

УДК 378.016:51+355:37

Г.А. Шулгина*канд. пед. наук, доц. каф. высшей математики
Военной академии Республики Беларусь***МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНО
ЗНАЧИМЫХ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ КУРСАНТОВ ВОЕННО-КОМАНДНЫХ
СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ФАКУЛЬТЕТА РАКЕТНЫХ ВОЙСК И АРТИЛЛЕРИИ
И АВИАЦИОННОГО ФАКУЛЬТЕТА ВОЕННОЙ АКАДЕМИИ**

Статья посвящена разработке, апробации и внедрению нового содержания учебной программы дисциплины «Основы высшей математики» и новой методики формирования математических профессионально значимых знаний и умений курсантов-управленцев факультета ракетных войск и артиллерии и авиационного факультета Военной академии Республики Беларусь. Выявлены несоответствия между современными требованиями и существовавшим абстрактно-теоретическим преподаванием высшей математики. Определены междисциплинарные связи высшей математики со специальными военными дисциплинами. Создан банк математических профессионально значимых знаний и умений курсантов. Предложена и осуществлена корректировка программы высшей математики по принципу профессиональной направленности обучения курсантов высшей математике. В настоящее время математическая подготовка этих курсантов ведется с помощью нового методического и организационного профессионально-ориентированного учебного комплекса новыми формами, методами и средствами обучения.

Введение

Методике формирования математических профессионально значимых знаний и умений курсантов военно-командных специальностей общевойскового факультета, которая была разработана, апробирована и внедрена в Военной академии Республики Беларусь в 2009/10 учебном году, посвящена диссертационная работа [1]. Развитием, приложением этой диссертационной работы и первой реализацией перспективных направлений дальнейших исследований проблемы совершенствования математической подготовки явилось обновление содержания, структуры и организации профессионально-ориентированной математической подготовки курсантов внутренних войск Военной академии Республики Беларусь в 2011/12 учебном году [2]. Настоящая статья посвящена следующему приложению этой диссертационной работы и второй реализации перспективных направлений дальнейших исследований этой проблемы на военно-командных специальностях факультета ракетных войск и артиллерии и авиационного факультета Военной академии Республики Беларусь, проведенных нами в 2013/14 учебном году. На основании дидактических методов, современных тенденций и своих результатов в проведении исследований по теории и методике обучения естественным наукам (математике) нами разработана, апробирована и внедрена новая комплексная методика формирования математических профессионально значимых знаний и умений курсантов военно-командных специальностей данных факультетов Военной академии в процессе их обучения новому содержанию дисциплины «Основы высшей математики» по скорректированной нами же её новой учебной программе. В настоящее время эта методика обучения курсантов военно-командных специальностей на факультете ракетных войск и артиллерии и авиационном факультете Военной академии успешно применяется и совершенствуется в русле профессионально направленного математического образования и улучшения профессиональной военной подготовки будущего офицерского состава.

Новой стратегии в профессиональной направленности обучения и воспитания студентов социально-гуманитарного профиля посвящена актуальная статья А.Н. Сендер и Т.В. Соколовой [3]. В отечественной и зарубежной литературе комплексная методи-

ка профессионально ориентированного обучения высшей математике курсантов военно-командных специальностей ракетных войск, артиллерии и авиации не обсуждалась.

Цель и методы исследования

Целью настоящего исследования является исследование необходимости и корректировка содержания, структуры и организации математического образования курсантов военно-командных специальностей на факультете ракетных войск и артиллерии и авиационном факультете Военной академии Республики Беларусь. В ходе критического анализа состояния математического образования этих курсантов и вызовов современной международной обстановки были выявлены указанные ниже несоответствия между существовавшим и требуемым их обучением основам высшей математики.

Для устранения выявленных несоответствий математического образования на этих двух факультетах Военной академии признана необходимость создания программы, отвечающей *системе профессионально мотивирующих микроцелей* обучения дисциплине «Основы высшей математики»:

- 1) выделение теоретических и прикладных аспектов математики, которые необходимы для углублённого и осознанного усвоения курсантами военных специальных дисциплин;
- 2) формирование фундаментальных и профессионально значимых математических знаний и умений, востребованных при подготовке курсантов к военной деятельности;
- 3) обеспечение практического опыта применения математических профессионально значимых знаний и умений в военной деятельности будущих офицеров-управленцев;
- 4) усиление мотивации к заинтересованному изучению курсантами высшей математики.

Перечисленные микроцели программы высшей математики для курсантов указанных ниже военно-командных специальностей факультета ракетных войск и артиллерии и авиационного факультета представляют собой уточнение микроцелей, ранее поставленных перед программой высшей математики для курсантов военно-командных специальностей общевойскового факультета Военной академии в [1]. Достижение сформулированных микроцелей обучения высшей математике этих курсантов Военной академии осуществлено путём совершенствования математического образования, улучшения идеологической и профессиональной подготовки офицерского состава на основе общенаучной методологии проведения экспериментальных педагогических исследований, современных тенденций в теории, практике и методике обучения математике В.И. Андреева [4; 5], И.А. Новик [6], А.Н. Сендер [3] и других. При корректировке программы высшей математики и разработке комплексной методики формирования математических профессионально значимых знаний и умений курсантов военно-командных специальностей факультета ракетных войск и артиллерии и авиационного факультета Военной академии мы руководствовались *принципом профессиональной направленности обучения* как методологического принципа обучения курсантов военных вузов математическим дисциплинам, предложенного и обоснованного в [1].

Анализ проблемы содержания математического образования курсантов военно-командных специальностей факультета ракетных войск и артиллерии и авиационного факультета

Командование Военной академии постоянно уделяет пристальное внимание внедрению в учебный процесс междисциплинарных связей высшей математики со специальными военными дисциплинами. Мы провели анализ программы дисциплины «Основы высшей математики» и программ специальных военных дисциплин «Тактика ра-

кетных войск и артиллерии», «Управление ракетными ударами», «Управление огнем артиллерии», «Артиллерийская разведка», «Теория и методика наведения авиации», «Управление авиационными подразделениями и частями», «Управление полётами в авиационных частях», «Боевое применение авиационного вооружения», изучили специальную учебно-методическую и учебную литературу и обсудили их с преподавателями и руководством ведущих кафедр «Боевое применение ракетных войск и артиллерии», «Управление ракетными ударами и огнем артиллерии» факультета ракетных войск и артиллерии и кафедры «Лётная подготовка и боевое применение авиации» авиационного факультета Военной академии. Наш выбор этих специальных военных дисциплин исходил из:

а) профессиональной значимости в дальнейшей воинской службе выпускников специальных знаний и умений по этим дисциплинам;

б) недостаточной разработанности методики преподавания высшей математики с учетом ее междисциплинарных связей с данными военными специальными дисциплинами;

в) необходимости повышения осознанной мотивации курсантов ракетных войск, артиллерии и авиации к заинтересованному изучению высшей математики и применению полученных математических знаний и умений при усвоении военных специальных дисциплин.

В итоге на этих факультетах мы установили следующие несоответствия между современными требованиями к математической подготовке курсантов военно-командных специальностей и существовавшей до 2013 г. практикой преподавания дисциплины «Основы высшей математики»:

1) между возрастанием современных требований к *использованию* математического аппарата в решении специальных военно-профессиональных задач и *отсутстви-ем* соответствующих тем разделов математики (дифференциальные уравнения, теория вероятностей, математические методы исследования операций) в учебной программе дисциплины «Основы высшей математики»;

2) профессионально-обусловленной необходимостью *практического использования* будущими военными специалистами математических знаний и умений при изучении военных специальных дисциплин и устоявшимся *абстрактно-теоретическим характером* математической подготовки курсантов;

3) социально-образовательной *потребностью* в современных методиках обучения курсантов военно-командных специальностей ракетных войск, артиллерии и авиации математическим профессионально значимым знаниям и умениям и *недостаточностью* научно-педагогических исследований этой проблемы.

В своём критическом анализе реального состояния математического образования этих курсантов мы руководствовались тем, что их обучение математике должно состоять в обучении знаниям и умениям практического применения математического аппарата для профессионального выполнения боевых заданий в будущей воинской службе. Более того, по нашему мнению, в процессе обучения курсантов преподаватели высшей математики должны решать следующие общие задачи [10]:

1) сформировать у курсантов систему математических профессионально значимых знаний, необходимых для усвоения дисциплин общенаучной и военной подготовки;

2) обучить курсантов основным методам исследования и решения как математических, так и военно-прикладных задач, решаемых средствами математики;

3) выработать у курсантов мотивированные математические профессионально значимые умения;

4) сформировать у курсантов рациональное, логическое мышление и научное мировоззрение;

5) внести весомый вклад в воспитание курсантов как личностей высокой культуры, нравственности, ответственности и патриотизма.

Таким образом, изучение проблемы и анализ содержания математической подготовки курсантов военно-командных специальностей на факультете ракетных войск и артиллерии и авиационном факультете Военной академии позволили нам установить:

1) несоответствия между современными требованиями к математической подготовке офицерского состава и существовавшей практикой преподавания высшей математики;

2) предпосылки улучшения математической подготовки современных военных специалистов;

3) неизбежность совершенствования содержания программы высшей математики;

4) потребность реализации выработанной нами системы профессионально мотивирующих микроцелей в обучении курсантов высшей математике;

5) необходимость профессиональной направленности преподавания высшей математики.

Сначала были определены все междисциплинарные связи высшей математики с военными специальными дисциплинами и создан *банк математических профессионально значимых знаний и умений курсантов* военно-командных специальностей факультета ракетных войск и артиллерии и авиационного факультета Военной академии.

Банк математических профессионально значимых знаний и умений курсантов

Для устранения указанных выше несоответствий между существовавшей до 2013 г. практикой преподавания высшей математики и требованиями Министерства обороны Республики Беларусь к математической подготовке офицеров ракетных войск, артиллерии и авиации мы выявили уже существующие и еще недостающие учебному процессу междисциплинарные связи высшей математики со специальными дисциплинами. Поскольку умения обычно формируются на основе соответствующих знаний, то в первую очередь следовало указать совокупность математических профессионально значимых знаний курсантов. Поэтому из общего курса высшей математики мы выбрали наиболее востребованные ее разделы и темы в читаемых специальных и военных дисциплинах на факультете ракетных войск и артиллерии и авиационном факультете, т.е. *профессионально значимые* разделы и темы. В результате реализации недостающих междисциплинарных связей дисциплины «Основы высшей математики» со специальными дисциплинами «Тактика ракетных войск и артиллерии», «Управление ракетными ударами», «Управление огнем артиллерии», «Артиллерийская разведка», «Теория и методика наведения авиации», «Управление авиационными подразделениями и частями», «Управление полётами в авиационных частях», «Боевое применение авиационного вооружения» нами была сформирована совокупность математических профессионально значимых знаний из четырнадцати разделов и тем фундаментальной и прикладной математики. Таким образом, для приобретения важных математических профессионально значимых умений во время учебы в Военной академии и, тем самым, важных профессиональных качеств в последующей воинской службе каждый будущий офицер-управленец ракетных войск, артиллерии и авиации Республики Беларусь *должен знать* элементы следующих разделов и тем высшей математики: 1) векторная и линейная алгебра; 2) аналитическая геометрия; 3) дифференциальное исчисление; 4) интегральное исчисление; 5) обыкновенные дифференциальные уравнения; 6) теория вероятностей; 7) *математическая статистика*; 8) *теория линейного программирования*; 9) *теория информации*; 10) *теория поиска*; 11) *теория исследования операций*; 12) *математическое моделирование*; 13) *теория игр*; 14) *теория принятия решений*.

До 2013 г. в старой программе высшей математики выделенные выше курсивом разделы и темы этой совокупности математических профессионально значимых знаний вообще отсутствовали для специальностей «Управление подразделениями ракетных войск и артиллерии, «Управление воздушным движением, боевое управление авиацией» в Военной академии Республики Беларусь. Но именно в результате изучения этих тем формируются такие важные для будущих офицеров-управленцев ракетными войсками, артиллерией, воздушным движением и боевыми действиями авиации специальные профессионально значимые умения, как:

1. Находить оптимальный вариант решения поставленной задачи, т.е. предвидеть возможные варианты развития боя, рассчитывать необходимое количество сил и средств (формируются при изучении элементов теории вероятностей, математической статистики и теории принятия решений).

2. Выделять главное, наиболее существенное и на их основе принимать рациональное решение, когда необходимо обеспечить защиту или захват ряда объектов ограниченным числом сил и средств, имеющих ограниченные боевые возможности (формируются при изучении элементов теории линейного программирования).

3. Распределять огневые средства по целям так, чтобы потери противника были максимальными (формируются при изучении элементов теории вероятностей и теории исследования операций).

4. Находить самые благоприятные условия, при которых в данной обстановке возможно получить наиболее полную разведывательную информацию (формируются при изучении элементов теории информации).

5. Устанавливать наиболее рациональные способы поиска для изучения характера взаимных перемещений своих сил и сил противника и для определения закономерностей обнаружения различных целей (формируются при изучении элементов теории поиска).

6. Прогнозировать возможные ситуации до начала боевых действий и приходить к важным практическим выводам (формируются при изучении элементов математического моделирования).

7. Производить анализ конфликтных ситуаций, позволяющий предвидеть ответные меры противника и избирать наилучшую тактику в обстановке его противодействия (формируются при изучении элементов теории игр).

За время изучения военных специальных дисциплин и указанных выше разделов и тем высшей прикладной математики курсанты приобретают и другие важные специальные профессионально значимые умения. На основе математических профессионально значимых знаний формируются математические профессионально значимые умения и навыки курсантов. С целью определения совокупности математических профессионально значимых умений нами проводился опрос преподавателей и командования ведущих профилирующих кафедр «Боевое применение ракетных войск и артиллерии», «Управление ракетными ударами и огнем артиллерии» и «Лётная подготовка и боевое применение авиации» Военной академии. На основе выявленных междисциплинарных связей дисциплины высшей математики с дисциплинами, которые обеспечиваются этими кафедрами, и в результате опроса руководства и преподавателей составлена следующая совокупность математических профессионально значимых умений курсантов военно-командных специальностей факультета ракетных войск и артиллерии и авиационного факультета Военной академии. Каждый будущий офицер специальностей 1-95 01 05 «Управление подразделениями ракетных войск и артиллерии» и 1-95 01 09 «Управление воздушным движением, боевое управление авиацией» должен уметь:

1) вычислять определители второго и третьего порядков по определению или с помощью основных свойств определителей;

- 2) решать простейшие системы линейных уравнений по правилу Крамера или матричным методом;
- 3) производить линейные операции над векторами (в графическом виде и в координатной форме);
- 4) находить уравнения прямой линии на плоскости, используя различные виды уравнения прямой, вычислять угол между прямыми и расстояние от точки до прямой;
- 5) исследовать кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола) и изображать их в системе координат на плоскости, вычислять их основные характеристики;
- 6) вычислять первую и вторую производные сложных функций, использовать геометрический и механический смысл этих производных при решении военно-прикладных задач;
- 7) исследовать функции одной переменной на экстремумы и строить их графики;
- 8) решать военно-прикладные задачи на нахождение наименьшего и наибольшего значений;
- 9) вычислять простейшие неопределённые и определённые интегралы методами непосредственного интегрирования, подстановки и интегрирования по частям;
- 10) использовать основные свойства и приложения определённого интеграла при решении военно-прикладных задач;
- 11) вычислять частные производные первого и второго порядков функций двух переменных;
- 12) решать задачи с применением градиента и производной по направлению функции;
- 13) исследовать функции двух переменных на экстремумы и находить их наибольшее и наименьшее значения;
- 14) пользоваться методом наименьших квадратов для установления функциональной зависимости по заданным дискретным значениям и для построения графика этой функции;
- 15) решать простейшие обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка (включая *уравнения Ланчестера: простейшие уравнения боевых действий, уравнения динамики боевых действий, уравнения динамики боя между двумя плацдармами*);
- 16) решать простейшие дифференциальные уравнения второго порядка;
- 17) определять классическую вероятность, относительную частоту и статистическую вероятность случайных событий;
- 18) находить вероятность составных событий (в том числе *оценивать эффективность боевых действий с учетом противодействия противника, проводить расчет нарядов боевых средств, необходимых для решения боевой задачи*);
- 19) *использовать формулы полной вероятности и Байеса при решении военно-прикладных задач*;
- 20) применять формулы Бернулли, локальную и интегральную теоремы Лапласа при вычислении вероятности комбинации событий;
- 21) задавать законы распределения дискретных случайных величин и вычислять их основные числовые характеристики;
- 22) задавать законы распределения непрерывных случайных величин и вычислять их основные числовые характеристики;
- 23) применять основные законы распределения (биномиальный, Пуассона, показательный, нормальный, равномерный), их свойства и основные числовые характеристики при решении военно-прикладных задач;
- 24) *составлять математические модели задач линейного программирования и находить их оптимальные решения графическим или симплексным методами*;

25) *находить оптимальный план перевозок при решении транспортной задачи в матричной постановке методом потенциалов;*

26) *находить решения игровых моделей в чистых и смешанных стратегиях;*

27) *строит модели статистических игр (игр с природой) и находит их решения по критериям Вальда, Сэвиджа, Гурвица и Бейеса;*

28) *строит сетевые графики и рассчитывают их временные параметры.*

Среди перечисленных математических профессионально значимых умений новыми являются выделенные курсивом математические умения, которые формируются у курсантов при изучении добавленных нами восьми выделенных курсивом разделов и тем совокупности математических профессионально значимых знаний. Именно они обеспечивают формирование специальных профессионально значимых умений в сочетании со всеми остальными математическими профессионально значимыми умениями, которые представляют собой традиционные общие математические умения. Отсюда также следует вывод о том, что существовавшая до 2013 г. учебная программа дисциплины «Основы высшей математики» для курсантов факультета ракетных войск и артиллерии и авиационного факультета Военной академии не соответствовала вызовам и запросам времени и поэтому подлежала корректировке. Для курсантов военно-командных специальностей факультета ракетных войск и артиллерии и авиационного факультета в прежнем общем объеме 194 часа нами была предложена следующая корректировка *содержания* дисциплины «Основы высшей математики»:

1. За счет исключения раздела «Ряды», сокращения темы «Функции нескольких переменных» и уплотнения остальных традиционных математических тем разработать и включить новый раздел «Математические методы исследования операций», а также включить новые темы «Математические модели, описываемые дифференциальными уравнениями в военном деле» и «Применение вероятностных моделей в военном деле», содержание которых разработано только для специальностей «Управление подразделениями ракетных войск и артиллерии», «Управление воздушным движением, боевое управление авиацией».

2. При изучении традиционных разделов дисциплины «Основы высшей математики» в качестве приложений решать математические задачи с военно-прикладным содержанием для этих специальностей.

3. Для обучения курсантов военно-командных специальностей ракетных войск, артиллерии и авиации по новой программе дисциплины «Основы высшей математики» разработать и внедрить военную профессионально ориентированную методику формирования математических знаний и умений.

Содержание указанных выше нового раздела и новых тем для факультета ракетных войск и артиллерии и авиационном факультета в основном отличается от содержания нового раздела и новых тем с таким же названием для общевойскового факультета и факультете внутренних войск тем, чем различаются рода войск, военные специальности и решаемые ими государственные задачи. Единственное общее, что их (эти дополнительные раздел и темы с одним и тем же названием на общевойсковом и авиационном факультетах и факультетах внутренних войск и ракетных войск и артиллерии) объединяет, так это профессиональная направленность обучения курсантов военно-командных специальностей дисциплине «Основы высшей математики». То же можно сказать о созданной методике формирования математических профессионально значимых знаний и умений будущих офицеров-управленцев ракетных войск, артиллерии и авиации на основе методики формирования математических профессионально значимых знаний и умений будущих офицеров-командиров пехотинцев, танкистов и тыловиков.

Методика формирования математических профессионально значимых знаний и умений курсантов ракетных войск, артиллерии и авиации

Руководствуясь *принципом профессиональной направленности обучения высшей математике* курсантов, для достижения поставленных выше цели исследования и микроцелей обучения выявленные несоответствия мы устраняли путем реализации междисциплинарных связей высшей математики со специальными дисциплинами «Тактика ракетных войск и артиллерии», «Управление ракетными ударами», «Управление огнем артиллерии», «Артиллерийская разведка», «Теория и методика наведения авиации», «Управление авиационными подразделениями и частями», «Управление полётами в авиационных частях», «Боевое применение авиационного вооружения». На их основе нами была разработана новая учебная программа дисциплины «Основы высшей математики» специально для военно-командных специальностей факультета ракетных войск и артиллерии и авиационного факультета Военной академии, которая была утверждена начальником Военной академии в 2013 г. На основе методики формирования математических профессионально значимых знаний и умений курсантов военно-командных специальностей общевойскового факультета Военной академии нами разработана и внедрена аналогичная методика формирования математических профессионально значимых знаний и умений курсантов военно-командных специальностей факультета ракетных войск и артиллерии и авиационного факультета Военной академии. В соответствии с динамической моделью «Триада» развития, перехода и взаимосвязи математических знаний, умений и навыков от предметных математических к математическим профессионально значимым и далее к профессиональным знаниям, умениям и навыкам методика состоит из начального периода формирования и профессионально значимого периода формирования [6]. Мы также воспользовались структурой методической системы обучения высшей математике курсантов военно-командных специальностей Военной академии [7–14], но разработали свои цели обучения (по новой типовой учебной программе высшей математики для управленцев ракетных войск, артиллерии и авиации) и свою технологию обучения, включающую старые и новые методы, приёмы, формы и средства обучения, а также личность преподавателя и личность обучаемого. В качестве основного материального средства обучения курсантов высшей математике нами создан специализированный *методический и организационный профессионально направленный учебный комплекс* для совершенствования математической подготовки курсантов военно-командных специальностей факультета ракетных войск и артиллерии и авиационного факультета Военной академии. Наряду с новой учебной программой, переработанным курсом лекций и практических занятий он включает такие материальные средства обучения, как *система математических военно-прикладных задач; инновационный программно-математический лабораторный практикум; учебные и учебно-методические пособия, сборники математических задач; задания для самоподготовки, контрольных работ и расчетно-графических заданий; компьютерные средства обучения, содержащие электронный сборник математических задач, методические разработки и дидактические материалы для индивидуальной, групповой и фронтальной работы; сборники индивидуальных заданий для расчётно-графических работ и курсовой работы; экзаменационные материалы*. (Курсивом выделены те материальные средства обучения, которые ранее не использовались в обучении курсантов математике на этих факультетах Военной академии).

Данная методика характеризуется использованием следующих дополнительных форм, средств, методов и приемов обучения: практические занятия на авторском материале с профессиональной направленностью; самостоятельная работа под руководством преподавателя по практико-ориентированным математическим задачам и дифференцированным заданиям; лабораторные работы на персональных компьютерах по приложениям разделов «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дифференциаль-

ные уравнения», «Теория вероятностей» и «Математические методы исследования операций» в военном деле с использованием информационных технологий; расчетно-графические работы, содержащие дополнительные задания на решение военно-прикладных задач; курсовая работа по приложениям раздела «Математические методы исследования операций» в военном деле; составление опорного конспекта по математике на практических занятиях; подготовка курсантами кратких сообщений о применении математики в военном деле.

Специализированный инновационный программно-математический лабораторный практикум по каждой из двух выше указанных специальностей состоит из шести следующих лабораторных работ:

1. Прогнозирование линейно развивающихся процессов в военном деле.
2. Планирование тактических операций с использованием аппарата аналитической геометрии.
3. Принятие оперативно-тактических решений с помощью математических моделей, описываемых дифференциальными уравнениями в военном деле.
4. Выбор оптимальных решений в условиях неполной информации.
5. Математическое моделирование военно-экономических систем, оптимизация, анализ и принятие решений.
6. Оптимальное управление выполнением боевой задачи методами сетевого планирования.

Все эти лабораторные работы проводятся в виде виртуальных математических тренажеров, которые курсанты выполняют на персональных компьютерах. За время их выполнения курсанты приобретают знания и умения управлять подразделениями и их огнём, совершенствовать свою огневую и тактическую выучку, управлять воздушным движением и боевыми действиями авиации. Эти приобретённые знания и умения курсантов затем на полигонах преобразуются в устойчивые навыки во время военных учений.

Для курсантов военно-командных специальностей факультета ракетных войск и артиллерии и авиационного факультета Военной академии изменилась структура проведения занятий по дисциплине «Основы высшей математики». В связи с переходом на болонский процесс и упор на самостоятельное обучение уменьшилось общее количество аудиторных часов (вместо 230 часов стало 194 часа). Добавились факультативные занятия по высшей математике в объёме 30 аудиторных часов, на которых с курсантами решаются математические задачи с военно-прикладным содержанием для их специальностей. Вместо 6 практических занятий по высшей математике проводятся 6 лабораторных работ в виде виртуальных тренажёров по принятию военно-командных решений на основе математических методов по таким разделам и темам высшей математики, как линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и линейное программирование. По разделу «Математические методы исследования операций», который содержит элементы линейного программирования, теории игр, сетевого планирования и транспортную задачу, введена курсовая работа. В итоге, организация проведения учебных занятий по дисциплине «Основы высшей математики» на военно-командных специальностях этих факультетов Военной академии приобрела профессиональную направленность математического образования. Курсанты этих факультетов пишут рефераты и выступают на научных конференциях о применении математических методов в их военных специальностях, участвуют в академических и республиканских конкурсах научных работ и олимпиадах.

Приведем примеры двух специальных задач из созданной нами системы математических военно-прикладных задач, реализующих профессиональную направленность обучения курсантов командных специальностей факультета ракетных войск и артиллерии и авиационного факультета на занятиях по высшей математике.

Задача 1. Провести техническое обслуживание 122-мм гаубицы Д 30, содержание работ которого задано следующей таблицей.

Код работы	Содержание работы	Время работы, мин.
0-1	Удалить грязь (пыль), ржавчину, влагу (снег) со всех наружных поверхностей гаубицы. Осмотреть механизмы гаубицы и убедиться в их исправности и надёжности крепления. Провести при необходимости крепёжно-регулирующие работы	30
1-2	Вычистить, осмотреть и смазать канал ствола и камору, проверить крепление дульного тормоза, вычистить и смазать ползки люльки	20
1-4	Произвести частичную разборку затвора, вычистить, осмотреть и смазать детали затвора и клинового паза казённого, проверить работу механизмов затвора и блокировки	20
2-3	Проверить на ограждение с блокировкой: положение указателя отката, исправность пружины рукоятки спуска, рукоятки сброса лапок выбрасывателей, рукоятки повторного взвода	25
3-5	Проверить внешним осмотром отсутствие течи жидкости из ПОУ, крепление штоков ПОУ в люлке	25
4-6	Проверить количество жидкости в тормозе отката	25
6-7	Проверить количество жидкости и давление воздуха (азота) в накатнике	40
4-7	Проверить состояние штоков ПОУ и состояние запоршневой части рабочего цилиндра накатника, проверить качество жидкости «Стеол-М», качество «Пож-70» проверить в лаборатории	15
5-9	Провести работы по гидравлическому домкрату	30
9-10	Проверить работу подъёмного и уравнивающего механизмов	5
10-11	Проверить работу поворотного механизма	5
7-8	Проверить внешним осмотром исправность колёс и узлов колёсного тормоза	5
8-12	Проверить внешним осмотром исправность механизма подъёма колёс, верхнего и нижнего станков	10
12-13	Проверить исправность электрооборудования	5
11-14	Восстановить смазку на наружных неокрашенных поверхностях гаубицы	10
11-15	Восстановить пришедшую в негодность и нарушенную краску на окрашенных частях	30
14-15	Смазать составные части гаубицы, имеющие маслёнки	60
13-16	Проверить состояние пломб на ПОУ, уравнивающих механизмах и узлах гидродомкрата	5
15-17	Проверить наличие ЗИП, размещённую на станинах, и надёжность его крепления	5
17-18	Провести чистку, смазывание и частичную проверку прицельных приспособлений	40

Построить сетевой график. Провести расчет сетевого графика. Найти критическое время и выделить критический путь.

Задача 2. Для пополнения боевых припасов в четыре бригады необходимо доставить 75, 80, 60, 85 ящиков с боеприпасами соответственно. Для выполнения этой задачи выделены 2 вертолета Ми-8 и один вертолет Ми-26. Стоимостная матрица перевозки

имеет вид: $C = \begin{bmatrix} 6 & 7 & 9 & 5 \\ 1 & 2 & 5 & 6 \\ 3 & 10 & 20 & 1 \end{bmatrix}$. Составить оптимальный план перевозки боеприпасов.

Задачи 1 и 2 являются специальными задачами для будущих офицеров-управленцев артиллерии и авиации и поэтому не решаются курсантами общевойскового факультета и факультета внутренних войск Военной академии.

Заключение

В результате критического анализа выявлены несоответствия между современными требованиями к математической подготовке офицеров-управленцев ракетных войск, артиллерии и авиации и существовавшей до 2013 г. практикой абстрактно-теоретического преподавания высшей математики. Для их устранения была предложена корректировка программы дисциплины «Основы высшей математики» по принципу профессиональной направленности обучения курсантов высшей математике, определена система профессионально мотивирующих микроцелей обучения курсантов, осуществлены разработка, апробация и внедрение новой методики формирования математических профессионально значимых знаний и умений для реализации скорректированной программы высшей математики и микроцелей её преподавания. Из учебной программы дисциплины «Основы высшей математики» исключён раздел «Ряды», частично сокращена тема «Функции нескольких переменных» и включены раздел «Математические методы исследования операций» и темы «Математические модели, описываемые дифференциальными уравнениями в военном деле» и «Применение вероятностных моделей в военном деле». На основе опроса преподавателей и руководства профилирующих кафедр «Боевое применение ракетных войск и артиллерии», «Управление ракетными ударами и огнем артиллерии» и «Лётная подготовка и боевое применение авиации» и реализации недостающих межпредметных связей высшей математики со специальными занятиями, которые проводятся преподавателями этих кафедр, создан банк математических профессионально значимых знаний и умений курсантов военно-командных специальностей факультета ракетных войск и артиллерии и авиационного факультета Военной академии. В 2013/14 учебном году путём переработки ранее внедренной методики формирования математических профессионально значимых знаний и умений курсантов военно-командных специальностей общевойскового факультета Военной академии создана, апробирована и внедрена методика формирования математических профессионально значимых знаний и умений курсантов военно-командных специальностей факультета ракетных войск и артиллерии и авиационного факультета Военной академии Республики Беларусь. В настоящее время эта методика обучения курсантов военно-командных специальностей данных факультетов Военной академии обновленной дисциплине «Основы высшей математики» постоянно совершенствуется, служит углубленному изучению учебного материала высшей математики, повышает уровень изучения курсантами основных специальных военных дисциплин и тем самым улучшает качество профессионального военного образования курсантов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шунина, Г. А. Формирование математических профессионально значимых знаний и умений курсантов военно-командных специальностей Военной академии : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Г. А. Шунина ; Бел. гос. пед. ун-т им. М. Танка. – Минск, 2014. – 27 с.
2. Шунина, Г. А. Обучение курсантов факультета внутренних войск Военной академии математической поддержке в ходе принятия служебно-командных решений / Г. А. Шунина // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2015. – № 4 (88). – С. 84–91.

3. Сендер, А. Н. Модель профессиональной направленности будущих специалистов социально-гуманитарного профиля / А. Н. Сендер, Т. В. Соколова // Весн. Брэсц. ун-та. Сер. 3. Філап. Пед. Псіхал. – 2015. – № 2. – С. 79–90.
4. Андреев, В. И. Методика военно-педагогического исследования / В. И. Андреев. – Минск : Воен. акад. Респ. Беларусь, 2005. – 47 с.
5. Андреев, В. И. Педагогика высшей военной школы : учеб.-метод. комплекс / В. И. Андреев. – Минск : Воен. акад. Респ. Беларусь, 2007. – 210 с.
6. Новик, И. А. Современные тенденции в проведении исследований по теории и методике обучения естественным наукам (математике, физике, информатике) / И. А. Новик. – Минск : БГПУ, 2005. – 52 с.
7. Шунина, Г. А. Комплексная методика обучения курсантов Военной академии высшей математике / Г. А. Шунина // Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2010. – № 3 (28). – С. 106–112.
8. Шунина, Г. А. Межпредметные связи как средство повышения эффективности профессионально значимых математических умений курсантов командных специальностей Военной академии / Г. А. Шунина // Весн. Воен. акад. Респ. Беларусь. – 2009. – № 4 (25). – С. 135–141.
9. Шунина, Г. А. Экспериментальная проверка методики формирования профессионально значимых математических умений курсантов Военной академии / Г. А. Шунина // Вес. Беларус. дзярж. пед. ун-та. Сер. 3. Фіз. Матэм. Інфарматыка. Біял. Геагр. – 2009. – № 4. – С. 21–26.
10. Шунина, Г. А. Педагогические особенности и дидактические условия формирования математических знаний и умений курсантов Военной академии / Г. А. Шунина // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2011. – № 1 (61). – С. 85–90.
11. Макаревич, Т. А. Основы исследования операций : математические методы : учеб.-метод. пособие / Т. А. Макаревич, П. А. Подкопаев, Г. А. Шунина. – Минск : Воен. акад. Респ. Беларусь, 2010. – С. 100–105.
12. Шунина, Г. А. Средства обучения курсантов Военной академии высшей математике / Г. А. Шунина // Весн. Мазыр. дзярж. пед. ун-та. – 2011. – № 1 (30). – С. 64–69.
13. Шунина, Г. А. Обучение курсантов командных специальностей Военной академии умениям математической поддержки принятия решений / Г. А. Шунина // Весн. Віцеб. дзярж. ун-та. – 2013. – № 1 (73). – С. 89–95.
14. Шунина, Г. А. Формирование математических профессионально значимых знаний и умений курсантов командных специальностей Военной академии / Г. А. Шунина // Весн. Мазыр. дзярж. пед. ун-та. – 2013. – № 1 (38). – С. 100–105.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 25.03.2016

Shunina G.A. The Methods of Professional Mathematical Knowledges and Skills Development of Military Students Majoring in Military-Command Specialities at the Faculty of Rocket Troops and Artillery and the Aviation Faculty of the Military Academy

The article is devoted development, approbation and introduction of new maintenance of on-line tutorial of discipline of «Basis of higher mathematics» and new methods of professional mathematical knowledges and skills development of military-command students at the faculty of rocket troops and artillery and the aviation faculty of the Military academy of the Republic of Belarus. Disparities are exposed between modern requirements and existing abstract-theoretical teaching of higher mathematics. The inter-subject connections of higher mathematics with the special soldiery subjects have been established. The bank of professional mathematical knowledges and skills of military students is created. Offered and carried out adjustment of the program of higher mathematics on principle of professional orientation of teaching of students to higher mathematics. Presently mathematical preparation of these students is conducted by the new methodological and organizational professionally oriented educational complex with the use of new forms, receptions and teaching facilities.