

Содержательно-методический и оргуправленческий аспекты проектирования и функционирования систематического контроля как важной компоненты УМК в процессе обучения математике студентов технических специальностей

А.П. Мателенок, В.С. Вакульчик

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»

Разработку, проектирование и внедрение в практику обучения математике научно обоснованного систематического контроля как отдельного компонента учебно-методического комплекса (в широком смысле) предлагается рассматривать как возможное методическое решение преодоления негативных явлений в процессе обучения математике студентов технических специальностей.

Цель статьи – спроектировать систематический контроль как компонент учебно-методического комплекса при формировании самостоятельной познавательной деятельности студентов технических специальностей.

Материал и методы. *Апробация и аналитико-экспериментальные исследования результатов внедрения разработанного проекта УМК проводились в процессе обучения математике студентов инженерно-технологического факультета I–II курсов специальностей 1-70 04 02 «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» и 1-48 01 03 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», в эксперименте участвовали 190 человек.*

Результаты и их обсуждение. *Авторами ставится задача выбора наиболее оптимальных для конкретных условий подходов к диагностике знаний, умений и навыков студентов по основным задачам и выделенным целям аналитико-экспериментального исследования. Успешность использования указанного проекта УМК и контролирующего компонента в частности предлагается оценивать с применением системы критериев Ю.К. Бабанского. В данной статье спроектирована методика реализации систематического контроля как важной структурной единицы учебно-методического комплекса, разработанного на единых научных основаниях, в логике современных технологий обучения, интегрирующих в своей основе модульный, дифференцированный, когнитивно-визуальный, системный подходы к обучению математике и дидактические возможности информационных технологий. Выделены педагогические условия контроля, которые оказывают существенное влияние на формирование и оптимизацию самостоятельной познавательной деятельности обучающихся. Установлены структура и последовательность деятельности преподавателя по проектированию, разработке и применению систематического контроля. Обосновано, что предлагаемые средства позволяют сконструировать совокупность различных организационных форм самостоятельной учебно-познавательной деятельности, которые обеспечивают благоприятные условия для методически целенаправленного оказания помощи студентам в организации этой деятельности.*

Заключение. *Анализ опытно-экспериментально-аналитических исследований подтверждает эффективность проекта УМК и систематического контроля. Результаты исследований носят практико-ориентированный характер, могут быть полезны начинающим преподавателям и аспирантам.*

Ключевые слова: *учебно-методический комплекс, систематический педагогический контроль, самостоятельная познавательная деятельность, культура труда, когнитивно-визуальный подход.*

Content-Methodological and Institutional-Administrative Aspects of Design and Operation of Systematic Monitoring as an Important Component of Teaching Materials in the Process of Teaching Mathematics to Engineering Students

V.S. Vakulchyk, A.P. Matelenak

Educational establishment «Polotsk State University»

The development, design and implementation of science-based systematic monitoring as a separate component of teaching materials (in a broad sense) in practice of teaching Mathematics is proposed as a possible methodological solution to overcoming the negative phenomena in the process of teaching Mathematics to Engineering students.

The aim of our study is to design a systematic monitoring as a component of teaching materials (in a broad sense), which is in conjunction with other components, and which enables to affect significantly the extent and rate of formation of independent cognitive activity of Engineering students.

Material and methods. *Testing and analytical and experimental research of the results of the implementation of the developed project of teaching materials (in a broad sense) were carried out in the process of teaching Mathematics to first and second year students of proficiencies of 1-70 04 02 «Heat and Gas Supply, Ventilation and Air Protection» and 1-48 01 03 «Chemical Technology of Natural Energy Carriers and Carbonic Materials» of the Faculty of Engineering Technology. The study involved 190 people.*

Findings and their discussion. *As part of the designated problem we set the task to select the most appropriate, for the specific conditions, approaches to the diagnostics of knowledge and skills of students on the main tasks and selected objectives of the analytical and experimental research. We propose to assess the success of the usage of teaching materials (in a broad sense) and of the monitoring component in particular using the set of criteria by Y.K. Babanskiy. Methodology of implementation of systematic monitoring as an important structural unit of teaching materials (in a broad sense), developed on common scientific grounds, in the logic of modern teaching technologies that integrate modular, differentiated, cognitive-visual and systematic approaches to teaching mathematics as well as didactic potential of information technology are designed in the article. Pedagogical control conditions, that have a significant influence on the formation and self-optimization of cognitive activity of students, are emphasized. The structure and teacher's sequence of actions in the design, development and application of systematic monitoring are determined. It is proved that the proposed tools allow designing a set of different organizational forms of independent learning and cognitive activity, which provide favorable conditions for methodically targeted assistance to students in the organization of this activity.*

Conclusion. *The analysis of experimental and analytical studies, conducted in the designated in this publication direction, confirms the effectiveness of the project of teaching materials (in a broad sense) and in particular of systematic monitoring. The results of the studies presented in this article are practice-oriented and may be beneficial to novice teachers and postgraduates.*

Key words: *teaching materials, systematic pedagogical monitoring, independent cognitive activity, work culture, cognitive-visual approach.*

Сложность и многогранность проблемы контроля за качеством усвоения учебной информации обусловили различные подходы к его разработке и исследованиям в области психологии (Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский и др.), общей дидактики (Ю.К. Бабанский, Д.Н. Гургенидзе и др.) и методики обучения (О.Л. Жук, В.В. Казаченок, А.П. Сманцер и др.). Отдельного внимания в контексте и развитии нашего исследования заслуживают также исследования различных аспектов контроля в системе высшего образования (С.И. Архангельский, Н.В. Бровка, Е.Л. Ерошевская и др.). Вместе с тем, логико-исторический анализ теоретических исследований, изучение практики обучения математике студентов технических специальностей в вузах показывают, что содержательно-методический и управленческий аспекты проектирования и функционирования контроля как отдельного компонента учебно-методического комплекса (в широком смысле) остаются не изученными. Актуальность и значимость выделенной проблемы обуславливаются также наличием объективно существующих в современном процессе обучения математике студентов технических специальностей негативных условий, требующих их преодоления на частно-дидактическом уровне:

– фактическое отсутствие у многих современных студентов навыков и умений владения методикой рационального учения, привычки и способности к упорной, планомерной познавательной деятельности в семестре, необходимых для усвоения не только достаточно объемных знаний по предмету, но и овладения соответствующими

декларируемыми профессиональными и общеучебными компетенциями;

– тенденция к массовости современного высшего образования привела к тому, что для части студенческой аудитории усвоение математики даже на базовом уровне является проблематичным;

– применяемые формы контроля не в достаточной степени создают условия для наличия обратной связи в процессе обучения математике, незначительно показывают студентам объективный уровень их знаний в семестре, в малой степени побуждают их к постоянным, интенсивным занятиям математикой.

Разработку, проектирование и внедрение в практику обучения математике научно обоснованного систематического контроля как отдельного компонента учебно-методического комплекса (в широком смысле) рекомендуется рассматривать как возможное методическое решение преодоления обозначенных негативных явлений. Представляется, что включение предлагаемого проекта в систему обучения математике потенциально содержит в себе также возможность формирования навыков самоконтроля, усиления степени и уровня выполнения обучающей, развивающей и воспитательной функций всего арсенала методического инструментария, применяемого в процессе взаимодействия преподавателя и студентов.

Изучение и логико-исторический анализ проблемы методологии и методики оптимизации процесса обучения математике студентов технических специальностей свидетельствуют о важности наличия в методической системе обучения математике специальных методов и средств по-

степенного и целенаправленного развития у студентов навыков культуры учебного труда (работа со сложным абстрактным материалом, самостоятельная познавательная деятельность, рефлексия и т.д.). Они призваны помочь обучающимся овладеть ЗУНами применения основных форм, методов и приемов изучения научной информации, основных этапов выбора оптимальной ее структуры и, самое важное, помочь им систематически применять эти ЗУНы при решении конкретных задач. Для реализации целей обучения математике на практике важно в первую очередь оптимально спроектировать содержательный и контролирующей компоненты процесса обучения. Несомненно, что оба компонента должны находиться во взаимосвязи. В нашем исследовании проект «учебно-методический комплекс (в широком смысле)» включает в себя указанные структурные элементы процесса обучения и разрабатывается в соответствии с признаками оптимизации, сформулированными Ю.К. Бабанским [1, с. 72]. Для определения понятия «УМК» мы положили в основу определение, данное Б.В. Пальчевским: «Учебно-методический комплекс – это система средств обучения (включающая научно-методическое обеспечение), представленная через неразрывно связанные между собой компоненты, разработанная на единых научных основаниях, единым авторским коллективом и в логике современных технологий обучения, средствально и поэтапно (через учебные ситуации) обеспечивающая осмысленную продуктивную

деятельность обучающихся и оргуправленческую деятельность преподавателя с целью достижения педагогического эффекта, близкого к возможному» [2, с. 4]. Отметим, что в современном образовательном процессе понятие «УМК» чаще всего используется уже, чем оно представлено в определении Б.В. Пальчевского. Аналитико-теоретические исследования определения этого понятия другими авторами обусловили необходимость рассмотрения нами понятия «УМК» в широком и узком смысле. Так, одноименное название носят методические издания по отдельным разделам определенных дисциплин, в том числе и математики. Обратим внимание, что и в «Положении по УМК» [3] оно также рассматривается в более узком смысле. Наши исследования направлены на построение научно-теоретических основ проектирования УМК в широком смысле, разработанного на единых научных основаниях, в логике современных технологий обучения, интегрирующих в своей основе модульный, дифференцированный, когнитивно-визуальный, системный подходы к обучению математике и дидактические возможности информационных технологий, ориентированных на повышение эффективности математической подготовки студентов и соответствие признакам оптимизации самостоятельной деятельности студентов и организационно-управленческой деятельности педагогов, т.е. в контексте определения Б.В. Пальчевского. На рис. 1 представлена графическая схема проектируемого УМК в широком смысле.



Рис. 1. Графическая схема «Учебно-методический комплекс (в широком смысле)» (разработка А.П. Мателенок).

Обратим внимание, что ядро такого комплекса составляют УМК (в узком смысле) по отдельным разделам математики. Методологическая и методическая сущность, содержание и их структура представлены нами в [4]. Они разработаны как модельное описание проектируемой методической системы обучения математическим знаниям и осмысленной продуктивной математической деятельности студентов.

Ключевую позицию в среде разрабатываемого их методического инструментария занимают развитие и совершенствование различных организационных форм и методов самостоятельной учебно-познавательной деятельности. Эффективность УМК (в узком смысле) для организации самостоятельной познавательной деятельности была научно обоснована нами ([4] и др.), подтверждена многолетними аналитико-экспериментальными исследованиями применения их в практике обучения математике в ПГУ, внедрением их в практику обучения математике в ВГТУ и ГрГУ. Подчеркнем, что проведенное исследование выявило прямую зависимость между комплексным эффективным использованием структурных элементов указанных УМК и возможностью, а также успешностью оптимизации самостоятельной работы студентов (СРС) технических специальностей. Приведем определение Ю.К. Бабанского, на которое мы при этом опирались: «Под оптимизацией самостоятельной деятельности студентов будем понимать целенаправленный подход к построению процесса обучения, при котором в единстве рассматриваются принципы обучения, особенности содержания изучаемой темы, арсенал возможных форм и методов обучения, особенности данной группы, ее реальные учебные возможности и на основе системного анализа всех этих данных сознательно, научно обоснованно (а не стихийно, случайно) выбирается наилучший для конкретных условий вариант построения процесса обучения» [1, с. 57].

Таким образом, все вышесказанное обусловило цель нашего исследования: спроектировать систематический контроль как компонент учебно-методического комплекса (в широком смысле), находящийся во взаимосвязи с другими его компонентами и позволяющий опосредованно изучить формирование самостоятельной познавательной деятельности студентов технических специальностей. Достижение поставленной цели потребовало решения следующих задач: представленный компонент должен

соответствовать признакам и критериям оптимизации; способствовать формированию у студентов ЗУНов продуктивной аналитико-синтетической деятельности, навыков самоконтроля и самоорганизации, успешной организации познавательной деятельности студентов по усвоению и применению математического аппарата при изучении специальных дисциплин; раскрывать содержательно-методический и организационно-управленческий аспекты контроля, позволяющие реализовать в рамках УМК (в широком смысле) его контрольно-регулирующую, оценочно-результативную, обучающую, развивающую и воспитательную функции.

Материал и методы. Апробация и аналитико-экспериментальные исследования результатов внедрения созданного проекта УМК (в широком смысле) в целом и контролирующего компонента в частности проводились в процессе обучения математике студентов инженерно-технологического факультета специальностей 1-70 04 02 «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна» и 1-48 01 03 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», в эксперименте участвовали 190 человек. В работе использовалась совокупность теоретических и эмпирических методов исследования: теоретический анализ и синтез эмпирических данных; эмпирические методы (изучение документов и результатов практической деятельности, педагогическое наблюдение); изучение педагогического опыта; интерпретация полученных результатов.

Результаты и их обсуждение. Выделенные для обсуждения аспекты, по нашему мнению, определяют теоретические и методические основы проектирования систематического контроля с целью внедрения и эффективного функционирования его в условиях конкретного учебно-познавательного процесса обучения математике студентов технических специальностей. В основу проектируемого систематического контроля нами положена методическая система контроля, разработанная В.С. Вакульчик [5–6]. В рамках обозначенной проблемы ставится задача выбора наиболее оптимальных для конкретных условий подходов к диагностике ЗУНов студентов по основным задачам и выделенным целям аналитико-экспериментального исследования. Успешность использования указанного проекта УМК и контролирующего компонента в частности нами предлагается оценивать с применением следующей системы критериев (в основу положена система критериев Ю.К. Бабанского [1, с. 20]):

1. Максимально возможные результаты в формировании ЗУНов по высшей математике.

2. Минимально необходимые затраты времени студентов и преподавателей на достижение базовых (I уровень сложности) результатов по высшей математике.

3. Минимально необходимые затраты усилий на достижение базовых (I уровень сложности) результатов за отведенное время.

4. Минимальные затраты средств на достижение определенных результатов за отведенное время.

Для решения поставленных задач нами проводилась педагогическая диагностика. На первоначальном этапе осуществлялся сбор фактического материала, выяснялось, какими практическими умениями и навыками самостоятельной работы владеют абитуриенты в начале обучения в вузе. Кроме того, проводилась определенная работа по выявлению исходного уровня подготовленности студентов-первокурсников. Для этого студентам предлагалась мини-контрольная, разработанная в соответствии с традиционным курсом математики, и проводилось анкетирование. При подведении итогов первоначального исследования мы сравнивали полученные данные для контрольной и экспериментальной групп по четырем независимым направлениям: результаты выполнения единой мини-контрольной, результаты централизованного тестирования, итоговые (приведенные в аттестате) оценки успеваемости по математике, ответы анкетирования. Дальнейшие исследования проводились с учетом спроектированных нами методических инструментов содержательно-методического и организационно-управленческого аспектов контролирующего компонента процесса обучения и с целью реализации на основе взаимодействия всех структурных компонентов УМК (в широком смысле) его контрольно-регулирующей, оценочно-результативной, обучающей, развивающей и воспитательной функций. Для этого выбор совокупности форм, средств и методов выделенного к целенаправленному применению и функционированию методического и методологического инструментария осуществлялся в контексте следующих дидактических требований:

– формирования осознанных, оптимально возможно глубоких знаний математического аппарата, достаточного для успешного применения в изучении специальных дисциплин, в жизни и овладения общепрофессиональными компетенциями, способствующих формированию научно-

го мировоззрения обучающихся, воспитанию их волевых и человеческих качеств;

– формирования и развития практико-ориентированной компетентности, позволяющей сочетать математические и специальные знания для решения задач в сфере профессиональной деятельности;

– формирования навыков активной самостоятельной познавательной деятельности, заключающейся в умении ставить цели и задачи, находить специальные средства, способствующие их достижению (выделять главное, составлять и применять графические схемы, информационные таблицы, алгоритмические предписания для изучения новой математической информации, новых дисциплин и т.п.), планировать и организовывать свою деятельность, вырабатывать и принимать решения, достигать поставленных целей;

– формирования навыков и умений самоорганизации познающего субъекта.

Остановимся подробнее на проектировании содержательно-методической и организационно-управленческой деятельности преподавателя по разработке и применению систематического контроля, которые могут быть представлены пятью этапами. (В основу разработки положена структура проектирования педагогического процесса, изложенная в [7, с. 328]).

Этап 4. Оценка результатов применения и функционирования систематического контроля в рамках УМК (в широком смысле).

Этап 5. Прогнозирование, выявление динамики, тенденций развития каждого студента и группы в целом по итогам систематического контроля в рамках УМК (в широком смысле).

Обратим внимание на важное методическое требование проектируемой системы контроля: вести диагностику за всеми формами контроля, т.е. за степенью и уровнем подготовленности студента к коллоквиуму, тесту, аудиторной или внеаудиторной контрольной работе и т.д.

В ходе проверки преподавателю необходимо получать информацию не только о математических знаниях студентов, но и о развитии их навыков самостоятельной работы, культуры учебного труда, волевых и других личностных качеств. Рассмотрим структурные элементы контролирующего компонента УМК (в широком смысле): организационно-планирующий, рефлексивно-регулирующий, мотивационно-целевой, содержательно-информационный, учебно-операционный (были выделены Е.Л. Ерошевской в диссертационном исследовании [8]).

Этап 1. Комплексная диагностика педагогических условий.

Содержательно-целевой компонент	Операционно-деятельностный компонент	Оценочно-результативный компонент
Выявление требований общеинженерных и специальных дисциплин к уровню математической подготовки студентов технических специальностей.	Анализ учебно-методической документации, диагностирование первоначального уровня усвоения математических знаний у студентов-первокурсников.	Определены основные элементы ЗУНов по математике, необходимые для дальнейшего применения при изучении общеинженерных и специальных дисциплин, предварительное ранжирование студенческой аудитории на три типологические группы.

Этап 2. Проектирование систематического контроля в рамках УМК (в широком смысле).

Содержательно-целевой компонент	Операционно-деятельностный компонент	Оценочно-результативный компонент
Формулирование дидактических целей обучения в разделе каждого модуля: что должен знать и уметь выполнять студент по окончании его изучения. Моделирование структуры систематического контроля с учетом мотивационно-целевого, содержательно-информационного, учебно-операционного, организационно-планирующего, рефлексивно-регулирующего его компонентов.	Разработка анкет, структурно-логических схем, продуманной системы заданий, ориентированной на три типологические группы. Подготовка материалов контролирующих заданий и системы оценки учебных достижений.	Созданы УМК с дифференциацией заданий по трем типологическим группам, определены контрольные точки (коллоквиумы по информационным таблицам в каждом модуле, аудиторские, внеаудиторские контрольные и самостоятельные работы, мини-тесты и т.п.) для каждой из изучаемых тем, их количество и форма, обозначены условия рейтингового контроля.

Этап 3. Реализация систематического контроля в рамках УМК (в широком смысле).

Содержательно-целевой компонент	Операционно-деятельностный компонент	Оценочно-результативный компонент
Организация систематического контроля, консультирование и оценивание результатов учебной деятельности студентов, формирование и повышение уровня навыков и умений их самостоятельной деятельности, самоорганизации.	Создание условий для организации самостоятельной познавательной деятельности, применение ИТ технологий и внеаудиторных контрольных работ для оптимизации временных затрат с целью проверки ЗУНов.	Осуществлен систематический педагогический контроль учебной деятельности студентов. Организованы текущий, рубежный и итоговые виды контроля.

Методическое средство проектирования и реализации организационно-планирующего элемента в представляемой системе контроля – структурно-логическая схема, одним из назначений которой является развитие навыков организации и планирования самостоятельной деятельности студентов, навыков их самоорганизации.

Структурно-логическая схема – это учебно-методическая карта семестра с включенными в нее всеми контрольными точками, с указанием их формы и времени выполнения.

С одной стороны, она разрабатывается в соответствии с критериями об оптимальности расходов времени и усилий преподавателя и студента. Выделенные требования обуславливают методическое проектирование указанной схемы таким

образом, чтобы поставленные дидактические цели обучения и контроля достигались без значительного перерасхода учебного времени, отведенного действующей учебной программой. С другой стороны, нами выявлено и экспериментально обосновано важное педагогическое требование: необходимость наличия значительного количества контрольных точек в первом семестре и, по мере роста у студентов навыков самоконтроля, последовательное уменьшение их количества, снижение степени их «жесткости» в следующих семестрах. Педагогический эксперимент подтвердил существенное влияние выполнения названного требования на формирование и оптимизацию самостоятельной познавательной деятельности обучающихся, на уровень способ-

ности их к самоорганизации. Особенно выделенное условие относится к аудиторным проверкам. К сожалению, приходится констатировать, что, с формальной точки зрения, в первом семестре обучения математике студентов технических специальностей требование учета сформулированных критериев вступает в противоречие с требованием «частого» и «жесткого контроля» в этом семестре. Однако на основании опытных данных можно утверждать, что выделенное нами требование не противоречит выбранным критериям оптимизации. В действительности, методически грамотная его реализация в познавательном процессе обучения математике сокращает у первокурсников сроки адаптации к вузовским условиям, опосредованно приучает студентов к систематической подготовке лекционных и практических занятий, облегчает управление самостоятельной деятельностью, познавательной активностью обучающихся. Многолетние исследования и наблюдения в указанном направлении свидетельствуют, что предлагаемый методический подход позволяет уже с первых дней вовлекать обучающихся в постоянную, упорную, кропотливую работу, как в аудитории, так и вне ее, в конечном итоге, позитивно сказывается на учебных результатах студентов. При этом создаются благоприятные условия и предпосылки для оказания определенного влияния на формирование навыков и умений самоконтроля, самоорганизации, познавательной самостоятельности каждого субъекта обучения математике. Таким образом, временные затраты и дополнительная нагрузка преподавателя в первом семестре (формально неучтенная в его индивидуальном плане) является оправданной и будет компенсирована в последующих семестрах. Отметим, что при условии пересмотра распределения учебной нагрузки преподавателя в сторону увеличения выделения времени на контроль и официального увеличения количества контрольных точек, хотя бы для первого семестра, объективно возникающее противоречие практически будет разрешимо.

Принято считать, что в процессе обучения у студентов должны быть выработаны навыки рефлексии, самоконтроля своих познавательных процессов [8, с. 14]. Возможность формирования указанных навыков средствально может быть обеспечена при проектировании в системе контроля рефлексивно-регулирующего его элемента, который призван служить источником поступления постоянной информации о развитии у студентов навыков и умений самостоятельной работы и самоорганизации. В модели УМК (в широком смысле) этот компонент в значительной сте-

пени реализуется посредством спроектированных в УМК (в узком смысле) решенных обучающих задач, алгоритмических предписаний, «0-вариантов» аудиторных и внеаудиторных контрольных работ, индивидуальных домашних заданий, а также заданий базового уровня, которые выполняются на экзамене [9]. Указанный элемент потенциально направлен на формирование ЗУНов у студентов осуществлять рефлексии самостоятельной познавательной деятельности и своевременно принимать меры для ее регуляции. Аналитико-экспериментальные исследования выявили, что наличие решенных «0-вариантов» контрольных работ и т.п. активизирует, целенаправленно организует познавательную деятельность студентов по подготовке к различным формам и видам контроля и поэтому приветствуется обучающимися и положительно ими оценивается. Обратим внимание и на другой существенный результативный методический эффект от этого важного, с точки зрения возможности оптимизации процесса овладения математическими ЗУНами, методического элемента УМК (в узком смысле). Методически грамотное применение решенных заданий минимизирует не только временные затраты аудиторного и внеаудиторного времени на подготовку студентов к проверочным работам. При этом максимально задействуются силы обучающихся на организацию их внеаудиторной СРС, активной самостоятельной познавательной деятельности, в определенной мере выполняются выделенные дидактические требования, обеспечивается возможность достижения базовых результатов в обучении математике, специальным образом проецируется реализация обучающей, регулирующей, саморазвивающей, воспитательной функций контрольных мероприятий. Еще одним методическим приемом, позволяющим стимулировать развитие навыков рефлексии, является возвращение контрольных работ студентам после проверки. Обучаемые могут еще раз просмотреть свои работы, убедиться в сделанных ошибках, задать преподавателю вопросы и согласиться или оспорить оценку с преподавателем. В процессе такого диалога у студента формируются не только осознанные и оптимально возможно глубокие знания математического аппарата, но и умение отстаивать собственную точку зрения, волевые и человеческие качества.

Отдельного внимания требует также мотивационно-целевой элемент систематического контроля. «В процессе получения математического образования студенты технических специальностей должны уяснить, что математика дает удоб-

ные и плодотворные способы описания (модели) самых разнообразных явлений реального мира и является в указанном смысле эффективным инструментом его познания ... Именно через прикладные задачи можно донести смысл изучаемого математического понятия, помочь студенту проникнуть в его суть, помочь осознать это понятие не как элемент формализованного математического языка, а как отражение реальных процессов и явлений» [10, с. 50]. Включение в этой связи в проверочные работы заданий прикладного содержания, а также привлечение студентов творческого уровня обучения к исследовательской работе по решению сложных прикладных задач позволяет усилить мотивацию студентов к обучению математике. «Экспериментальные исследования также выявили, что разработанная нами методика включения в процесс обучения математике графических схем и информационных таблиц позволяет не только визуализировать, “охватить единым взглядом” в сжатом, компактном, систематизированном виде основные положения важного раздела математики, но и является дополнительным источником подкрепления мотивации к обучению, поскольку позволяет абстрактный, насыщенный формулами и определениями материал подать неожиданно ярко и неформально. Главное их назначение – способствовать, с опорой на когнитивно-визуальный подход, развитию навыков анализа, классификации, систематизации, обобщения, логической организации математической информации, продемонстрировать опыт рационального, эффективного, удобного, интересного ее представления и овладения, целенаправленно формируя при этом познавательную самостоятельность студентов. Более того, при проектировании реализации в процессе изучения определенного раздела математики когнитивно-визуального подхода посредством визуального представления информации с помощью графических схем необходимо включать их для организации контроля уровня и степени ее усвоения» [11, с. 44]. Несомненно, сильными мотивирующими и активизирующими источниками для студентов являются сама построенная система педагогического контроля в целом и личность преподавателя как профессионала и человека, его равнодушное, доброжелательное, добродушное отношение к студенческой аудитории, его умения демонстрировать красоту, силу и мощь математического аппарата как удобного и экономически выгодного инструмента познания и преобразования мира.

Компонент контроля, которому в дидактике уделяется отдельное внимание, – содержательно-

информационный. Чаще всего он сводится к традиционной оценке усвоения студентами конкретных теоретических знаний, сформированности умений и навыков применения полученных ЗУНов на практике. Однако, в соответствии с поставленными целями, задачами, критериями оптимизации обучения и исходя из исследований [12, с. 35], нами при проектировании системы контроля учитываются не только наличие у студентов предметных ЗУНов, но и сформированность у них общеучебных умений, мыслительных операций, культуры умственного труда, навыков и умений самоорганизации. Опытные экспериментальные исследования свидетельствуют, что достаточно эффективным методическим средством проверки математических ЗУНов самостоятельной работы является оптимальное сочетание различных форм контроля (аудиторные и внеаудиторные контрольные работы, компьютерное тестирование, коллоквиумы, экзамены, НИРС, олимпиады). Они наглядно демонстрируют уровень и степень сформированности навыков и умений их самостоятельной деятельности и самоорганизации, кто из студентов систематически занимается, какой вид работы предпочитает, какие источники информации использует. Подчеркнем, что формы и виды контроля для каждого модуля выбираются с учетом особенностей содержания изучаемой темы, особенностей данной группы, а также и времени, отведенного на ее изучение.

Рассмотрим учебно-операциональный элемент проектируемой системы контроля. Авторы придерживаются точки зрения [8, с. 10], что он позволяет обеспечить управление процессом формирования культуры учебного труда и проследить процесс перехода контроля в самоконтроль. В этой связи, как свидетельствуют эмпирико-аналитические исследования, методические приемы организации систематического контроля должны быть не только хорошо известны студенту, но и должны обуславливать усиление продуктивности его деятельности, формирование активной познавательной самостоятельности и развитие индивидуального стиля работы. Для успешной реализации указанного элемента нам представляется необходимым обеспечение в учебно-познавательном процессе следующих педагогических условий и требований:

1. Студенту необходимо обладать информацией об общем количестве аудиторных и внеаудиторных проверочных работ и их содержания. Она может быть представлена с помощью специальной структурно-логической схемы.

2. Учебно-методическая литература, рекомендованная преподавателем, должна быть в открытом доступе к решениям «0-вариантов»



Рис. 2. Графическая схема «Взаимодействие структурных элементов УМК (в широком смысле): систематический педагогический контроль» (разработка А.П. Мателенок)

3. Информацию о количестве баллов за каждое задание в проверочной работе или системе оценивания в целом необходимо предоставить обучаемым за неделю до осуществления предлагаемой контрольной точки.

4. Сроки выполнения каждого задания указываются в структурно-логической схеме.

5. Проверочная работа с результатами проверки должна быть продемонстрирована студенту с необходимыми пояснениями по требованию студента.

6. К экзамену необходимо выделить минимально базовый уровень как теоретической информации, так и практических заданий по каждому учебному модулю, вынесенному на экзамен.

7. Должны быть четко представлены все условия рейтингового контроля (они могут изменяться по семестрам и учитывать особенности потока).

В течение семестра проводится статистическая обработка всех выполненных работ и по полученным результатам происходят выявление и прогнозирование динамики, тенденций развития теоретических знаний, сформированности умений и навыков применения полученных знаний на практике, воспитания культуры умственного труда студента, воспитания его волевых и

человеческих качеств, уровня и степени способности к самоорганизации.

Систематический контроль в нашем исследовании рассматривается как неотъемлемый компонент УМК (в широком смысле), как звено, которое органично функционируя и взаимодействуя, со всеми составляющими УМК (в широком смысле), объединяет их в общую стратегическую и тактическую методическую систему, представленную на рис. 2.

Заключение. В результате анализа опытно-экспериментально-аналитических исследований, проведенных в обозначенном в данной статье направлении, подтверждена эффективность указанного проекта УМК и, в частности, систематического контроля. Определено, что содержательно-методический и управленческий аспекты методики проектирования контролирующего компонента УМК (в широком смысле) в процессе обучения математике на технических специальностях находят свое отражение в разработке функционирования его мотивационно-целевого, содержательно-информационного, учебно-операционного, организационно-планирующего и рефлексивно-регулирующего структурных элементов, в выделении последовательности основных этапов деятельности преподавателя. Обосновано, что пред-

лагаемые методические приемы и средства позволяют сконструировать совокупность педагогических условий, которые обеспечивают формирование базовых знаний по предмету, навыков самоконтроля; выполняют обучающую, регулируемую, развивающую и саморазвивающую, воспитательную функции; помогают студенту критически оценивать свои успехи и промахи в изучении математической информации, обеспечивают ритмичность, последовательность, результативность его познавательной деятельности, тем самым оказывают существенное влияние на овладение методикой правильного распределения познавательных сил, формирование и оптимизацию самостоятельной познавательной деятельности обучающихся. Установлено, что эффективность используемых форм и видов представленной системы контроля решающим образом обеспечивается посредством грамотной контрольно-регулирующей и контрольно-оценочной деятельности преподавателя, путем создания мотивационно-эмоционального настроя, подготовки адекватного учебно-методического обеспечения, осуществления непосредственного руководства за математической познавательной деятельностью каждого студента.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабанский, Ю.К. Оптимизация процесса обучения: общедидактический аспект / Ю.К. Бабанский. – М.: Педагогика, 1977. – 252 с.
2. Пальчевский, Б.В. Модель готовности к разработке учебно-методических комплексов для системы образования / Б.В. Пальчевский // Вестн. адукацый. – 2007. – № 5. – С. 3–11.
3. Об утверждении положений об учебно-методических комплексах по уровням основного образования [Электронный ресурс]: постановление Министерства образования Республики Беларусь, 26 июля 2011 г., № 167 // Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь. – Режим доступа: <http://www.nihe.bsu.by/index.php/ru/issledovaniya-i-normativnaya-dokumentatsiya>. – Дата доступа: 05.08.2014.
4. Вакульчик, В.С. Учебно-методический комплекс как средство совершенствования организации самостоятельной работы при обучении математике студентов на нематематических специальностях / В.С. Вакульчик, А.П. Мателенок [и др.] // Вестн. Магілёўск. дзярж. ун-та імя А.А. Куляшова. Сер. С, Псіхалага-педагагічныя навукі. – 2010. – № 1(35). – С. 70–82.
5. Вакульчик, В.С. Элементы векторной алгебры. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве: учеб.-метод. комплекс для студентов техн. спец. / В.С. Вакульчик, А.П. Мателенок [и др.]; под общ. ред. В.С. Вакульчик. – Новополоцк: ПГУ, 2009. – 220 с.
6. Вакульчик, В.С. Систематический и научно организованный контроль как решающий элемент в процессе обучения математике на технических специальностях / В.С. Вакульчик, А.В. Капусто // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. Е, Педагогические науки. – 2013. – № 7. – С. 68–75.
7. Коджаспирова, Г.М. Словарь по педагогике / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005. – 448 с.
8. Ерошевская, Е.Л. Совершенствование контроля учебно-познавательной деятельности студентов: автореф. ... дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / Е.Л. Ерошевская; Белорус. гос. ун-т. – Минск, 1999. – 21 с.
9. Вакульчик, В.С. Неопределенный интеграл: учеб.-метод. комплекс для студентов техн. спец. / В.С. Вакульчик, А.П. Мателенок [и др.]; под общ. ред. В.С. Вакульчик. – Новополоцк: ПГУ, 2010. – 168 с.
10. Вакульчик, В.С. Принцип прикладной направленности в процессе обучения на технических специальностях: методические аспекты реализации с привлечением информационных технологий / В.С. Вакульчик, А.П. Мателенок, А.В. Капусто // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. Е, Педагогические науки. – 2013. – № 7. – С. 49–56.
11. Вакульчик, В.С. Методические средства и приемы реализации когнитивно-визуального подхода при обучении математике студентов технических специальностей / В.С. Вакульчик, А.П. Мателенок // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. Е, Педагогические науки. – 2013. – № 15. – С. 40–47.
12. Бровка, Н.В. Интеграция теории и практики обучения математике как средство повышения качества подготовки студентов / Н.В. Бровка. – Минск: БГУ, 2009. – 243 с.

REFERENCES

1. Babanski Yu.K. *Optimizatsiya protsessy obucheniya: obshchedidakticheskii aspekt* [Optimization of the Process of teaching: General Didactic Principle], M., Pedagogika, 1977, 252 p.
2. Palchevski B.V. *Vesnik adukatsii*. [Newsletter of Education], 2007, 5, pp. 3–11.
3. *Ob utverzhenii polozhenii ob uchebno-metodicheskikh kompleksakh po urovniam osnovnogo obrazovaniya: postanovleniye Ministerstva obrazovaniya Respubliki Belarus, 26 iyunia 2011 g., No 167, V Nacionalnom reyestre pravovikh aktov Respubliki Belarus* [On Approval of Regulations on Teaching Complexes for Levels of Basic Education: July 26, 2011, No 167 Decree of the Ministry of Education of the Republic of Belarus, the National Register of Legal Acts of the Republic of Belarus], <http://www.nihe.bsu.by/index.php/ru/issledovaniya-i-normativnaya-dokumentatsiya>.
4. Vakulchik V.S., Matelenok A.P. *Vesnik Magileuskaga dzharzhavnaga universiteta imia A.A. Kuliashova, seriya C. Psikhologo-pedagogichniye navuki* [Newsletter of Mogilev State A.A. Kuleshov University. Psychological and Pedagogical Sciences], 2010, 1(35), pp. 70–82.
5. Vakulchik V.S., Matelenok A.P. *Elementi vektornoi algebra. Elementi analiticheskoi geometrii na ploskosti i v prostranstve: ucheb.-metod. kompleks dlia studentov tekhn. spets.* [Elements of Vector Algebra. Elements of Analytical Geometry on the Surface and in Space: Textbook for Engineering Students], Novopolotsk, PGU, 2009, 220 p.
6. Vakulchik V.S., Kapusto A.V. *Vestnik Polotsk. Gos. un-ta. Ser. E. Pedagogicheskiye nauki* [Newsletter of Polotsk State University. Ser. E. Pedagogical Sciences], 2013, 7, pp. 68–75.
7. Kodzhaspirova G.M., Kodzhaspirov A.Yu. *Slovar po pedaagohike* [Pedagogical Dictionary], Moscow, IKTs «MarT»; Rostov n/D, Izdatelski tsentr «MarT», 2005, 448 p.
8. Yeroshevskaya E.L. *Sovershenstvovaniye kontrolya uchebno-poznavatelnoi deyatelnoi studentov: avtoref. ... dis. kand. ped. nauk: 13.00.02* [Improvement of the Control of Academic and Cognitive Activity of Students: Summary of PhD Thesis (Education)], Belarus. Gos. Un-t, Mn., 1999, 21 p.
9. Vakulchik V.S., Matelenok A.P. *Neopredelennii integral: ucheb.-metod. kompleks dlia studentov tekhn. spets.* [Indefinite Integral: Manual for Engineering Students], Novopolotsk, PGU, 2010, 168 p.
10. Vakulchik V.S., Matelenok A.P., Kapusto A.V. *Vestnik Polotsk. Gos. un-ta. Ser. E. Pedagogicheskiye nauki* [Newsletter of Polotsk State University. Ser. E. Pedagogical Sciences], 2013, 7, pp. 49–56.
11. Vakulchik V.S., Matelenok A.P. *Vestnik Polotsk. Gos. un-ta. Ser. E. Pedagogicheskiye nauki* [Newsletter of Polotsk State University. Ser. E. Pedagogical Sciences], 2013, 15, pp. 40–47.
12. Brovka N.V. *Integratsiya teorii i praktiki obucheniya matematike kak sredstvo povsheniya kachestva podgotovki studentov* [Integration of Theory and Practice of Teaching Maths as a Means of the Quality Improvement of Training Students], Minsk, BGU, 2009, 243 p.

Поступила в редакцию 29.01.2015

Адрес для корреспонденции: e-mail: Atess@rambler.ru – Мателенок А.П.