

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА С МАТЕРИАЛАМИ УЧЕБНИКА ПО МАТЕМАТИКЕ

© 2017 В. Н. Колпачев, Н. А. Селезнева

*Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,
Воронежский институт высоких технологий*

Статья посвящена вопросам организации самостоятельной внеаудиторной работы студентов колледжа с учебником по математике на основе системы разнообразных заданий – инструкций, вопросов, задач и приемов работы с материалами учебника: математическим текстом, рисунками и примерами с решениями.

Ключевые слова: самостоятельная работа студентов, учебник по математике, обучение студентов колледжа.

В современной научно-педагогической литературе приводятся различные варианты определения самостоятельной работы студентов (СРС), среди которых можно выделить следующий: это «планируемая учебно-познавательная деятельность обучающихся, направленная на поиск необходимой информации, приобретение и совершенствование профессиональных знаний, умений, навыков, выполняемая без прямой помощи преподавателя, но направляемая им посредством специально разработанного методического обеспечения» [7].

СРС предназначена не только для освоения каждой дисциплины, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в любом направлении деятельности человека: учебной, научной, профессиональной в виде способностей «организовывать собственную деятельность», «осуществлять поиск и использование информации», «самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность» и т. д. [17].

В этой связи значительная часть требований внедряемых в настоящее время в систему СПО образовательных стандартов и существенная часть учебной нагрузки обучающихся относится к самостоятельной внеаудиторной работе студентов (СВРС).

В соответствии с требованиями ФГОС СПО к условиям реализации программ подготовки специалистов среднего звена

(ППССЗ) образовательная организация «обязана обеспечивать эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей...», «должна предусматривать в целях реализации компетентного подхода использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся», «внеаудиторная работа должна сопровождаться методическим обеспечением и обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение» [17].

Разрабатывая рабочую программу учебной дисциплины, преподаватель колледжа устанавливает виды, определяет содержание и распределяет заданный учебным планом объем времени СВРС по разделам и темам, ориентируясь, прежде всего, на требования к результатам освоения дисциплины: компетенциям, приобретаемому практическому опыту, знаниям и умениям, а также учитывая междисциплинарные и внутридисциплинарные связи и особенности учебного курса.

Возрастание роли самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся актуализирует проблемы ее планирования, организации, активизации и контроля, решению которых посвящено большое число научно-исследовательских работ в области теории и методики обучения и воспитания, профессионального образования и др. [7], [8], [12].

Основными компонентами учебно-информационного сопровождения учебного процесса в колледже являются учебники и

Колпачев Виктор Николаевич – ВГАУ, д. т. н., проф.,
Селезнева Наталья Александровна – ВИБТ АНОО ВО,
ст. преп.

учебные пособия (печатные и/или электронные). Поэтому самостоятельная работа с книгой занимает ведущее положение среди других видов самостоятельной работы студентов колледжа, и этому виду СРС отводится важное место в научно-педагогических исследованиях [4], [12], [14].

Анализ диссертационных работ и научно-методической литературы по вопросам организации СВРС показал, что в последнее время в образовательных организациях, реализующих ППССЗ, разрабатываются и используются как необходимые дополнения к предметным учебным комплектам специальные учебные пособия, предназначенные для организации целенаправленной «деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями, навыками и компетенциями» [4], [12], [13]. Цель таких пособий – обеспечение студентов младших курсов аппаратом организации самостоятельной внеаудиторной работы, в том числе с учебной литературой.

Дисциплины «Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия» и «Математика» учебных планов ППССЗ на базе основного общего образования обеспечены учебными комплектами, включающими, как правило, несколько книг: основной учебник, в котором изложены изучаемые разделы математики, «приведено большое количество примеров с решениями и после каждой темы представлен блок вопросов, позволяющих проконтролировать понимание теоретических положений» [1], сборник задач, в котором представлены задачи по изучаемым разделам математики и справочный теоретический материал [2], и сборник дидактических заданий для проведения контрольных мероприятий [3]. Основной частью такого комплекта является учебник, который содержит все необходимые понятия и факты, в том числе определения, правила, формулы, способы решения. «Учебник, будь то электронный или традиционный, печатный, – это центральный компонент системы средств обучения» [15].

Работа с учебной литературой (в том числе с учебником) по объему времени составляет в рабочих программах по математике основную долю СВРС. В рамках самостоятельной работы учебник может использоваться для овладения знаниями (например, при самостоятельной проработке вопросов по темам, основной материал которых рассматривался на аудиторных занятиях), для закрепления и систематизации знаний, для

совершенствования общеучебных умений, приобретения практического опыта и развития общих компетенций.

Однако опыт преподавания математики в колледже позволяет обозначить возникающие при этом проблемы. В большинстве случаев домашнее задание по учебнику, выдаваемое преподавателем студенту, сводится к указанию параграфов, которые следует изучить или повторить, примеров, которые следует рассмотреть, номеров вопросов, на которые следует ответить. Отсутствие четких, подробных руководств, направляющих деятельность студентов, является одной из главных причин возникновения у студентов младших курсов затруднений при работе с учебником во внеаудиторное время. Несмотря на то, что в современных учебниках используются различные приемы для лучшего понимания «текста» (выделение формулировок, важных положений, цветные иллюстрации и рисунки и пр.), обучающимся сложно воспринимать насыщенный символами и формулами математический текст, самостоятельно анализировать (сравнивать, давать характеристику, обобщать, делать выводы) имеющуюся в нем информацию и осуществлять самоконтроль, вследствие чего студенты теряют интерес к такому виду работы.

Известным действенным приемом рационализации и активизации СРС является подготовка и использование соответствующего учебно-методического обеспечения: методических пособий, указаний, рекомендаций, руководств, дидактических средств [11]. Отмеченное обуславливает необходимость разработки учебно-методических материалов, предназначенных для организации самостоятельной внеаудиторной работы студентов технических специальностей колледжа с учебником по математике, представляющих собой систему разнообразных заданий (инструкций, вопросов, задач) и приемов работы с материалами учебника и служащих средством для управления учебно-познавательной деятельностью обучающихся в ходе работы с учебным материалом дисциплины. Такие материалы входят в состав методических рекомендаций к самостоятельной работе студентов по дисциплине.

В структуре учебного материала учебника по математике можно выделить следующие блоки:

1. Математический текст.
2. Иллюстративный материал (рисунки, графики, чертежи, схемы).

3. Примеры с решениями (как правило, подробно разобранные типовые задачи).

В зависимости от содержания и особенностей учебного материала главы, параграфа или его части, от соотношения имеющихся в нем текста, рисунков и примеров, от целей СВРС (овладение знаниями, расширение и углубление знаний, закрепление знаний, их обобщение и систематизация, контроль, коррекция), объема времени, определенного рабочей программой дисциплины на изучение темы, специфики контингента обучающихся и пр., в методических указаниях используются следующие способы организации СВРС с учебником (далее в скобках указан вид учебного материала, над которым выполняется соответствующее задание: 1 – математический текст, 2 – иллюстративный материал, 3 – пример с решением):

- прочтение математического текста с целью воспроизведения материала, изученного на занятии, или восприятия материала, вынесенного на самостоятельное изучение, актуализации знаний, повторения формулировок определений, теорем, формул и пр. (1);

- составление плана учебного текста (разбивка текста на части и озаглавливание каждой части) (1);

- нахождение ответов в тексте учебника на поставленные преподавателем вопросы (1);

- нахождение ответов на вопросы, приведенные в конце параграфа (1);

- выполнение тестов: заданий, требующие выбора одного или нескольких правильных ответов из предложенных, заданий на соотнесение, нахождение общего и различий в изучаемых объектах, заданий на установление последовательности действий (1-3);

- выполнение «математических диктантов»: заданий, требующих выбора из предложенного списка или дополнения отсутствующими элементами фраз, формул, графических изображений, таблиц и пр. (1-3);

- постановка вопросов по тексту параграфа или его отдельным частям (1, 3);

- составление тестов и вариантов ответов к ним (1-3);

- составление тестов и вариантов ответов к ним (1-3);

- конспектирование математического текста – материала отдельных пунктов, параграфов или разделов – выписки из текста, краткое изложение, краткая запись содержания прочитанного в виде ответов на пункты

плана (1, 3);

- выделение сведений исторического характера (1);

- подбор примеров на практическое применение формул, правил и пр. (1, 3);

- графическое изображение структуры текста средствами схем и таблиц, составление словесно-схематического изображения прочитанного (1, 3);

- заполнение, составление различных таблиц, в том числе для систематизации учебного материала (1-3);

- подготовка глоссария по теме, терминологического словаря (1);

- составление справки, памятки (1-3);

- формирование плаката (1, 2);

- заполнение, составление «таблицы понятийного аппарата» (понятие, его определение, символическая запись и/или графическое изображение, связь с ранее изученным материалом, примеры применения) (1-3);

- анализ математического текста: определение алгоритма действий, решения задачи, нахождение вывода формулы, разбор этого вывода (или доказательства теоремы), анализ формулы (1-3);

- подготовка сообщений к выступлению на учебном занятии, подготовка докладов и рефератов (1-3);

- составление тематических кроссвордов и/или ответов к ним (1-3);

- нахождение ответов на вопросы, связанные с иллюстративным материалом (1, 2);

- составление поясняющих подписей к рисункам и/или вопросов к ним (1, 2);

- сравнение чертежей, рисунков, графиков, схем таблиц в данном параграфе, в новом параграфе и ранее изученных (2);

- подбор рисунков на определение, правило и/или составление к ним вопросов (2);

- выделение, разбор алгоритма решения задачи (3, 1);

- изображение, сопровождение алгоритма решения задачи с помощью схем и таблиц (3, 2);

- подбор, переформулирование, составление задач на правило, формулу (3, 1);

- решение задач и упражнений по аналогии с разобранными примерами (3);

- подготовка к разнообразным конкурсам, дидактическим играм (1-3);

- изготовление информационных моделей («шпаргалок», карточек

информаторов и пр.) (1-3);

- создание образовательных продуктов (плакатов, мультимедиа-презентаций) (1-3);
- выполнение учебного исследования (1-3).

Остановимся подробнее на некоторых видах заданий и формах организации СВРС колледжа с учебными материалами учебника по математике.

Для лучшего закрепления в памяти изученных на занятии математических фактов или восприятия усвоения прорабатываемого самостоятельно учебного текста обучающимся предлагаются различные виды работы с «опорными конспектами».

К «опорным конспектам» по математике можно отнести блок-схемы алгоритмов, тем, структурно-логические схемы (СЛС), таблицы (обобщающие, сводные, классификационные, сопоставительные), перечень элементов знаний. Опорный конспект – модель (материальный носитель учебной информации), которая отражает в сжатой форме основной смысл некоторой законченной по своему содержанию информационной дозы, существенные связи и взаимосвязи между входящими в нее учебными элементами и содержит необходимые сведения для практического применения учебного материала [9], [10]. В конспекте материал излагается сжато, используется рациональная символика, сокращаются и/или определенным образом обозначаются повторяющиеся слова и выражения.

Мера помощи студентам при работе над составлением конспекта может дифференцироваться за счет полноты указаний к заданиям: от заполнения готовой формы конспекта (ответить письменно на предложенные вопросы, заполнить недостающие элементы блок-схемы, СЛС, пустые ячейки таблицы в соответствии с образцом) до самостоятельного проведения учебного исследования (выполнение проекта, задания на выявление закономерностей, установление отношений, взаимосвязей, структурирование учебного материала), связанного с созданием конспекта по предложенной теме с выбором формы представления (текст, таблица или схема) и варианта оформления (тетрадь, плакат, слайды и др.).

Приведем примеры заданий на составление опорных конспектов при работе с математическим текстом учебника.

На рисунке приводится блок-схема, которую можно предложить дополнить обучающимся при изучении темы «Призма».

Например, выделить виды призм, записав пропущенные слова (выделенные на рисунке курсивом), или сформулировать вопросы, при ответе на которые будет получена представленная на рисунке классификация.



Рис. Блок-схема «Виды призм»

Полезно предложить студентам видоизменить блок-схему, дополнить ее новыми блоками, подготовить опорный конспект подобного типа самостоятельно при рассмотрении многогранников другого вида и тел вращения.

При изучении тем: «Геометрические преобразования графиков функций» и «Основные свойства функций» студенты колледжа работают над учебным текстом и рисунками: читают соответствующие пункты учебника, отвечают на вопросы, заполняют пустые ячейки и строки таблиц. Первая таблица содержит следующие столбцы: вид преобразования, его символическая запись, описание и/или схема построения, иллюстрирующий пример. Вторая таблица – свойство, его определение, обозначение и/или символическая запись, особенность графика, иллюстрирующие примеры.

Теоремы (их формулировки и доказательства) составляют значительную и важнейшую часть математического текста учебника. Как правило, на учебном занятии преподаватель формулирует теорему и обращает внимание на структуру доказательства в целом: выделяет его главную идею, проговаривает план, указывает метод доказательства, а основную работу по усвоению деталей доказательства предлагает учащимся в качестве домашнего задания.

Для облегчения самостоятельного изучения доказательства по учебнику обучающимся можно рекомендовать записать доказательство, приведенное в учебнике, оформив его в виде таблицы из трех столбцов: № шага, утверждение, сделанное в процессе доказа-

тельства (план) и обоснование соответствующих утверждений (пунктов плана). Аналогичные задания предлагаются и при самостоятельном рассмотрении примеров с решениями: составить план решения или привести обоснование заданного плана решения.

Большое значение для сознательного усвоения теоремы имеет работа по выделению ее условия и заключения. С этой целью обучающимся в процессе самостоятельного анализа формулировки теоремы полезно заполнить таблицу [5]:

Словесная формулировка математического факта	Математический факт на языке чертежа	Математический факт на языке символов

Задания, связанные с поиском ответов на поставленные сначала преподавателем, а позже – самими обучающимися вопросы или пункты плана, помогают студентам подготовить образец своего ответа на занятии, коллоквиуме, зачете, экзамене. В списке вопросов обязательно содержатся такие, ответы на которые не копируют текст учебника, а «будут активной самостоятельную мысль» студента (например, объяснить способ построения, измерения, привести примеры и др.).

Пользоваться текстом учебника целесообразно для установления связи нового материала с пройденным, а также для самопроверки: например, можно рекомендовать учащимся обратиться к учебнику для сравнения определений окружности и сферы, круга и шара, частей круга и частей шара, касательной к окружности и касательной к сфере, вписанного в окружность многоугольника и вписанного в сферу многогранника по предложенному алгоритму.

Иллюстративный материал учебника по математике (чертежи, графики, схемы) является «помощником» при восприятии учебного текста, и источником вопросов и задач, и «консультантом», помогающим ответить на вопросы и решить задачу.

Например, рассмотрев изображенный на рисунке график, учащиеся указывают ее область определения, находят на ее области определения промежутки возрастания и убывания, точки экстремума, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения. Рассматривая и сопоставляя графики различных функций, обучающиеся делают по ним вывод о количестве и виде экстремумов. Рисунки используются для организации уст-

ных, простых вычислений при изучении вопросов стереометрии, аналитической геометрии, для подготовки опорных материалов в виде слайдов, плакатов – студенты выделывают и подписывают основные элементы изображенных на чертеже объектов, как средство для организации учебных исследований – например, рассматривая изображенные на рисунках многогранники, отвечая на предложенные вопросы и заполняя представленную ниже таблицу, учащиеся приходят к соотношению между числом вершин, граней и ребер для любого выпуклого многогранника [5].

№	Вид многогранника	В	Г	Р	Примечание

При рассмотрении примеров, решение которых состоит из большого количества шагов, рекомендуется составление таблиц и схем, помогающих запомнить ход решения задачи и оформить решение типовых упражнений по данной теме.

Например, в параграфе учебника, в котором рассматриваются геометрические приложения производной и выводятся уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$, проходящей через точку с координатами $(x_1; y_1)$: $y - y_1 = f'(x_1)(x - x_1)$, и

$$\text{уравнение нормали} - y - y_1 = -\frac{1}{f'(x_1)}(x - x_1)$$

, приводится следующий пример с решением: к параболе $y = 3x^2 - x$ в точке $x_1 = -1$ проведены касательная и нормаль. Составить их уравнения [1].

Анализируя решение задачи, студент составляет таблицу, в одном столбце которой записываются основные шаги алгоритма исследования (или решения), в другом – образец записи исследования (или решения).

$y = f(x)$	$y = 3x^2 - x$
$y' = f'(x)$	$y' = 6x - 1$
x_1	-1
$y_1 = f(x_1)$	4
$f'(x_1)$	-7
$y - y_1 = f'(x_1)(x - x_1)$	$y - 4 = -7(x + 1)$ $\Rightarrow 7x + y + 3 = 0$
$y - y_1 = -\frac{1}{f'(x_1)}(x - x_1)$	$y - 4 = \frac{1}{7}(x + 1)$ $\Rightarrow x - 7y + 29 = 0$

Подобную работу над примерами с решениями можно рекомендовать студентам при изучении тем: «Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке», «Исследование функции с помощью производных и построение их графиков», «Приложение дифференциала к приближенным вычислениям». Такие таблицы и схемы в дальнейшем могут служить опорой при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным и аттестационным мероприятиям.

Контроль результатов СВРС с учебником по математике, как и других видов СВРС осуществляется на аудиторных занятиях, консультациях, собеседованиях, во время зачета или экзамена и может проводиться в устной, письменной, компьютерной, практической, комбинированной формах с представлением «продукта» самостоятельной деятельности.

Цель самостоятельной работы с учебником в сочетании с другими видами СРС – научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебными материалами учебника, затем – с другими информационными источниками, заложить основы самоорганизации, самоконтроля, самооценки, подготовить к самообразованию, что необходимо для дальнейшей успешной профессиональной деятельности. Достижению этой цели может способствовать система специальных заданий, предназначенных для организации СВРС с учебными материалами учебника по математике и включенных в соответствующее методическое обеспечение процесса обучения математике студентов колледжа.

Опыт использования разработанных методических указаний показывает, что содержащиеся в них задания помогают преподавателю управлять учебно-познавательной деятельностью студента во внеаудиторное время и мотивировать обучающихся на активную работу с материалами учебника.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богомолов Н. В. Математика: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 396 с.
2. Богомолов Н. В. Сборник задач по математике: учеб. пособие для ссузов / Н. В. Богомолов. – М.: Дрофа, 2009. – 204 с.
3. Богомолов Н. В. Сборник дидактических заданий по математике: учебное пособие для ссузов / Н. В. Богомолов, Л. Ю. Сер-

гиенко. – М.: Дрофа, 2010. – 236 с.

4. Горлач В. В. Физика. Самостоятельная работа студента: учеб. пособие для СПО / В. В. Горлач, М. В. Пластинина, Н. А. Иванов. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 168 с.

5. Далингер В. А. Методика обучения учащихся доказательству математических предложений: кн. для учителя / В. А. Далингер. – М.: Просвещение, 2006. – 256 с.

6. Ершова А. П. Тетрадь-конспект по алгебре и началам анализа для 10 класса / А. П. Ершова, В. В. Голобородько, А. Ф. Криановский. – М.: ИЛЕКСА, 2014. – 144 с.

7. Жуйкова О. В. Организация самостоятельной работы студентов – будущих инженеров при изучении графических дисциплин в техническом вузе: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Жуйкова Ольга Викторовна. – Казань, 2014. – 24 с.

8. Измайлова М. А. Организация внеаудиторной самостоятельной работы студентов: Методическое пособие / М. А. Измайлова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2008. – 64 с.

9. Колпачев В. Н. Учебные занятия по высшей математике в активных и интерактивных формах: учеб.-метод. пособие / В. Н. Колпачев, Н. А. Селезнева; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2015. – 130 с.

10. Колпачев В. Н. Современные средства наглядности в обучении высшей математике / В. Н. Колпачев, Н. А. Селезнева // Вестник ВИВТ. – 2014. – № 13. – С. 282-285.

11. Педагогика и психология высшей школы: Учеб. пособие / Под ред. проф. М. В. Булановой-Топорковой. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 512 с.

12. Силаева М. А. Комплексная методика самостоятельной работы учащихся колледжа с учебником спецтехнологии: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Силаева Марина Александровна. – Москва, 2006. – 24 с.

13. Тарбокова Т. В. Учебные пособия как средство активизации познавательной самостоятельности студентов в процессе их математической подготовки / Т. В. Тарбокова, В. М. Шахматов // Вестник ТГПУ. – 2011. – №1. – С. 68-72.

14. Тимофеева Е. В. Самостоятельная работа студентов с учебником: учебно-методическое обеспечение / Е. В. Тимофеева, И. П. Пастухова // СПО. – 2013. – № 6. – С. 16-20.

15. Теория и практика дистанционного обучения: Учеб. пособие / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева; Под ред.

Е. С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 416 с.

16. Усачева И. В. Самостоятельная работа студентов с книгой: учеб.-метод. пособие для студентов фак. психол. гос. ун-тов / И. В. Усачева. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. – 88 с.

17. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 15.02.09 Аддитивные технологии [Электронный ресурс]. – (http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71209972/).

ORGANIZATION OF THE EXTERNAL INDEPENDENT WORK OF STUDENTS OF THE COLLEGE WITH THE MATERIALS OF THE TEXTBOOK ON MATHEMATICS

© 2017 V. N. Kolpachev, N. A. Selezneva

*Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I,
Voronezh Institute of High Technologies*

The article is devoted to the issues of organization of independent out-of-class work of college students with a textbook on mathematics on the basis of a system of various tasks – instructions, questions, mathematical tasks and methods of working with the textbook materials: mathematical text, drawings and examples with solutions.

Keywords: independent work of students, textbook on mathematics, training of college students.