

УДК 514.181(076)

ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ «АРХИТЕКТУРА»

Супрун Л. И., Супрун Е. Г.

ФГАОУ ВПО Сибирский федеральный университет, Институт архитектуры и дизайна, Красноярск, Россия (660041, Красноярск, проспект Свободный, 82), e-mail:helen_su@mail.ru

Представлен опыт организации работы по научно-исследовательской деятельности студентов архитектурного направления при обучении начертательной геометрии. Начертательную геометрию изучают первые два семестра. В первом семестре студенты знакомятся с содержанием основного курса начертательной геометрии, её задачами и методами их решения. На конкретных примерах показано, как можно организовать учебный процесс, чтобы научить студентов сравнивать, анализировать, рассуждать, логически мыслить и проявлять творчество при выполнении заданий. Заканчивается этот этап участием в олимпиаде по графическим дисциплинам. Во втором семестре начинается реферативная работа. Студентам предлагается более углублённое изучение отдельных тем с поиском материала, анализом, сравнением, выводами. Приведён один из возможных вариантов подхода к работе над рефератом. Результаты исследования сообщаются на конференции.

Ключевые слова: начертательная геометрия, исследования, олимпиада, реферат, конференция.

THE FORMATION OF SCIENTIFIC RESEARCH COMPETENCES IN THE COURSE OF TRAINING BACHELORS TO THE DESCRIPTIVE GEOMETRY THE DISCIPLINE IS “ARCHITECTURE”

Suprun L. I., Suprun E. G.

FGAOU VPO (FSAEI HPE) Siberian federal university, Institute of Architecture and Design, Krasnoyarsk, Russia (660041, Krasnoyarsk, prospect Svobodny, 82), e-mail:helen_su@mail.ru

The experience organization of work on the scientific research students activities of architectural discipline in the course of training to the descriptive geometry has been presented. The descriptive geometry is studied within the first two terms. During the first term the students are acquainted with the content of a basic course of the descriptive geometry, its aims and solution methods. On the specific examples it is shown how it is possible to organize the educational process so that to teach the students to compare, analyze, discourse, think logically and show creativity when you run the tasks. This type is completed with the participation in the Olympiad on the descriptive geometry. The abstract work is started in the second term. The in-depth study of separate subjects with the material determination, analysis, comparison, conclusions is offered to the students. One of the possible variants of approach to the work on the reports has been terminated. The results of research are reported at the conference.

Key words: the descriptive geometry, researches, Olympiad, report, conference.

Введение

В современном информационном обществе «главной целью образования становится не формирование знаний, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях» [4]. «Обеспечить подготовку конкурентно способных специалистов, обладающих профессиональной мобильностью, можно только с использованием компетентностного подхода» [1]. Такой подход внедряется сейчас повсеместно в школах, колледжах, высших учебных заведениях. Приоритетом становится исследовательская деятельность.

Вопросам формирования исследовательских компетенций у школьников и студентов посвящены работы Скарбича С. Н. [5], Планкиной М. В. [3], Нужновой С. В. [2], Рындиной Ю. В. [4], Михелькевича В. Н. [1], Федосеевой И. В. [7], Фёдорова В. А. [8] и мно-

гих других авторов. Нам хочется, не затрагивая теоретических аспектов, поделиться опытом работы в этом направлении при обучении студентов-архитекторов начертательной геометрии.

Начертательная геометрия является первоосновой архитектурного образования. Она вооружает студентов базовыми знаниями, обеспечивающими их дальнейшее успешное обучение в вузе. В этом единокорны студенты как младших, так и старших курсов [6].

Начертательную геометрию студенты изучают с первого семестра. Конечно, в этот период о большой науке не может быть и речи. Но учебный процесс можно организовать так, что он будет способствовать развитию у студентов исследовательских навыков.

Изучение начертательной геометрии немислимо без решения задач. Начиная с самой простейшей задачи, студентов следует приучать к тому, чтобы они не проводили на чертеже ни одной линии, не понимая её предназначения.

Разобрав тему «модели точки, прямой линии, плоскости и их взаимное расположение», полезно дать задание на конструирование плоской фигуры. Требуется сконструировать плоскую фигуру по заданным условиям расположения её элементов. Поставленная задача имеет только одно конкретное решение. Но чтобы его получить, необходимо тщательно проанализировать условие, выполняя при этом пространственный рисунок. Составить план решения, согласно которому последовательно выполнить построения. Такое задание учит студентов рассуждать, мыслить и выстраивать логические цепочки.

Изучив поверхности, можно предложить сконструировать многогранник или архитектурную оболочку (в зависимости от профиля) по частично заданным условиям. Это задание уже многовариантно. Задача студента предложить несколько вариантов и наиболее интересный из них оформить. Здесь должно работать творческое мышление.

Умению анализировать и сравнивать полученные результаты можно обучать при прохождении каждой темы.

Позиционные задачи. Пересечение прямой линии с поверхностью. Объяснен общий алгоритм решения задачи. Разобраны случаи использования проецирующих плоскостей и плоскостей общего положения. Затем студенты решают 4 задачи – с многогранниками, наклонным цилиндром и конусом – любым способом. После этого предлагается проанализировать, в каком из этих случаев и какой именно приём предпочтительнее другого, и почему? В каком случае оба приёма равнозначны и почему?

Сечение поверхности плоскостью. Студентам предлагается построить три проекции сферы с вырезом. Вырез они должны задать сами, взяв не менее трёх проецирующих плоскостей так, чтобы форма выреза получилась интересной. Студент с творческой жилкой пере-

пробует несколько вариантов, чтобы добиться желаемого результата. Такая работа не должна быть обойдена вниманием преподавателя.

Линия *пересечения двух поверхностей* построена секущими плоскостями и вспомогательными сферами. Предлагается обсудить достоинства и недостатки каждого из этих способов. Преимущество одного из них над другим при решении этой конкретной задачи.

Самым благодатным материалом для развития творческого и логического мышления являются *конструктивные задачи*. Ими завершается изучение основного курса начертательной геометрии. Они аккумулируют в себе весь изученный ранее материал и являются своеобразным тестом на его усвояемость. К этому времени студенты уже знакомы со всеми геометрическими моделями и методиками работы с ними.

Конструктивные задачи решаются в три этапа: анализ, построение и исследование. Перед проведением анализа необходимо очень внимательно прочитать условие задачи. Следует помнить, что каждое слово несёт определённую информацию, которая должна быть учтена при моделировании ситуации. Также необходимо изучить расположение заданных элементов на чертеже. Возможно, частное положение одного из них и станет ключом к достижению цели. При проведении исследования необходимо проанализировать все этапы построения и определить, сколько решений может иметь задача.

Завершающим аккордом является участие студентов в вузовской и региональной олимпиаде по начертательной геометрии. Студенты-архитекторы обычно охотно участвуют в олимпиадах и постоянно занимают призовые места, демонстрируя порой неординарное мышление.

Так на одной из региональных олимпиад была предложена следующая задача.

Задача. Дан $\angle ABC$ и сфера с центром в точке O (рис. 1, *a*). Провести плоскость, касающуюся сферы и проходящую через биссектрису заданного угла.

Большинство участников олимпиады, используя, кто две, кто три замены плоскостей проекций, сделали биссектрису b проецирующей и провели через неё касательные к сфере плоскости (рис. 1, *б*).

Двое наших участников (в каждой команде по три представителя) обратили внимание на то, что вершина угла B , через которую проходит биссектриса b , и центр O сферы лежат на горизонтальной прямой. Следовательно, на горизонтальной плоскости можно построить проекцию конуса с вершиной в точке B , осью BO , описанного около сферы. Искомые плоскости пройдут через биссектрису b и будут касаться конуса (рис. 1, *в*). Для решения задачи понадобилась только одна замена плоскостей. Биссектриса b осталась общего положения. Организаторами олимпиады такой вариант не был предусмотрен.

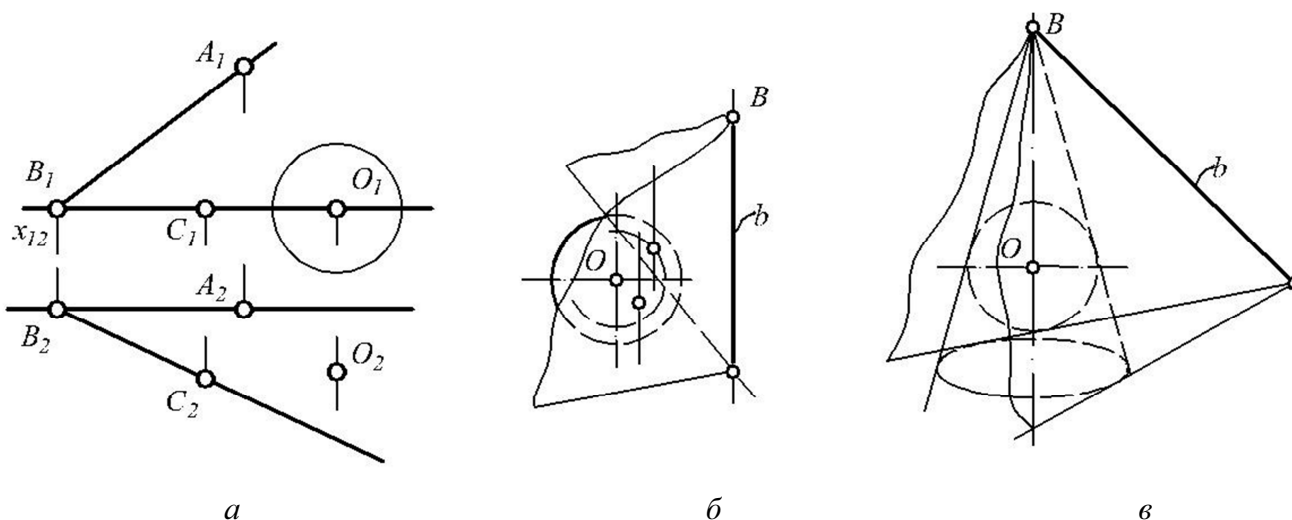


Рис. 1: а) условие задачи; б) иллюстрация к первому способу решения задачи; в) иллюстрация ко второму способу решения задачи

На вузовских олимпиадах случается, что 5 студентов решают задачу и ни один из вариантов решения не повторяется. Это значит, что на занятиях они научились мыслить, рассуждать, анализировать, но не действовать по шаблону.

Олимпиады проходят обычно во втором семестре в конце февраля. В 2011 году в связи с переходом на стандарты третьего поколения значительно сократилось количество часов аудиторных занятий. У архитекторов осталось только 2 часа в неделю практических занятий и в конце семестра зачёт. Поскольку помимо общего курса необходимо было рассмотреть ещё и тени в ортогональных проекциях, то некоторые разделы пришлось исключить. В частности, совсем не рассматривались метрические задачи. На первом занятии второго семестра было объявлено о проведении олимпиады по начертательной геометрии и инженерной графике. Студентов ознакомили с олимпиадными задачами предыдущих лет и заинтересовавшихся пригласили на факультативное занятие во внеурочное время. В назначенное время из 60 студентов пришли 20. В течение месяца они занимались по 2 раза в неделю. Из них 17 человек приняли участие в вузовской олимпиаде, а 6 победителей пошли на региональную олимпиаду. Завоевали первое личное и командное место, набрав в командном зачёте баллов почти в три раза больше ближайшего соперника.

Из приведённых примеров видно, как можно формировать научно-исследовательские компетенции у студентов 1 курса в ходе учебного процесса при изучении начертательной геометрии. Здесь работа идёт со всеми студентами. Конечно, не все из них станут исследователями, но первое представление о такой работе у них будет сформировано.

Любая научно-исследовательская работа по выбранной проблеме начинается с изучения состояния вопроса, т.е. сбора и изучения имеющегося материала. Навыки по этой части исследования можно формировать у студентов первого курса посредством реферативной ра-

боты. Преподаватель со студентом работает индивидуально. Выбирается тема, не входящая в учебную программу. Она может быть сформулирована либо сразу, либо после проведения исследования.

Пример. Имеется набор решённых задач.

Задача 1. Заданы три точки A', B', C' , в которых плоскость общего положения пересекает рёбра AS, BS и CS пирамиды $SABCDE$. Достроить сечение (рис.2, а).

Задача 2. Достроить фронтальную проекцию сечения наклонного цилиндра плоскостью общего положения, если задана линия m пересечения секущей плоскости с плоскостью основания цилиндра и точка A_1' пересечения образующей l_1 цилиндра с секущей плоскостью (рис. 2, б).

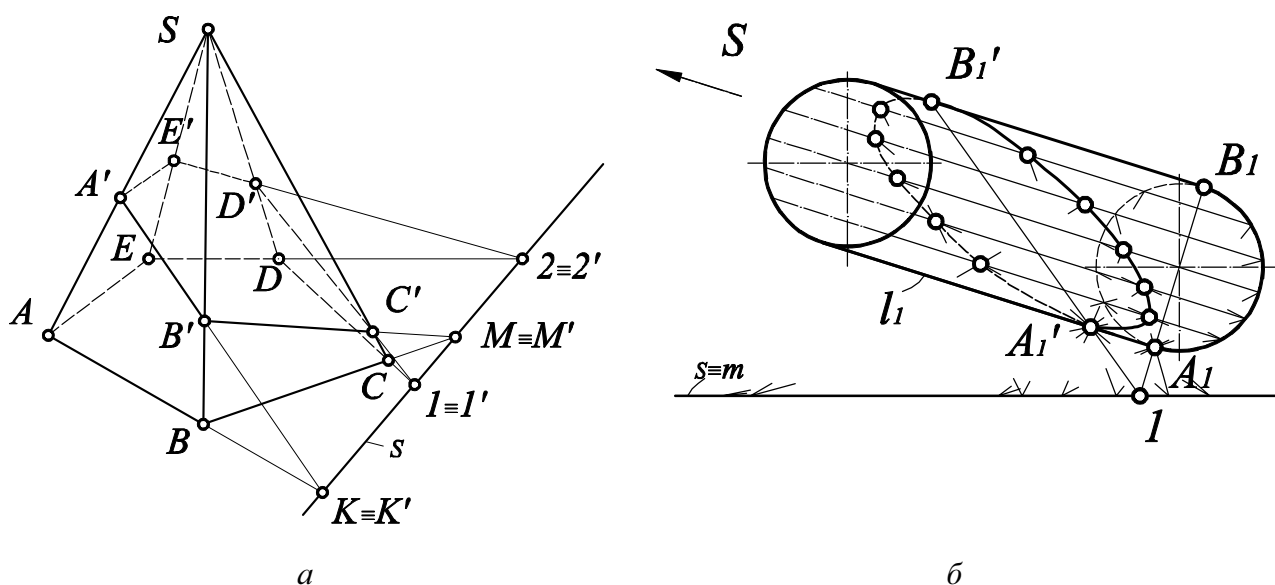


Рис. 2: а) сечение пирамиды плоскостью общего положения; б) фронтальная проекция сечения цилиндра плоскостью общего положения.

Задача 3. Построить контур собственной тени сферы при стандартном освещении (рис.3, а).

Задача 4. Построить тени пересекающихся пластин ABC и DEF при факельном освещении, если задан источник освещения S и тень A' от вершины A на пластину DEF (рис. 3, б).

Задача 5. Построить тени пирамиды и пересекающей её пластины при заданном параллельном освещении и тени t_D от вершины пирамиды на плоскость её основания (рис. 4)

Казалось бы разноплановые задачи. Но, что их объединяет? Это и предстоит выяснить студенту.

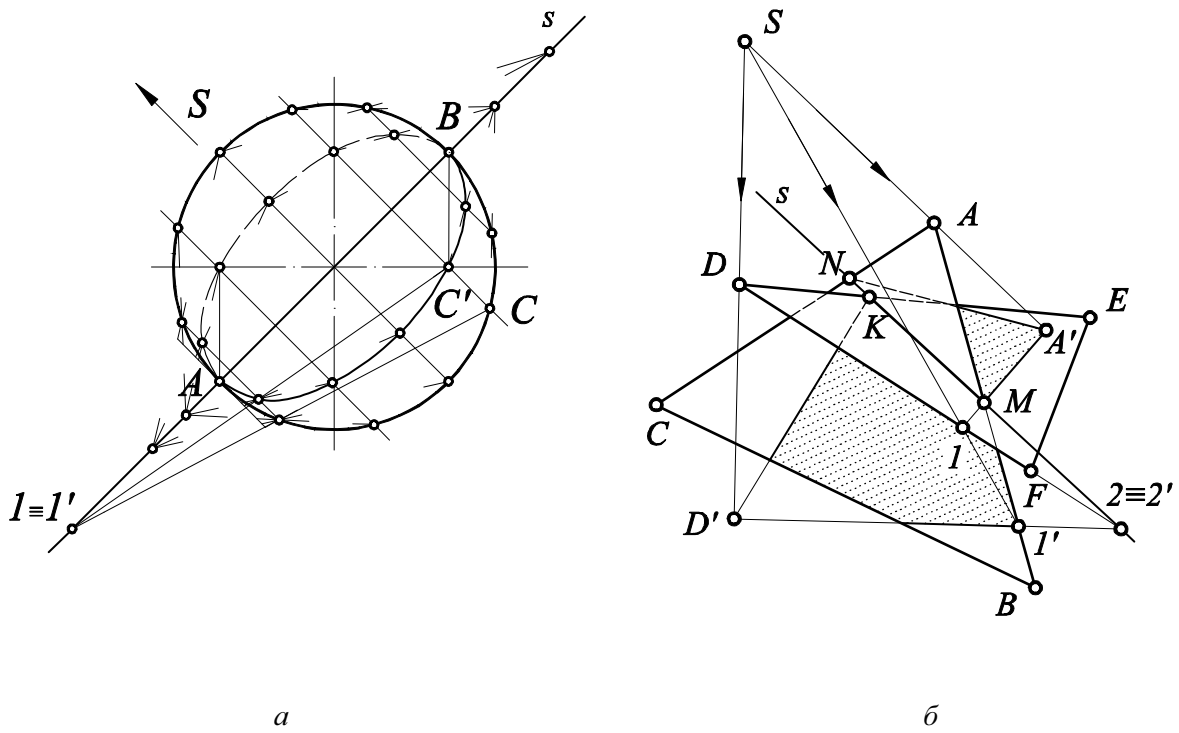


Рис. 3. Тени: а) контур собственной тени сферы; б) падающие тени двух пересекающихся пластин

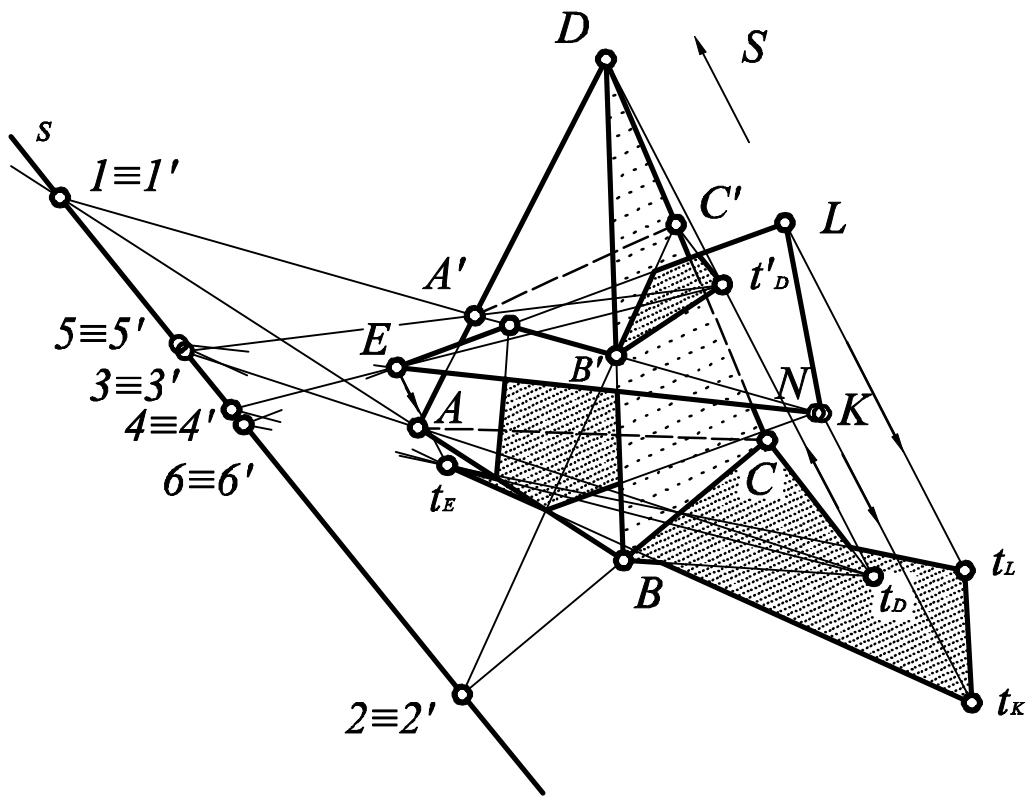


Рис. 4. Тени пирамиды с пластиной

Преподаватель даёт задание студенту:

– внимательно изучить условия и решения задач и выяснить, что у них общего;

- найти и проработать соответствующую литературу, и самостоятельно повторить и описать приведённые построения;
- сделать презентацию, показав динамику построения;
- подготовить доклад для выступления на студенческой конференции.

При внимательном анализе задач студент должен выяснить следующие моменты.

1. Хотя предложенные задачи относятся к разным разделам начертательной геометрии, по своей геометрической сути все они позиционные. Построить контур собственной тени сферы – это значит построить линию касания светового цилиндра со сферой. Построить падающую тень от точки на плоскость или поверхность геометрически означает построить точку пересечения светового луча с этой плоскостью или поверхностью.

2. В первом семестре такие задачи решали по двум проекциям. Здесь же они решены при наличии только одной проекции.

3. В каждой из этих задач имеются две плоскости и не принадлежащая им точка. В одних случаях она является вершиной поверхности, в других – источником освещения. Если абстрагироваться от сути задачи, то видим, что из этих точек, как из центра, происходит проектирование точек одной плоскости на другую. Что при этом возникает и предстоит выяснить, проработав соответствующую литературу.

Выясняется, что между фигурами плоских полей возникает гомологичное соответствие. Отсюда и тему можно назвать: «Использование гомологичного соответствия для решения задач начертательной геометрии».

Таким образом, студент выполнил небольшое исследование, используя изученный на занятиях по начертательной геометрии программный материал, изучив материал, не предусмотренный программой, самостоятельно сделал презентацию и представил полученный результат на Всероссийской научно-технической конференции «Молодёжь и наука», проходившей в городе Красноярске в 2012 году. Доклад удостоен диплома I степени.

Вывод

1. На занятиях по начертательной геометрии всегда можно смоделировать такую ситуацию, которая заставит студентов продумывать разные варианты решения поставленной задачи, анализировать их, сравнивать. Это способствует развитию творческого и логического мышления, столь необходимого в научно-исследовательской деятельности. Одним словом, следует организовать занятия так, чтобы работало не воспроизводящее, а творческое мышление.

2. Умело поставленная реферативная работа обогащает знания студентов и способствует формированию у них таких научно-исследовательских компетенций, как

- умение проводить сбор и анализировать полученную информацию;

– умение оформлять полученные результаты в виде презентаций, статей и докладов на научно-технических конференциях.

Список литературы

1. Михелькевич В. Н, Костылева И. Б. Педагогическая система формирования у студентов профессиональных научно-исследовательских компетенций // Известия Самарского научного центра Российской академии наук.– 2010. – Т. 12, № 13 (2). – С. 352-354.
2. Нужнова С. В., Дегтярёва Н. А. Организация научно-исследовательской деятельности студентов при формировании готовности к профессиональной мобильности: методические рекомендации // Троицкий филиал Челябинского государственного университета. – 2010. – 50 с.
3. Планкина М. В., Юрмазова Т. А. Научно-исследовательская работа студентов колледжа как фактор повышения качества профессионального образования // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №2.
4. Рындина Ю. В. Формирование исследовательской компетенции студентов в рамках аудиторных занятий [текст] // Молодой учёный. – 2011. – №4. – Т.2. – С. 127-131.
5. Скарбич С.Н. Формирование исследовательских компетенций учащихся в процессе обучения решению планиметрических задач: учебное пособие. – М.: Изд-во ФЛИНТА, 2011. – 200 с.
6. Супрун Е. Г., Супрун Л. И. Мнение студентов о начертательной геометрии // Казанская наука. – 2011. – №5. – С. 94-97.
7. Федосеева И. В. Школа молодого исследователя как форма повышения качества научно-исследовательской работы студентов // Современные проблемы науки и образования. – 2006. – №6. – С. 65-67.
8. Фёдоров В. А. Профессионально-педагогическое образование: теория, эмпирика, практика [текст] // Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф-пед. ун-та, 2001. – 330 с.

Рецензенты:

Волков Владимир Яковлевич, д.т.н., профессор, зав. кафедрой начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графики, Государственная автомобильно-дорожная академия, г. Омск.

Найниш Лариса Алексеевна, д.п.н., профессор, зав. кафедрой начертательной геометрии и графики, Государственный университет архитектуры и строительства, г. Пенза.