

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УМКД ПО ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ В ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

В статье рассмотрен вопрос совершенствования структуры и содержания учебно-методического комплекса по дисциплинам математического цикла подготовки. Представлена модель структуры такого комплекса по дисциплине «Высшая математика». Указаны учебные цели, образовательные задачи и содержание каждого структурного блока в процессе практико-ориентированного обучения будущих инженеров пожарной безопасности. Предложены фрагменты методических указаний по дисциплинам математического цикла для студентов пожарно-технических специальностей.

Ключевые слова: высшая математика, учебно-методический комплекс, практико-ориентированное обучение, практико-ориентированное задание, методические указания, учебные цели, пожарная безопасность, техносферная безопасность.

Введение. Основная задача образовательного учреждения пожарно-технического профиля – подготовка квалифицированных, нестандартно мыслящих специалистов, которые могут быстро и эффективно справиться с чрезвычайными ситуациями (далее – ЧС), возникающими в результате негативных явлений природного и техногенного характера, в процессе эксплуатации техники и сооружений. Расчет устойчивости зданий и сооружений при пожаре, разработка комплекса профилактических мероприятий, прогнозирование динамики пожароопасной обстановки, оценка возможных рисков и вероятности возникновения ЧС представляют собой комплекс математических моделей. Успешность решения перечисленных и иных моделей в сфере

гражданской защиты, выбор эффективных методов их решения во многом зависят от уровня математической подготовки инженеров пожарной безопасности. В то же время имеет место проблема математической грамотности среди специалистов указанного профиля.

Один из способов повышения качества математической подготовки инженеров пожарной и техносферной безопасности видим в реализации практико-ориентированного обучения. Е. М. Пост [13] определяет практико-ориентированный подход к обучению как ориентацию содержания и методов педагогического процесса на формирование у будущих специалистов практических навыков работы.

Сфера деятельности инженеров по

гражданской защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и их последствий охватывает широкий спектр вопросов. В частности, к ним относятся:

- осуществление целевых и научно-технических программ, направленных на предупреждение ЧС и повышение устойчивости функционирования организаций, а также объектов социального назначения в ЧС;

- прогнозирование и оценка социально-экономических последствий ЧС, определение на основе прогноза потребности в силах, средствах, материальных и финансовых ресурсах;

- анализ аварийной опасности предприятий, инженерная оценка их подготовленности к спасению людей;

- сбор и обработка информации в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от ЧС;

- разработка и внедрение в установленном порядке показателей риска на территориях и объектах экономики.

Исходя из указанных задач, обучая математике будущих специалистов в области техносферной и пожарной безопасности, следует развивать умения применения математических методов в решении задач экологии, метеорологии, безопасности жизнедеятельности. Необходимо развивать у обучаемых математическую компетентность, сформировать у них навыки построения математико-статистических моделей деятельности противопожарной службы, организации аварийно-спасательных работ, организации жизнеобеспечения населения, прогнозирования возникновения ЧС и т. п. Поэтому актуальность практико-ориентированной математической подготовки будущих инженеров

техносферной и пожарной безопасности выходит на первый план в проектировании содержания обучения.

Соглашаемся с И. И. Бондаренко [1] в том, что развитие математической компетентности студентов происходит наиболее эффективно в практико-ориентированном обучении, которое осуществляется по четырем основным направлениям. В своем исследовании ученый выделяет такие направления, как овладение операциями мышления при решении математических задач, математическая интерпретация профессионально значимых социальных ситуаций выбора, осознание идентичности методологических подходов к рассмотрению профессионального и математического знания, совершенствование практики применения математических знаний в учебном процессе.

Постановка проблемы. В обучении математике следует формировать навык построения математических моделей, создавать условия для осознания студентами значимости математических методов в будущей служебной практике, направлять деятельность студентов на расширение и углубление их математических и профессиональных знаний в области техносферной и пожарной безопасности. Поэтому актуализируется вопрос практико-ориентированного обучения математике. Возникает проблема приведения структуры и содержания учебных дисциплин в соответствие с требованиями и условиями служебных задач инженеров гражданской защиты.

Обзор научной литературы по проблеме. Особенности практико-ориентированного обучения математике в высшей технической школе отражены в

работах О. В. Бурдюговой, В. О. Зинченко, Л. Н. Лазуткиной, А. И. Малого, К. В. Моисеевой, О. А. Петриной, А. Г. Сабирова, Т. А. Тарасовой, Е. Н. Трофимец [9], М. Meiers [12] и др.

Реализация практико-ориентированного обучения математике требует совершенствования структуры и содержания учебно-методического комплекса дисциплин «Высшая математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы математического моделирования и обработки данных». Различным аспектам разработки методического обеспечения дисциплин математического цикла подготовки посвящены исследования таких ученых, как Ю. В. Булычёва [2], Е. В. Власенко [3], О. Н. Волик [4], А. П. Мателенок [6], Е. И. Скафа [8], Г. М. Улитин [10], Г. Г. Хамов [11] и др. Но предложенные подходы к содержанию методического комплекса дисциплины не адаптированы к требованиям практико-ориентированного обучения. Методические разработки, позволяющие реализовать изучение основного курса математики в непосредственном ее приложении к будущей профессиональной деятельности инженеров пожарной безопасности, практически отсутствуют.

Анализ научных работ в области разработки методического обеспечения математических дисциплин позволил выделить основные структурные элементы, формирующие учебно-методический комплекс дисциплины (далее – УМКД): учебные программы, методические рекомендации преподавателю, методические указания студентам, материалы к проведению промежуточной

и итоговой аттестации. В процессе обучения студентов пожарно-технических специальностей все перечисленные элементы должны быть ориентированы на будущую практическую деятельность инженеров пожарной (техносферной) безопасности. Разрабатывая содержание отдельных элементов УМКД, следует сделать акцент на практическую направленность дисциплины. Необходимо предусмотреть рассмотрение математических задач, соответствующих по своему контексту проблемам пожарной или техносферной безопасности, во всех видах учебной деятельности студентов.

Цель статьи – построение модели содержания и характеристика структурных элементов учебно-методического комплекса математических дисциплин, применяемого в процессе практико-ориентированного обучения будущих специалистов пожарной и техносферной безопасности.

Методология и методы исследования. В основе данной работы лежат педагогические исследования по методологии инженерной деятельности и технических наук, научные исследования по методологии математического образования инженеров пожарной и техносферной безопасности, действующие нормативные документы, методические разработки. Методологической базой выполняемого исследования служат:

- современные методики научно-педагогических исследований;
- основные положения практико-ориентированного подхода к математическому образованию будущих инженеров, в том числе инженеров пожарной безопасности;

– методология инженерной деятельности, особенности формирования инженерного мышления, определяющие методику обучения математике, содержание и технологии обучения.

Методы исследования, примененные в статье:

– анализ нормативных документов, научных статей, педагогических исследований и методических разработок;

– анализ и обобщения авторского педагогического опыта;

– интерпретация личного педагогического опыта,

– обобщение результатов наблюдений над учебным процессом.

Результаты исследования, об-суждение. Совокупность учебно-методических средств, образующих содержательную структуру методического комплекса по дисциплине «Высшая математика», должна быть направлена на формирование математической компетентности студентов посредством решения практико-ориентированных задач. Нормативными документами для проектирования технологии и методической системы обучения являются рабочая программа дисциплины и образовательные стандарты [7, с. 195].

С. П. Еременко разработан учебно-методический комплекс дисциплины «Математика для инженеров пожарной безопасности». В структурной модели комплекса ученый выделяет информационный, аналитическо-практический, научно-исследовательский и контрольно-обобщающий блоки [5, с. 69]. На наш взгляд, предложенная структура не полностью соответствует целям и задачам практико-ориентированной математической подготовки сту-

дентов пожарно-технических специальностей, требует уточнения и корректировки. При разработке УМК должен быть спроектирован блок управления, который обеспечит организацию именно практико-ориентированного обучения дисциплине. Учитывая разнообразие и специфическое содержание математических моделей в сфере гражданской защиты населения и территорий от ЧС, в структуре УМКД следует предусмотреть организацию научно-исследовательской работы студентов, сфокусированной исключительно на актуальных проблемах пожарной и техносферной безопасности. Для формирования навыков решения указанных моделей математическими методами требуется систематическое рассмотрение задач, содержание которых отражает реальные проблемы служебной деятельности будущих специалистов. Решение подобных задач нужно предусмотреть как на практических занятиях, так и во время самостоятельной работы студентов. Поэтому возникает необходимость дополнить имеющиеся учебные издания практико-ориентированным учебным пособием по математике, внести изменения в тематику курсовых работ по дисциплине и как следствие разработать методические указания к их выполнению. Перечисленные факторы обуславливают необходимость корректировки структуры и содержания УМК по математическим дисциплинам для студентов пожарно-технических специальностей.

Качественное усвоение математических знаний будущими инженерами

пожарной и техносферной безопасности обеспечивает их готовность к успешному усвоению дисциплин профессиональной подготовки («Прикладная механика», «Физико-химические основы развития и тушения пожаров», «Прогнозирование опасных факторов пожара», «Пожарная безопасность в строительстве», «Инженерная защита населения» и др.). Поэтому в структуре учебно-методического комплекса математической дисциплины следует отразить методические требования к орга-

низации, условию проведения и содержанию лекционных и практических занятий, курсовых работ, научно-исследовательской и самостоятельной работы студентов с учетом задач в сфере гражданской защиты. Исходя из этого предлагаем следующую модель учебно-методического комплекса по математическим дисциплинам для студентов пожарно-технических специальностей (рис. 1), которую рассмотрим на примере дисциплины «Высшая математика».

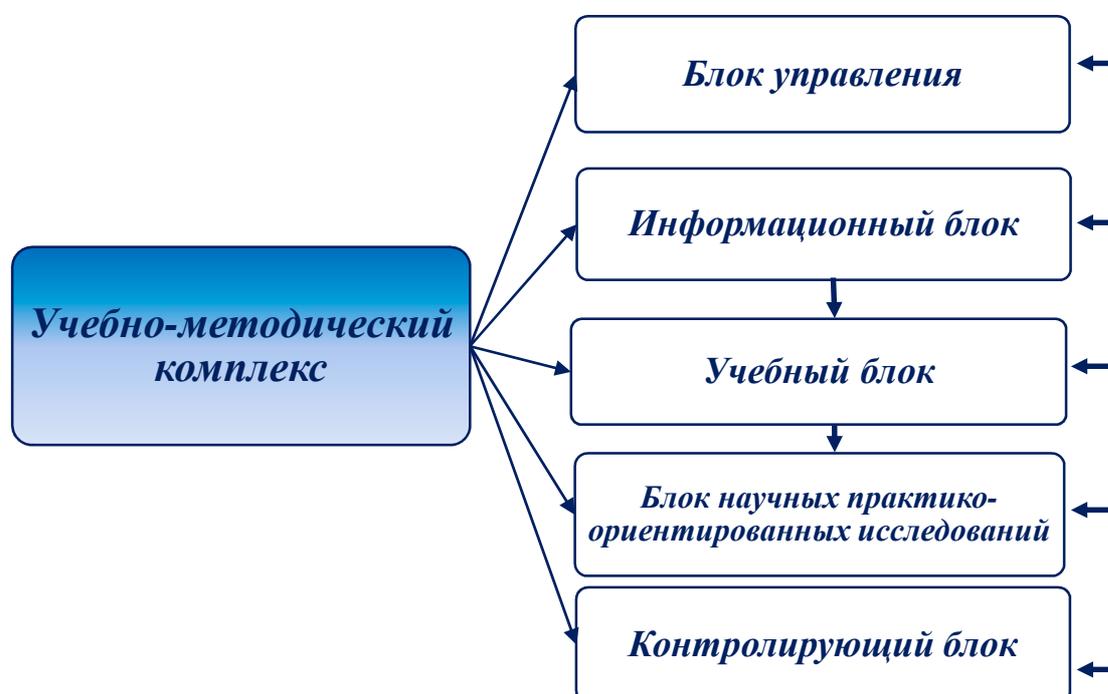


Рис. 1. Модель структуры учебно-методического комплекса по дисциплине «Высшая математика»

УМКД по высшей математике включает в себя такие структурные элементы, как блок управления, информационный блок, учебный блок, блок научных практико-ориентированных исследований, контролирующий блок. Каждый из названных блоков имеет свою цель и образовательную задачу. Реализация любого из них предполагает применение в той или иной степени ин-

формационно-коммуникационных технологий. Ниже приводим характеристику каждого структурного элемента предложенной модели УМКД.

Блок управления содержит методические материалы, которыми должен руководствоваться преподаватель, организуя учебную деятельность студентов, критерии оценивания их знаний и умений (рис. 2).



Рис. 2. Содержательные компоненты блока управления

Учебные цели блока управления:

- организация учебной деятельности студентов по изучению дисциплины «Высшая математика»;
- оценивание качества освоения математических знаний;
- проверка уровня сформированности навыков применения математического аппарата в решении практических задач специалистов по пожарной и техносферной безопасности.

К задачам блока управления относятся:

- организация обучения математике в соответствии с рабочей программой дисциплины;
- обеспечение направленности содержания дисциплины на практические проблемы в сфере гражданской защиты;
- формирование тематики научно-исследовательских и курсовых работ студентов в соответствии с актуальными вопросами пожарной (техносферной) безопасности;

- обеспечение условий для проведения диагностики (в том числе – самодиагностики) качества освоения студентами содержания дисциплины.

Данный блок включает в себя нормативные документы (Закон об образовании, Государственный образовательный стандарт по специальности «Пожарная безопасность» и направлению подготовки «Техносферная безопасность», Положение об организации учебного процесса в конкретном учебном заведении), рабочую программу дисциплины «Высшая математика», инструкцию для преподавателя, методические указания к организации самостоятельной работы студентов, методические рекомендации к проведению практических занятий, критерии оценивания результатов учебной деятельности студентов по каждому виду деятельности.

Информационный блок содержит цели, на достижение которых направлена математическая подготовка сту-

дентов, теоретические сведения по дисциплине (рис. 3). Информационный блок включает в себя перечень целей дисциплины «Высшая математика», конспект лекций, учебное пособие с подробным изложением теоретических положений дисциплины, справочные материалы (таблицы, схемы, иллюстрации и т. п.).

Учебные цели информационного блока:

- развитие абстрактного математического мышления студентов;
- формирование теоретической основы, необходимой для построения ин-

тегральных, дифференциальных и зонных математических моделей, описывающих динамику развития пожара и его опасных факторов;

– формирование теоретической основы для построения и дальнейшего исследования моделей, связывающих динамику возникновения и развития ЧС с уровнем технического обеспечения, управленческими решениями, организационными факторами и социальными явлениями;

– развитие умений внедрять результаты теоретических исследований в практическую деятельность инженера гражданской защиты.



Рис. 3. Содержательные компоненты информационного блока

К задачам информационного блока относятся:

- формирование целостной системы математических знаний;
- развитие умений построения алгоритмов решения задач, выбора методов решения и способов их реализации;
- формирование навыка построения математических моделей в области техносферной безопасности, в расчетах параметров систем обеспечения пожарной безопасности;

– формирование навыка оперативно обрабатывать поступающую информацию, выдвигать гипотезы, применять адекватные методы и критерии для проверки их достоверности.

Учебный блок основан на практических занятиях по высшей математике, во время которых происходит формирование умений и навыков решения абстрактных и практико-ориентированных математических задач. В учебный блок может быть отнесена курсовая работа по отдельным разде-

лам дисциплины. Учебный блок включает в себя практикум по каждой теме дисциплины с примерами подробного решения задач, систему практико-ориентированных математических задач, задания для самостоятельной работы

студентов (в том числе – индивидуальные), методические рекомендации для студентов по работе с содержанием элементов УМКД, задания для курсовой работы. Методическая структура учебного блока приведена на рис. 4.



Рис. 4. Содержательные компоненты учебного блока

Учебные цели данного блока следующие:

- развитие умений применять различные математические приемы и алгоритмы, обоснованно выбирать метод решения задачи;

- формирование навыка исследования математических моделей, описывающих динамику развития пожара, опасные природные явления, опасности техногенного характера;

- изучение методов прогнозирования в области защиты населения и территорий от ЧС и их последствий;

- формирование навыков выбора критериев и выполнения проверки достоверности прогноза, нахождения эффективных решений, необходимых для поддержки принятия управленческих решений в сфере гражданской защиты;
- расширение математических знаний в процессе самоподготовки студентов.

К задачам учебного блока относятся:

- изучение теоретического материала, методов математического моделирования и прогнозирования;

- решение математических задач абстрактного характера;

- решение практико-ориентированных математических задач;
- анализ производственных ситуаций, рисков, решение ситуационных задач различного характера;
- формирование навыка принятия научно-технических и управленческих решений в сфере гражданской защиты на основе анализа решения математических моделей;
- практическая интерпретация полученных результатов, оценка их точности.

Приведем пример авторских методических указаний к выполнению индивидуального домашнего задания по высшей математике.

Фрагмент методических указаний к выполнению задания абстрактного характера (табл. 1).

Формулировка задания. Найти неопределенный интеграл:

а) $\int 6^x \left(3 + \frac{6^{-x}}{x^4} \right) dx;$

б) $\int e^{x^2-2} x dx;$

в) $\int (x + 3) \sin 5x dx.$

Таблица 1

Указания к выполнению задания

а)	1. Упростите подынтегральную функцию: раскройте скобки, примените свойства элементарных функций, тождества тригонометрии и т. д. 2. Примените свойство линейности неопределенного интеграла: $\int (Af(x) + Bg(x))dx = A \int f(x)dx + B \int g(x)dx,$ где A, B – постоянные. 3. Найдите значения полученных интегралов по таблице основных неопределенных интегралов.
б)	1. Сделайте замену переменных $t = \varphi(x)$. 2. Дифференцированием найдите $dt = \varphi'(x)dx$ и выразите dx . 3. Примените формулу замены переменных в неопределенном интеграле: $\int f(\varphi(x))\varphi'(x)dx = \int f(t)dt,$ где $\varphi(x)$ – дифференцируемая функция, имеющая обратную функцию. 4. Найдите значение полученного интеграла по таблице основных неопределенных интегралов. 5. Сделайте обратную подстановку и вернитесь к переменной x .
в)	1. Выберите множители $u(x)$ и $dv(x)$. 2. Дифференцированием найдите множитель $du = u'dx$, интегрированием – множитель $v = \int dv$. 3. Примените формулу интегрирования по частям: $\int u dv = uv - \int v du.$ 4. Найдите полученный интеграл по таблице основных неопределенных интегралов.

Фрагмент методических указаний к выполнению практико-ориентированного задания (табл. 2).

Формулировка задания. В зоне ответственности подразделения МЧС протекает река Дон. Вследствие сложных

метеорологических условий в течение трех суток выпала месячная норма осадков. В результате Дон вышел из берегов и затопил территорию, которая может быть задана системой неравенств:

$$\begin{cases} x + y - 8 \leq 0; \\ x - 4y + 12 \geq 0; \\ x \geq 0; \\ y \geq 0. \end{cases}$$

Для организации и проведения аварийно-спасательных работ необходимо:

- а) начертить зону бедствия в системе координат;
- б) найти площадь затопления;
- в) оценить количество потерпевших, если плотность населения в данной местности составляет 42,5 чел./1 км², и в отделении МЧС было зарегистрировано 285 туристов.

Таблица 2

Указания к выполнению практико-ориентированного задания

а)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите масштаб и постройте в декартовой системе координат каждую прямую, заданную в условии. 2. Выберите часть координатной плоскости, координаты точек которой удовлетворяют каждому данному неравенству. 3. Определите область на координатной плоскости, в которой выполняются все данные неравенства.
б)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пользуясь чертежом, разделите условную зону бедствия на отдельные районы. 2. Для каждого района определите пределы изменения переменной x (пределы интегрирования). 3. Выразите из данных неравенств значение переменной $y = f(x)$. 3. Примените формулу для вычисления площади фигуры, ограниченной линиями, заданными в декартовой системе координат: $S = \int_a^b f(x)dx,$ где $f(x)$ – функция, график которой ограничивает район затопления на схеме. 4. Сложите полученные значения площадей.
в)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оцените количество людей, постоянно проживающих в зоне бедствия, по формуле $N_1 = 42,5 \cdot S$. 2. Оцените количество потенциальных пострадавших, сложив количество населения и количество зарегистрированных туристов.

Блок научных практико-ориентированных исследований ориентирован на организацию научной деятельности студентов, развитие их познавательного потенциала в процессе математической подготовки. Данный блок включает в себя перечень тем для выполнения курсовой работы, перечень актуальных

научно-исследовательских проблем в области пожарной (техносферной) безопасности, методические указания для студентов по выполнению курсовой работы, методические требования к содержанию и структуре научно-исследовательской работы, в том числе по подготовке материалов на научную конференцию (рис. 5).



Рис. 5. Содержательные компоненты блока научных практико-ориентированных исследований

Учебные цели блока научных практико-ориентированных исследований:

- углублённое изучение методов анализа данных о ЧС и их последствиях;
- анализ отечественного и зарубежного опыта в области исследований по вопросам пожарной безопасности [5, с. 70];
- развитие умений выполнять оценку пожарных рисков, надежности систем и механизмов, структурных изменений процессов в области защиты населения и территорий от ЧС;
- формирование навыка практической интерпретации результатов решения математических моделей ЧС.

К задачам данного блока относятся:

- развитие познавательного потенциала и исследовательских умений студентов: наблюдение, анализ, сравнение, изучение закономерностей, обобщение и т. п.;
- развитие практического навыка обработки статистических данных;
- формирование практического навыка работы с математическими моделями, описывающими динамику

опасных явлений природного характера, технологических процессов и систем в сфере защиты населения и территорий от ЧС;

- изучение методик проведения экспериментов, в том числе построение имитационных моделей ЧС;
- изучение научно-технической литературы, имеющегося опыта исследований в сфере гражданской защиты;
- развитие умений обработки информации о ЧС и их последствиях, подготовки данных для связей с общественностью.

Для примера приведём фрагмент перечня тем для выполнения курсовой работы по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» для студентов направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность». Указанный перечень имеет ориентировочный характер, может быть дополнен и расширен с учетом новых актуальных вопросов техносферной безопасности конкретного региона.

Возможные темы курсовых работ.

1. Расчет содержания бенз(а)пирена в пробах почвы.
2. Расчет уровня подъема воды в реке во время сезонного таяния снега.
3. Расчет содержания тяжелых металлов в природном водоеме.
4. Расчет среднего числа пострадавших в результате стихийных бедствий.
5. Расчет площади лесных пожаров.

Контролирующий блок основан на самостоятельном выполнении студен-

тами заданий контрольно-диагностического характера (рис. 6). Данный блок включает в себя тестовые задания по теории, индивидуальное домашнее задание по каждой теме дисциплины, задания для проведения промежуточной аттестации (экзаменационные билеты), образцы типовых заданий для проведения текущего контроля знаний, задания для самодиагностики качества освоения содержания математической дисциплины, вопросники для выявления уровня мотивации студентов к изучению высшей математики.



Рис. 6. Содержательные компоненты контролирующего блока

Учебные цели контролирующего блока:

- определение уровня освоения студентами математических знаний;
- определение уровня сформированности математических умений, навыков построения математических моделей в сфере пожарной и техносферной безопасности.

К задачам контролирующего блока относятся:

- выявление математических умений и навыков, уровень сформированности которых недостаточный для решения актуальных практических задач

пожарной (техносферной) безопасности, последующая корректировка содержания обучения;

- диагностика уровня мотивации студентов пожарно-технических специальностей к изучению высшей математики.

Объем и содержание заданий для проведения текущего и промежуточного контроля зависят от целей и задач изучения конкретной темы математической дисциплины.

Образовательные задачи перечисленных блоков могут быть реализованы только в процессе активного взаимодействия студентов и преподавателя.

Указанные структурные элементы существуют взаимосвязанно. Изменение одного из них обязательно влечет изменение в структуре и содержании остальных блоков. Эффективность их реализации зависит от соотношения часов, выделяемых на каждый блок в рамках изучения любой темы дисциплины.

Выводы. Из вышеизложенного следует, что структура и содержание учебно-методического комплекса математической дисциплины должны отражать практическую направленность обучения студентов пожарно-технических специальностей. Разрабатывая методический комплекс, следует представить его в виде совокупности блоков:

- управления;
- информационного;
- учебного;
- научных практико-ориентированных исследований;
- контролирующего.

Содержание структурных элементов учебно-методического комплекса должно обеспечивать формирование умений применять математические знания в решении профессиональных задач с применением в случае необходимо-

сти информационно-коммуникационных технологий. Учебные и методические материалы, образующие учебный, информационный блоки и блок научных исследований, должны обеспечивать формирование у студентов навыка построения и решения математических моделей в области гражданской защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и их последствий. Обязательный элемент контролирующего блока – опросники для выявления уровня мотивации студентов к изучению математической дисциплины. Своевременная диагностика возможной проблемы позволит преподавателю корректировать процесс обучения.

Предложенные структура и содержание учебно-методического комплекса способствуют повышению качества обучения математическим дисциплинам. Учебные пособия и методические указания, образующие учебный блок, служат основой для систематизации математических знаний, формирования и закрепления навыка применения моделирования в практической деятельности будущих инженеров пожарной и техносферной безопасности.

Литература

1. Бондаренко И. И. Развитие математической компетентности студентов гуманитарных специальностей в практико-ориентированном обучении : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Оренбург, 2007. 23 с.
2. Булычева Ю. В., Ильясова А. К. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов технического университета по дисциплинам математического цикла // Международный научно-исследовательский журнал. 2018. № 1 (67). Ч. 4. С. 15 – 19.
3. Власенко Е. В. Рабочая тетрадь по высшей математике для студентов втузов : сб. науч.-метод. работ. Донецк : ДонНТУ, 2013. Вып. 8. С. 14 – 19.
4. Волик О. Н., Сулейманова Е. А. Состав и структура методического обеспечения информационно-средового подхода к модернизации профессионального

- образования [Электронный ресурс] // ОТО. 2012. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostav-i-struktura-metodicheskogo-obespecheniya-informatsionno-sredovogo-podhoda-k-modernizatsii-professionalnogo-obrazovaniya> (дата обращения: 04.04.2021).
5. Еременко С. П., Медведева Л. В., Крюкова М. С. Структурная модель учебно-методического комплекса «Математика для инженеров пожарной безопасности» // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). 2017. № 1 (21). С. 68 – 71.
 6. Мателенок А. П. Научно-методические основы разработки и использования учебно-методического комплекса по математике для студентов технических специальностей (на примере специальностей «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», «Системы водного хозяйства и теплогазоснабжения») : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Минск, 2020. 31 с.
 7. Попов Н. И., Никифорова Е. Н. Методические подходы при экспериментальном обучении математике студентов вуза // Интеграция образования. 2018. Т. 22. № 1. С. 193 – 206.
 8. Скафа Е. И. Эвристический подход к разработке мультимедийных средств обучения в высшей школе // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании : материалы IV Междунар. науч. конф. Красноярск, 2020. С. 227 – 231.
 9. Трофимец Е. Н. Дидактическое проектирование механизмов интеграции математических знаний в системе инженерно-технической подготовки курсантов МЧС России // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). 2018. № 3 (27). С. 52 – 55.
 10. Улитин Г. М., Евсеева Е. Г. О качестве учебной литературы по высшей математике для студентов технических университетов : сб. науч.-метод. работ. Донецк : ДонНТУ, 2017. Вып. 10. С. 276 – 281.
 11. Хамов Г. Г. Учебно-методический комплекс дисциплины «Математика» (для естественнонаучного направления профессионального педагогического образования) [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/376/69376/44032?p_page=2 (дата обращения: 03.04.2021).
 12. Meiers M. Teacher Professional Learning, Teaching Practice and Student Learning Outcomes. Important Issues // Springer, Netherlands. 2007. P. 11 – 12.
 13. Post E.-M. Der Einsatz von handlungs-, erfahrungs- und erlebnis orientierten Methoden in der Lehrerinnen- und Lehrerfortbildung von pädagogischen Führungskräften zur Initiierung von Lernen. Studien zur Verknüpfung von Erfahrung, Reflexion und Transfer // Leipzig : Univ. Dass, 2010. 791 p.

References

1. Bondarenko I. I. Razvitie matematicheskoy kompetentnosti studentov gumanitarny`x special`nostej v praktiko-orientirovannom obuchenii : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Orenburg, 2007. 23 s.
2. Buly`cheva Yu. V., Il`yasova A. K. Uchebno-metodicheskoe obespechenie samostoyatel`noj raboty` studentov texnicheskogo universiteta po disciplinam matematicheskogo cikla // Mezhdunarodny`j nauchno-issledovatel`skij zhurnal. 2018. № 1 (67). Ch. 4. S. 15 – 19.
3. Vlasenko E. V. Rabochaya tetrad` po vy`sshej matematike dlya studentov vtuzov : sb. nauch.-metod. rabot. Doneczk : DonNTU, 2013. Vy`p. 8. S. 14 – 19.
4. Volik O. N., Sulejmanova E. A. Sostav i struktura metodicheskogo obespecheniya informacionno-sredovogo podxoda k modernizacii professional`nogo obrazovaniya [E`lektronny`j resurs] // OTO. 2012. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostav-i-struktura-metodicheskogo-obespecheniya-informatsionno-sredovogo-podhoda-k-modernizatsii-professionalnogo-obrazovaniya> (data obrashheniya: 04.04.2021).
5. Eremenko S. P., Medvedeva L. V., Kryukova M. S. Strukturnaya model` uchebno-metodicheskogo kompleksa «Matematika dlya inzhenerov pozharnoj bezopasnosti» // Prirodny`e i texnogenny`e riski (fiziko-matematicheskie i prikladny`e aspekty`). 2017. № 1 (21). S. 68 – 71.
6. Matelenok A. P. Nauchno-metodicheskie osnovy` razrabotki i ispol`zovaniya uchebno-metodicheskogo kompleksa po matematike dlya studentov texnicheskix special`nostej (na primere special`nostej «Ximicheskaya texnologiya prirodny`x e`nergonositelej i uglerodny`x materialov», «Sistemy` vodnogo xozyajstva i teplog-azosnabzheniya») : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. Minsk, 2020. 31 s.
7. Popov N. I., Nikiforova E. N. Metodicheskie podxody` pri e`ksperimental`nom obuchenii matematike studentov vuza // Integraciya obrazovaniya. 2018. T. 22. № 1. S. 193 – 206.
8. Skafa E. I. E`vristical`skij podxod k razrabotke mul`timedijny`x sredstv obucheniya v vy`sshej shkole // Informatizaciya obrazovaniya i metodika e`lektronnogo obucheniya: cifrovyye texnologii v obrazovanii : materialy` IV Mezhdunar. nauch. konf. Krasnoyarsk, 2020. S. 227 – 231.
9. Trofimecz E. N. Didakticheskoe proektirovanie mexanizmov integracii matematicheskix znanij v sisteme inzhenerno-texnicheskoy podgotovki kursantov MChS Rossii // Prirodny`e i texnogenny`e riski (fiziko-matematicheskie i prikladny`e aspekty`). 2018. № 3 (27). S. 52 – 55.
10. Ulitin G. M., Evseeva E. G. O kachestve uchebnoj literatury` po vy`sshej matematike dlya studentov texnicheskix universitetov : sb. nauch.-metod. rabot. Doneczk : DonNTU, 2017. Vy`p. 10. S. 276 – 281.
11. Xamov G. G. Uchebno-metodicheskij kompleks discipliny` «Matematika» (dlya estestvennonauchnogo napravleniya professional`nogo pedagogicheskogo obrazovaniya) [E`lektronny`j resurs]. URL: http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/376/69376/44032?p_page=2 (data obrashheniya: 03.04.2021).

12. Meiers M. Teacher Professional Learning, Teaching Practice and Student Learning Outcomes. Important Issues // Springer, Netherlands. 2007. R. 11 – 12.
13. Post E.-M. Der Einsatz von handlungs-, erfahrungs- und erlebnis orientierten Methoden in der Lehrerinnen- und Lehrerfortbildung von pädagogischen Führungskräften zur Initiierung von Lernen. Studien zur Verknüpfung von Erfahrung, Reflexion und Transfer // Leipzig : Univ. Dass, 2010. 791 p.

A. S. Grebenkina

DESIGN OF TMCD ON HIGHER MATHEMATICS IN PRACTICAL ORIENTED TRAINING OF STUDENTS OF FIRE AND TECHNICAL SPECIALTIES

The article deals with the issue of improving the structure and content of the educational and methodological complex in the disciplines of the mathematical training cycle. The model of the structure of such a complex in the discipline «Higher Mathematics» is presented. The educational goals, educational objectives and the content of each structural block in the process of practice-oriented training of future fire safety engineers are indicated. Fragments of methodological instructions on the disciplines of the mathematical cycle for students of fire-technical specialties are proposed.

Key words: higher mathematics, educational and methodical complex, practical oriented training, practical oriented task, methodical instructions, educational purposes, fire safety, technosphere safety.

УДК 378.1

С. А. Зайцева, В. А. Смирнов

ОЛИМПИАДНОЕ ДВИЖЕНИЕ КАК СРЕДСТВО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ САМОАКТУАЛИЗАЦИИ СТУДЕНТОВ

Обосновывается актуальность проблемы профессиональной самоактуализации студентов в период обучения в вузе. В качестве её решения мы рассматриваем привлечение студентов к участию в разного уровня конкурсах и олимпиадах. В контексте организации вузом участия студентов в олимпиадном движении вводится понятие «технико-методическое сопровождение». Построена модель взаимосвязи компонентов профессиональной самоактуализации студентов с элементами технико-методического сопровождения их участия в олимпиадах. На основе анализа ряда публикаций выявлены проблемы организации и проведения олимпиад последних лет. Выделены основные факторы, которые целесообразно принимать во внимание при выборе олимпиады для участия студентов: отзывы участников об олимпиаде; качественный состав оргкомитета и жюри; доступность, актуальность и профессиональная значимость заданий олимпиад