based on the case-study for the mathematical analysis for direction «Applied Mathematics and Computer Science». The aim follows from the contradiction between the need for the introduction of case-method in the educational process in high school and the lack of study of the theoretical foundations of using of this method as applied to mathematical disciplines, insufficient theoretical basis and the description of the process of creating case-problems for use their in the monitoring of the learning outcomes.

Keywords: *higher education; case-method; fund of assessment tools.*

Введение

Современная реформа системы высшего образования в России направлена, в частности, на подготовку компетентных профессионалов (бакалавров и магистров), способных к профессиональному самосовершенствованию и саморазвитию. Эта стратегия предполагает реализацию компетентностного подхода, главная идея которого состоит в усилении **практической ориентации образования**. Компетентностный подход выдвигает на первое место не обеспеченность студента багажом знаний, а способность использовать имеющиеся резервы для решения проблем; способность самостоятельно находить и реализовывать пути решения задач, возникающих в процессе познания и объяснения явлений реальной действительности, при освоении современной технологии и техники, в практической жизни, в овладении профессией в вузе и других – то есть профессиональную компетентность выпускника.

Математика, в свою очередь, является универсальным языком описания, моделирования и исследования явлений и процессов различной природы, без владения которым решение современных профессиональных задач практически невозможно. Вопросы профессиональной направленности преподавания математики в разные годы изучались, например, в работах: Н.Я. Виленкина, Б.В. Гнеденко, В.А. Далингера, Л.Д. Кудрявцева, Ю.А. Кустова, А.Г. Мордковича, А.Д. Мышкис, и других.

Математика как наука изучает количественные отношения и пространственные формы действительного мира, причем объектами изучения в математике являются именно абстрактные

объекты, а не реальные явления. Поэтому в математических курсах различных направлений подготовки разумно изучать абстрактные математические структуры, в противном случае речь пойдет не об изучении математики. В то же время, понятно, что «чистая» математика в ее абстрактном абсолюте полезна лишь в случае подготовки математиков-теоретиков. Для всех остальных направлений подготовки, когда мы говорим об ориентации на практическую составляющую обучения, необходимо усиление акцента на реальных процессах, исследуемых математическими методами. Это означает лишь то, что при изучении математического понятия следует больше времени уделить описанию природы объектов, которые оно моделирует и ни в коем случае не отменяет необходимости изучения содержания самого математического понятия.

В таких условиях преподаватель математических дисциплин оказывается в капкане между двумя целями, составляющими математическую компетентность выпускника: теоретической и практической. Это препятствие легко преодолимо при условии наличия достаточного количества времени, но ситуация осложняется тенденцией к сокращению числа аудиторных часов, отводимых ФГОС ВО, на изучение дисциплин как общепрофессиональной, так и специальной подготовки.

Материалы и методы

Один из возможных способов на пути разрешения указанного противоречия – это использование задач практического содержания на всех этапах обучения, в том числе и на этапе текущего и промежуточного контроля. В этом случае контрольные мероприятия позволят не только сопоставить фактически достигнутые результаты с намеченными, но и реализовать такие цели контроля, как обучающая, диагностическая, прогностическая, развивающая, ориентирующая, воспитывающая. В связи с этим актуальным представляется формирование фонда оценочных средств по математическим дисциплинам, основанного на прикладных задачах.

Наиболее адекватным средством контроля результатов обучения, отвечающим запросу на преодоление разрыва между теорией и практикой, представляется кейс-метод. Этот метод уже достаточно долго и очень успешно применяется американскими и европейскими вузами при подготовке специалистов в сфере бизнеса, права, психологии, медицины и др. [32; 33; 35, 37; 38]. Он относится к инструментам интерактивной, личностно-ориентированной стратегии обучения студентов, направлен на развитие у них критического, стратегического и концептуального мышления, коммуникативных навыков, опыта межличностного общения, самоорганизации и др. [34; 36; 39].

Первоначально кейс-метод использовался при обучении стратегическому менеджменту, экономике, маркетингу, государственному управлению [2, 4, 8-10, 14, 16, 19, 20]. Анализ научной литературы показал, что в последнее десятилетие российские авторы активно разрабатывают методики освоения профессиональных дисциплин с использованием кейс-технологий: педагогики, иностранных языков, информатики, социальных наук [1, 13, 18, 23, 29].

Среди отечественных работ, посвященных изучению кейс-метода, его функций, обучающих возможностей и проблеме внедрения кейс-метода в процесс подготовки студентов вузов отметим [5, 7, 12, 15, 22, 23-28, 30].

Анализ исследований, посвященных использованию кейс-метода в обучении, показал, что, несмотря на широкие возможности, его чаще используют преподаватели гуманитарных дисциплин. Однако, можно отметить и ряд работ, содержащих попытки осмысления и теоретического обоснования использования кейс-технологий при обучении студентов различных направлений математическим дисциплинам [6, 11, 13].

Таким образом, можно отметить противоречие между необходимостью внедрения кейс-метода в учебный процесс в вузе и недостаточной проработкой теоретических основ по использованию данного метода применительно к математическим дисциплинам, недостаточным теоретическим обоснованием и описанием процесса создания кейсов для использования их на этапе контроля результатов обучения.

Целью проведенного исследования является практическая разработка методических материалов для формирования фонда оценочных средств по математическому анализу для студентов направления подготовки «Прикладная математика и информатика» на основе кейс-технологий.

В задачи данной работы не входит сколько-нибудь полное описание кейс-метода, вся необходимая по этому вопросу информация доступна в литературе, список которой приведен к статье. Отметим лишь основные положения, из которых будем исходить при конструировании кейсов, приводимых в статье.

Этимология названия «кейс-метод» говорит, что это метод анализа ситуаций, метод ситуационного обучения. Поэтому под «кейсом» понимается описание какой-то конкретной реальной проблемной ситуации, требующей решения. Задача обучающихся – проанализировать предлагаемые обстоятельства, разобраться в содержании проблем, предложить возможные пути решения и выбрать лучший из них.

Достаточно условно кейс-задачи можно разделить а три группы: практические кейсы, отражающие ситуации из реальной жизни; обучающие кейсы, основная задача которых – обучение,

поэтому в них описываются «модельные», «идеальные» ситуации – упрощающие реальные явления; научно-исследовательские кейсы, цель которых – сориентировать обучаемых на осуществление исследовательской деятельности, вывод студентами общих закономерностей.

Кейс-задача – это единый комплекс, в котором можно выделить три компонента: вспомогательная информация, необходимая для понимания и анализа кейса; описание конкретной ситуации, содержащей проблему и вопросы-задания к кейсу.

В работе преподавателя по созданию и использованию кейсов помимо действий, направленных на непосредственное написание задачи (поиск объекта для написания кейса, сбор эмпирической информации, структурирование данных и формирование макета) необходимо отметить обязательную апробацию кейса в аудитории, его изменение, дополнение и адаптацию в зависимости от уровня подготовленности, профессиональной направленности студенческой аудитории.

Результаты и дискуссия

Согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика область профессиональной деятельности бакалавра включает в себя научно-исследовательскую, проектную, производственно-технологическую работу, связанную с использованием математики. Использование кейсов в процессе обучения дисциплине «Математический анализ» направлено, в частности, на дальнейшее формирование следующих компетенций (в соответствии со стандартом от 12.03.2015 г.):

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);
- способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способность к разработке алгоритмических и программных решений в области... математических... моделей... (ОПК-3);
- способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных

исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);

- способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);
- способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности (ПК-4);
- способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-9) [31].

Приведем несколько примеров кейсов в составе фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Математический анализ».

Кейс по теме «Исследование функций»

Известно, что зависимость издержек и дохода от объема производства определяется функциями: $C(q) = 26q - 9q^2 + q^3$ и $R(q) = 14q - q^2$, где q – объем производства, $C(q)$ – издержки, $R(q)$ – доход:

Вопрос 1. Найти зависимость прибыли $\Pi(q) = R(q) - C(q)$ от объема производства.

Вопрос 2. Построить график функции прибыли производства.

Вопрос 3. Найти объемы производства, при которых:

- а) прибыль равна нулю;
- б) прибыль максимальна;
- в) убытки максимальны;

Вопрос 4. Найти значения максимальных убытков и прибыли.

Этот обучающий кейс легкого уровня сложности можно использовать в качестве оценочного средства во время текущего контроля при формировании навыков исследования функций.

Кейс по теме «Определенный интеграл»

Из общей теории гидростатики известно, что давление жидкости на погруженную в нее горизонтальную пластинку численно равно весу столба жидкости, опирающегося на эту пластинку, то есть произведению площади этой пластинки на ее расстояние от свободной поверх-

ности жидкости. В жидкость, удельный вес которой равен γ , погружена вертикальная стенка (рис. 1).

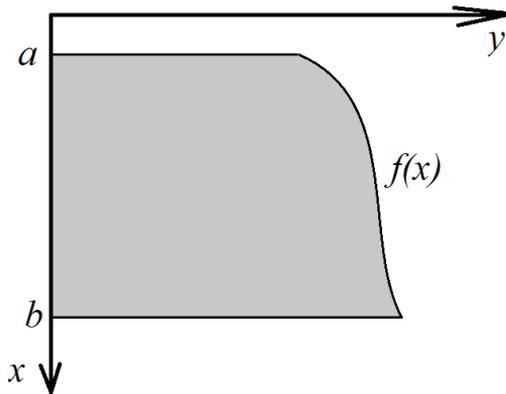


Рис. 1

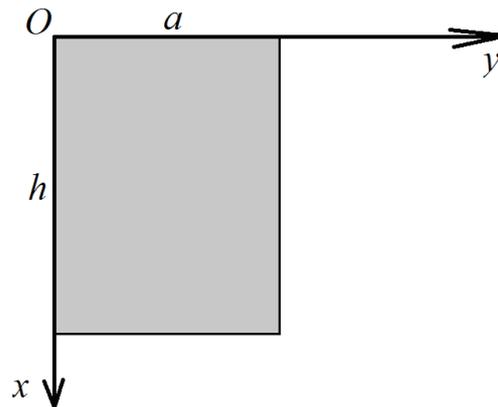


Рис. 2

Вопрос 1. Определить модуль силы гидростатического давления жидкости на эту стенку.

Вопрос 2. Численное значение силы давления жидкости, удельный вес которой равен γ , на вертикально погруженную в нее стенку (рис. 1) равен $P = \gamma \int_a^b xf(x) dx$ (давление – величина векторная!). Прямоугольная пластинка со сторонами a дм. и h дм. вертикально погружена в жидкость удельного веса γ . Сторона длиной a дм. лежит на поверхности жидкости (рис. 2). Определить численное значение силы давления, испытываемого каждой стороной пластинки.

Вопрос 3. При условиях вопроса 2 определить, на какой глубине надо разделить прямоугольник горизонтальной прямой, чтобы давления на каждую из двух частей прямоугольника были равны между собой. [Каплан1967]

Вопросы этого кейса имеют различный уровень сложности и направлены на проверку, как теоретических знаний, так и практических навыков по теме Определенный интеграл. Ясно, что при работе с этим кейсом вопросы должны предъявляться студентам постепенно. В случае если группа не справится с первой задачей, у нее есть возможность продолжить работу с кейсом, так как во втором вопросе приводится формула, на получение которой направлено первое задание.

Кейс по теме «Приближенное вычисление определенного интеграла»

Ширина реки 33 метра. Промеры глубины в ее поперечном сечении через каждые 3 метра заданы таблицей:

x	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33
h	0,7	1,1	1,3	1,6	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1	0,9	0,6

Вопрос 1. Сделать чертеж поперечного сечения реки в декартовой системе координат, используя данные промеров. Приблизительно вычислить S – площадь поперечного сечения реки.

Вопрос 2. Зная среднюю скорость течения реки $v = 1,6$ м/с, определить секундный расход воды $Q = v \cdot S$, где S – площадь поперечного сечения реки.

В отличие от предыдущего, этот практический кейс сформулирован так, что без ответа на первый вопрос невозможно ответить на второй.

Кейсы по теме «Дифференциальные уравнения второго порядка»

1. Вопрос 1. Построить дифференциальное уравнение, описывающее закон прямолинейного движения материальной точки массы m , которая падает в среде, сопротивление которой пропорционально второй степени скорости. При построении уравнения необходимо учесть, что в условиях задачи на точку действуют две силы: вес и сила сопротивления среды.

Вопрос 2. Закон прямолинейного движения материальной точки массы m , которая падает в среде, сопротивление которой пропорционально второй степени скорости описывается дифференциальным уравнением $\frac{d^2x}{dt^2} = g - k^2 \left(\frac{dx}{dt}\right)^2$. Найти этот закон при условии, что в начальный момент движения $t = 0$ координата точки равна $x = x_0$, а начальная скорость $v = v_0$.

Предложенный научно-исследовательский кейс предполагает высокий уровень теоретической подготовки студентов не только в области математического анализа, но и в области физики.

2. Свободно висящая на крюке однородная цепь соскальзывает с него под действием свободного веса.

Вопрос 1. Составить уравнение движения цепи, обозначив через P – вес погонного метра цепи, через x – длину (в метрах) большей части цепи и учитывая, что масса цепи равна $\frac{18}{g}P$ (g – ускорение силы тяжести), а ее ускорение $\frac{d^2x}{dt^2}$.

Вопрос 2. Пренебрегая трением, определить, за какое время соскальзнет с крюка вся цепь, если в начальный момент с одной стороны крюка висело 10 м., а с другой 8 м. цепи и начальная скорость цепи равна нулю.

Кейсы по теме «Исследование функций на экстремум, наибольшее и наименьшее значения функций»

1. Известно, что при данной длине прочность на горизонтальный изгиб балки прямоугольного перпендикулярного сечения пропорциональна произведению ширины балки на квадрат высоты. Из цилиндрического ствола дерева диаметром d надо вырезать балку наибольшей прочности (рис. 3).

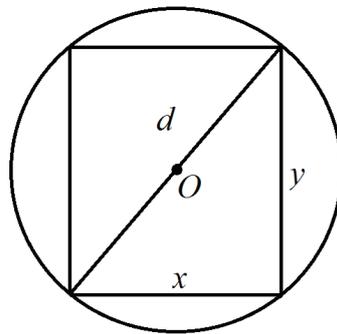


Рис. 3

Вопрос 1. Найти отношение ширины x к высоте y поперечного сечения наиболее прочной балки.

Вопрос 2. Определить ширину, высоту и прочность наиболее прочной балки.

2. Известно, что освещенность обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника света и прямо пропорциональна синусу угла между лучом и освещенной поверхностью.

Вопрос 1. Записать формулу для расчета освещенности в каждой точке поверхности, обозначив за h – высоту источника света над освещенной поверхностью.

Вопрос 2. На какой высоте следует поместить источник света над освещенной поверхностью, чтобы освещение на расстоянии a от основания перпендикуляра, опущенного из источника света на освещенную поверхность, было наибольшим?

3. На расстоянии $AB = b$ от прямолинейной магистрали ON находится завод B (рис. 4).

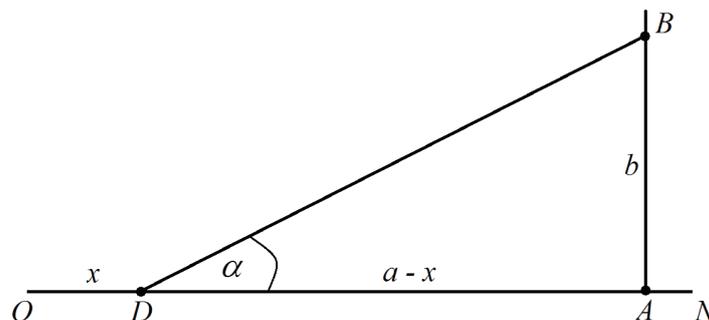


Рис. 4

Вопрос 1. Рассчитать стоимость проводки водопровода к заводу, если известно, что стоимость единицы длины водопровода по направлениям OD , DN и DB равна соответственно k_1 , k_2 , k_3 рублей, $OA = a$, $ON = l$.

Вопрос 2. От какого места D магистрали надо сделать ответвление DB , чтобы стоимость проводки водопровода к заводу была наименьшей.

4. Имеется N одинаковых электрических элементов. Из них можно несколькими способами составить батарею, соединяя по n элементов последовательно, а затем полученные $\frac{N}{n}$ групп параллельно (рис. 5).

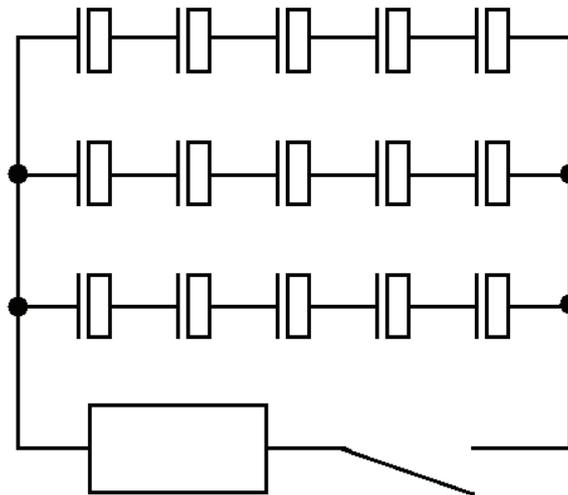


Рис. 5

Вопрос 1. Построить формулу для расчета силы тока, даваемого такой батареей.

Вопрос 2. При каком числе n батарея даст ток наибольшей силы?

Предложенные выше задачи охватывают разные предметные области, в которых возможна дальнейшая профессиональная деятельность бакалавра по направлению Прикладная математика и информатика [3, 17, 21]. Все предлагаемые задачи являются сюжетными, то есть описывают реальные процессы. Так как использование этих задач направлено, все же, на контроль усвоения понятий и навыков действий в области математического анализа, то в формулировках или в сопровождающем материале к ним, возможно указание математической модели, необходимой для решения задачи. Внимательно надо отнестись также к критериям оценки решения кейсов в указанном контексте. В данном случае оценке должны подвергаться лишь результаты, полученные студентами в области математического анализа.

В заключение стоит заметить, что в трудовой деятельности (конечно, если это не будет научная работа теоретика) едва ли хоть одному выпускнику при решении профессиональных задач придется вручную вычислять несобственные интегралы или решать дифференциальные уравнения. В настоящее время в распоряжении экономистов, инженеров и других групп работников есть великое множество пакетов прикладных программ для решения, как узкого класса задач, так и достаточно универсальных. Напрашивается вывод: а стоит ли «пытаться» инженера определением определенного интеграла, может лучше познакомить его с программой, которая умеет его вычислять, и инженеру достаточно показать, как ввести условие? На это есть простое возражение – компьютер лишь машина, которая сделает только то, о чем ее «просит» человек. Неграмотная постановка вопроса приведет к неверному решению, а грамотность формулировки задачи полностью зависит от инженера, который должен четко представлять себе алгоритм и смысл выполняемых машиной операций. Поэтому недопустимо пренебрежение к базовой математической подготовке профессионала. Изучение сути математических понятий, как моделей реальных процессов, позволяет лучше понять и суть тех физических, экономических, химических, биологических, социальных и других явлений, с которыми сталкивается специалист в профессиональной деятельности.

Заключение

В статье представлены методические материалы для формирования фонда оценочных средств по математическому анализу для студентов направления подготовки «Прикладная математика и информатика» на основе кейс-технологий. Этот выбор обусловлен усилением практической ориентации образования на современном этапе реформирования системы высшего образования в России в рамках компетентностного подхода. Анализ научной литературы показал, что теоретические основы по использованию кейс-метода применительно к математическим дисциплинам недостаточно проработан, практически отсутствуют работы по описанию процесса создания кейсов для использования их на этапе контроля результатов обучения по математическим дисциплинам.

Список литературы

1. Аверьянова С.В. Роль «кейс стади» в профессиональной подготовке будущих экономистов-международников на занятиях по иностранному языку // Российский внешнеэкономический вестник. 2010. Т. 2010, № 8. С. 56-60.

2. Антоненко И.В. Методика подготовки и анализа кейс-стади в процессе изучения курса «Социальная рыночная экономика» [Электронный ресурс] // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 6: Университетское образование. 2007. № 10. <http://elibrary.ru/item.asp?id=12159385> (дата обращения 10.10.2015).
3. Апанасов П.Т., Апанасов Н.П. Сборник математических задач с практическим содержанием: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1987. 110 с.
4. Арканова Т.А. Использование метода кейс-стади в профессиональной подготовке студентов-экономистов // Вестник Университета Российской академии образования. 2011. № 1-54. С. 164-166.
5. Барнс Л.Б., Кристенсен К.Р., Хансен Э.Дж. Преподавание и метод конкретных ситуаций (конкретные ситуации и дополнительная литература): пер. с англ. / Под ред. А.И. Наумова. – М.: Гардарики, 2000. 501 с.
6. Бурмистрова Н.А., Ильина Н.И. Использование анализа конкретных ситуаций в рамках учебной дисциплины «Математика» в экономическом вузе // Высшее образование сегодня. 2011. № 2. С. 83-86.
7. Быкова Н.И. Исследование и развитие кейс-метода. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. гос. ун-та экономики и финансов, 2003. 172 с.
8. Виханский О.С. Стратегическое управление. – М.: Экономистъ, 2005. 96 с.
9. Виханский О.С., Наумов А.И. Практикум по курсу «Менеджмент». М.: Гардарики, 2002. 288 с.
10. Глухов В.В. Ситуационный анализ (деловые игры для менеджмента). – СПб: Спец. Лит., 1999. 223 с.
11. Гучаева З.Ч., Табишев Т.А. Кейс-задания по высшей математике для студентов социально-экономических специальностей и направлений вуза // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2012. № 2 (19). С. 73-77.
12. Долгоруков А.М. Case-study как способ (стратегия) понимания // Практическое руководство для тьютора системы Открытого образования на основе дистанционных технологий. – М.: Центр интенсивных технологий образования, 2002. С. 21-44.
13. Егорова И.С., Михалкина Е.А. Кейс-метод в формировании креативной компетенции бакалавра педагогического образования при изучении математических дисциплин // Наука и Мир. 2014. Т. 3. № 4 (8). С. 51-53.
14. Зайцев Л.Г., Соколова М.И. Стратегический менеджмент. – М.: Экономистъ, 2005. 416 с.

15. Зобов А.М. Ситуационное обучение: проблемы метода // Бизнес-образование. 1997. № 2. С. 56-60.
16. Каморджанова Н.А. Использование кейсов при подготовке экономических кадров [в вузах] // Сибирская финансовая школа. 1999. № 1. С. 134-135.
17. Каплан И.А. Практические занятия по высшей математике. 3-е издание. – Харьков: Изд-во Харьковского ордена Трудового Красного знамени государственного университета им. А.М. Горького, 1967. 947 с.
18. Колесник Н.П. Кейс-стади в интерактивном обучении педагогике. Методические рекомендации. Ч. I. – СПб.: НП «Стратегия будущего», 2006. 199 с.
19. Крячко И.А. Метод «Case-study» в преподавании экономики студентам технических специальностей // Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2012. № 22. С. 138-142.
20. Купряшин Г.Л., Антонова А.С. Ситуационный анализ (Case study) в учебных курсах по государственному управлению и политике: учебное пособие. – М.: Новый учебник, 2004. 254 с.
21. Михайленко В.М., Антонюк Р.А. Сборник прикладных задач по высшей математике: Учеб. пособие. – Киев: Выща школа, 1990. 167 с.
22. Михайлова Э.А. Кейс и кейс-метод. – М.: Центр маркетинговых исследований и менеджмента, 1999. 59 с.
23. Панфилова А.П. Игровое моделирование в деятельности педагога: учеб. Пособие для студ. высших учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. 368 с.
24. Панфилова А.П., Громова Л.А., Богачек И.А., Абчук В.А. Основы менеджмента. Полное руководство по кейс-технологиям. – СПб.: Питер, 2004. 240 с.
25. Полат, Е.С., Бухаркина, М.Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. 368 с.
26. Прутченков А.С., Новиков А.Е. Обучение по кейс-методу: возможности, дилеммы и риски // Современные образовательные технологии в изучении и преподавании предметов социально-гуманитарного цикла. – М.: Русское слово, 2007. С. 92-97.
27. Сидоренко А.И., Чуба В.И. Ситуационная методика обучения: Теория и практика. – Киев: Центр инноваций и развития, 2001. 256 с.
28. Смолянинова О.Г. Дидактические возможности метода case-study в обучении студентов // Гуманитарный вестник. – Красноярск, 2000. С. 15-19.
29. Смолянинова О.Г. Инновационные технологии обучения студентов на основе метода Case Study // Инновации в российском образовании: сб. – М.: ВПО, 2000. С. 105-109.

30. Сурмин, Ю.П. Ситуационный анализ или анатомия кейс-метода. – Киев: Центр инноваций и развития, 2002. 286 с.
31. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика от 12.03.2015 г.
32. Barnes L.B. Teaching and the case method – Instructor’s Guide / L.B. Barnes, C.R. Chistensen, A.J. Hansen. – Boston: Harvard Business School Press, 1994. 352 p.
33. Benett J.B. Writing a case and its teaching note. Harvard Business School (HBS). 1976. Vol. 507-188-1. 4 p.
34. Brickman P., Glynn S., Graybeal G. Introducing students to case studies // Journal of College Science Teaching. 2008. Vol. 37, № 3. Pp. 12-16.
35. Cameron A. The live teaching case: a new IS method and its application // Journal of Information Technology Education. 2012. Vol. 11. Pp. 27-42.
36. Hager L.D. A symphony for your brain: A psychological research methods case // Journal of College Science Teaching. 2004. Vol. 33, № 7. Pp. 8-11.
37. Herreid C.F. Start with a Story: The Case Study Method of Teaching College Science. Arlington, VA: NSTA. 2007. 450 p.
38. Herreid C. Case study teaching // New Directions for Teaching and Learning. 2011. Vol. 2011, № 128. Pp. 31-40.
39. Mayo J. Using case-based instruction to bridge the gap between theory and practice in psychology of adjustment // Journal of Constructivist Psychology. 2004. Vol. 17, № 2. Pp. 137-146.

References

1. Aver’janova S.V. *Rossijskij vneshnejekonomicheskij vestnik* [Russian Foreign Economic Herald], Vol. 2010, no. 8 (2010): 56-60.
2. Antonenko I.V. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija 6: Universitetskoe obrazovanie* [Journal of Volgograd State University. Episode 6: University education], 2007. no. 10 (2007). URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=12159385> (accessed October 10, 2015).
3. Apanasov P.T., Apanasov N.P. *Sbornik matematicheskikh zadach s prakticheskim sodержaniem* [Collection of mathematical problems with practical content]. – Moscow, Prosveshhenie, 1987. 110 p.
4. Arkanova T.A. *Vestnik Universiteta Rossijskoj akademii obrazovanija* [Bulletin of the University of the Russian Academy of Education], no. 1-54 (2011): 164-166.

5. Barns L.B., Kristensen K.P., Hansen Je.Dzh. *Prepodavanje i metod konkretnyh situacij (konkretne situacii i dopolnitel'naja literatura)* [Teaching method and case-study (cases and further reading)]. – Moscow, Gardariki, 2000. 501 p.
6. Burmistrova N.A., Il'ina N.I. *Vysshee obrazovanie segodnja* [The higher education today], no. 2 (2011): 83-86.
7. Bykova N.I. *Issledovanie i razvitie kejs-metoda* [Research and development of the case-method]. – St. Petersburg, Izd-vo St. Peterb. gos. un-ta jekonomiki i finansov, 2003. 172 p.
8. Vihanskij O.S. *Strategicheskoe upravlenie* [The strategic management]. – Moscow, Jekonomist, 2005. 96 p.
9. Vihanskij O.S., Naumov A.I. *Praktikum po kursu «Menedzhment»* [Workshop on the course «Management»]. – Moscow, Gardariki, 2002. 288 p.
10. Gluhov V.V. *Situacionnyj analiz (delovye igry dlja menedzhmenta)* [Situation analysis (business games for the management)]. – St. Petersburg: Spec. Lit., 1999. 223 p.
11. Guchaeva Z.Ch., Tabishev T.A. *Izvestija Dagestanskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Psihologo-pedagogicheskie nauki* [News of the Dagestan State Pedagogical University. Psycho-pedagogical science], no. 2 (19) (2012): 73-77.
12. Dolgorukov A.M. *Prakticheskoe rukovodstvo dlja t'jutora sistemy Otkrytogo obrazovanija na osnove distancionnyh tehnologij* [A Practical Guide for the tutor system of open education through distance technologies]. – Moscow, Centr intensivnyh tehnologij obrazovanija, (2002): 21-44.
13. Egorova I.S., Mihalkina E.A. *Nauka i Mir* [Science and world]. Vol. 3, no. 4 (8) (2014): 51-53.
14. Zajcev L.G., Sokolova M.I. *Strategicheskij menedzhment* [The strategic management]. – Moscow, Jekonomist, 2005. 416 p.
15. Zobov A.M. *Biznes-obrazovanie* [Business education], no. 2 (1997): 56-60.
16. Kamordzhanova N.A. *Sibirskaja finansovaja shkola* [Siberian School Finance], no. 1 (1999): 134-135.
17. Kaplan I.A. *Prakticheskie zanjatija po vysshej matematike* [Practical lessons in higher mathematics]. – Har'kov, Izd-vo Har'kovskogo ordena Trudovogo Krasnogo znamenija gosudarstvennogo universiteta im. A.M. Gor'kogo, 1967. 947 p.
18. Kolesnik N.P. *Kejs-stadi v interaktivnom obuchenii pedagogike* [Case-study in interactive learning pedagogy. Guidelines. Part I.]. – St. Petersburg, NP «Strategija budushhego», 2006. 199 p.
19. Krjachko I.A. *Sborniki konferencij NIC Sociosfera* [Collectors conferences SIC sociosphere], no. 22 (2012): 138-142.

20. Kuprjashin G.L., Antonova A.S. *Situacionnyj analiz (Case study) v uchebnyh kursah po gosudarstvennomu upravleniju i politike* [Case study in training courses on public administration and policy]. – Moscow, Novyj uchebnik, 2004. 254 p.
21. Mihajlenko V.M., Antonjuk R.A. *Sbornik prikladnyh zadach po vysshej matematike* [The collection of applications in higher mathematics]. – Kiev, Vyshha shkola, 1990. 167 p.
22. Mihajlova, Je.A. *Kejs i kejs-metod* [The case and the case-method]. – Moscow, Centr marketin-govyh issledovanij i menedzhmenta, 1999. 59 p.
23. Panfilova A.P. *Igrovoe modelirovanie v dejatel'nosti pedagoga* [Game modeling of the teacher]. – Moscow, Izdatel'skij centr «Akademija», 2006. 368 p.
24. Panfilova A.P., Gromova JI.A., Bogachek I.A., Abchuk V.A. *Osnovy menedzhmenta. Polnoe rukovodstvo po kejs-tehnologijam* [Fundamentals of Management. Complete Guide to Case Technology]. – St. Petersburg, Piter, 2004. 240 p.
25. Polat, E.S., Buharkina, M.Ju. *Sovremennye pedagogicheskie i informacionnye tehnologii v sisteme obrazovanija* [Modern pedagogic and information technologies in the education system]. – Moscow, Izdatel'skij centr «Akademija», 2008. 368 p.
26. Prutchenkov A.S., Novikov A.E. *Sovremennye obrazovatel'nye tehnologii v izuchenii i prepodavanii predmetov social'no-gumanitarnogo cikla* [Modern educational technology in learning and teaching subjects of social and humanities], Moscow, Russkoe slovo, (2007): 92-97.
27. Sidorenko A.I., Chuba V.I. *Situacionnaja metodika obuchenija: Teorija i praktika* [Case-method: Theory and Practice]. – Kiev, Centr innovacij i razvitija, 2001. 256 p.
28. Smoljaninova O.G. *Gumanitarnyj vestnik* [Humanitarian Vestnik]. – Krasnojarsk, (2000): 15-19.
29. Smoljaninova O.G. *Innovacii v rossijskom obrazovanii* [Innovations in Russian Education]. – Moscow, VPO, (2000): 105-109.
30. Surmin, Ju.P. *Situacionnyj analiz ili anatomija kejs-metoda* [Situational analysis or anatomy of case-method]. – Kiev, Centr innovacij i razvitija, 2002. 286 p.
31. *Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart vysshego obrazovanija napravlenija podgotovki 01.03.02 Prikladnaja matematika i in-formatika ot 12.03.2015* [Federal state educational standard of higher education training direction 01.03.02 Applied Mathematics and Informatics, the 03/12/2015].
32. Barnes L.B. *Teaching and the case method – Instructor's Guide*. Boston: Harvard Business School Press, (1994) 352 p.
33. Benett J.B. *Writing a case and its teaching note*. Harvard Business School (HBS). (1976). Vol. 507-188-1. 4 p.

34. Brickman P., Glynn S., Graybeal G. *Journal of College Science Teaching*. Vol. 37, no. 3 (2008): 12-16.
35. Cameron A. *Journal of Information Technology Education*. Vol. 11. (2012): 27-42.
36. Hager L.D. *Journal of College Science Teaching*. Vol. 33, № 7 (2004): 8-11.
37. Herreid C.F. *Start with a Story: The Case Study Method of Teaching College Science*. – Arlington, VA: NSTA, (2007): 450 p.
38. Herreid C. *New Directions for Teaching and Learning*. Vol. 2011, no. 128 (2011): 31-40.
39. Mayo J. *Journal of Constructivist Psychology*. Vol. 17, no. 2 (2004): 137-146.

ДАнные ОБ АВТОРЕ

Кириллова Дина Александровна, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, к.ф.-м.н.

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема
ул. Широкая, 70а, г. Биробиджан, 679015, Россия
dina_kir_03@mail.ru*

DATA ABOUT THE AUTHOR

Kirillova Dina Aleksandrovna, Associate Professor of the Department of Mathematics and Methods of Teaching Mathematics, Candidate of Physical and Mathematical Sciences

*Sholom-Aleichem Priamursky State University
70A, Shyrokaya st., Birobidzhan, 679015, Russia
dina_kir_03@mail.ru*