

**Садулаева Билянт Султановна**

кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры информационных технологий  
и методики преподавания информатики  
Чеченского государственного  
педагогического университета

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА»  
В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ  
БАКАЛАВРОВ ИНФОРМАТИКИ**

**Аннотация:**

*В работе рассмотрена разработка содержания образования будущих бакалавров информатики с использованием шкалированной модели владения базовыми математическими понятиями при изучении дисциплин профильной подготовки, трансформированной системы взаимосвязанных матриц, матрицы определения «веса» компетенций и «веса» элементов содержательных линий математической информатики, а также метода топологической сортировки.*

**Ключевые слова:**

*математическая информатика, бакалавры информатики, разработка содержания образования, базовые математические понятия, профессиональная компетентность выпускника, топологическая сортировка тем.*

**Sadulaeva Bilyant Sultanovna**

PhD in Education Science,  
Assistant Professor,  
Information Technology  
and Computer Science Education Department,  
Chechen State University

**DESIGNING OF  
THE "THEORETICAL COMPUTER  
SCIENCE" COURSE  
IN THE TRAINING OF BACHELORS OF  
COMPUTER SCIENCE**

**Summary:**

*The article deals with the development of the content of the program for Bachelors of Computer Science with application of the scaled model of mastering the basic mathematical concepts when studying their major subjects, the transformed system of interconnected matrices, the matrix determining the "weight" of competences and the "weight" of elements of content lines of the theoretical computer science, as well as the method of topological sorting.*

**Keywords:**

*theoretical computer science, Bachelor of Computer Science, development of course content, basic mathematical concepts, professional competence of graduates, topological sorting of topics.*

В соответствии с этапами проектирования методической системы обучения математической информатике будущих бакалавров информатики, предложенной автором в исследовании [1], проектирование компетентностно-ориентированного содержания образования предполагает прогнозирование компетенций и постановку диагностических целей обучения в соответствии с намеченными компетенциями.

Под определением целей и ожидаемых результатов обучения (прогнозированием компетенций), согласно С.И. Архангельскому [2], В.П. Беспалько [3], Т.А. Бороненко [4], М.Д. Даммер [5], понимается технология установления междисциплинарных связей, отбора содержания, методов, форм и средств обучения.

При отборе содержания учитывалась технология профессиональной направленности изучения предспециальных учебных дисциплин, предложенная В.И. Земцовой [6].

К вышеуказанным направлениям необходимо добавить фундаментальность образования в области математической информатики [7], которая обеспечивает:

- системный уровень познания действительности, способность видеть и понимать основы интеграции математических и информатических наук;
- формирование существенных, устойчивых знаний, лежащих в основе научного объяснения теоретических и практических задач информатики;
- создание когнитивной базы профессиональной культуры и профессионального мастерства и т. д.

При разработке содержания математической информатики учтены структура, содержание, ядро базовых знаний, рекомендованные для международной образовательной системы подготовки бакалавров ИТ, согласно которым в состав курса математики необходимо ввести модуль «Дискретные структуры».

Для определения содержания образования кроме трех условий, предложенных В.В. Краевским, необходимо также выполнение еще одного условия: специалист каждого нового выпуска должен обладать набором определенных компетенций и уметь применять полученные знания в своей будущей педагогической деятельности в новых, постоянно изменяющихся и прогрессирующих условиях [8]. Четвертое условие характеризует профессиональную компетентность выпускника, В.В. Сухомлин определяет ее как исходную компетенцию.

Построение логической структуры курса требует выделения разделов (тем) и соответствующих им учебных элементов.

В целях определения «веса» выделенных математических компонентов информатики была создана экспертная группа преподавателей профильных дисциплин информатики, которые ограничились упорядоченной шестибалльной шкалой со значениями от «0» до «5». Таким образом, проектируем шкалированную модель владения базовыми математическими понятиями при изучении дисциплин профильной подготовки.

Для моделирования содержания математической информатики была использована трансформированная система взаимосвязанных матриц, предложенная В.П. Пустобаевым [9].

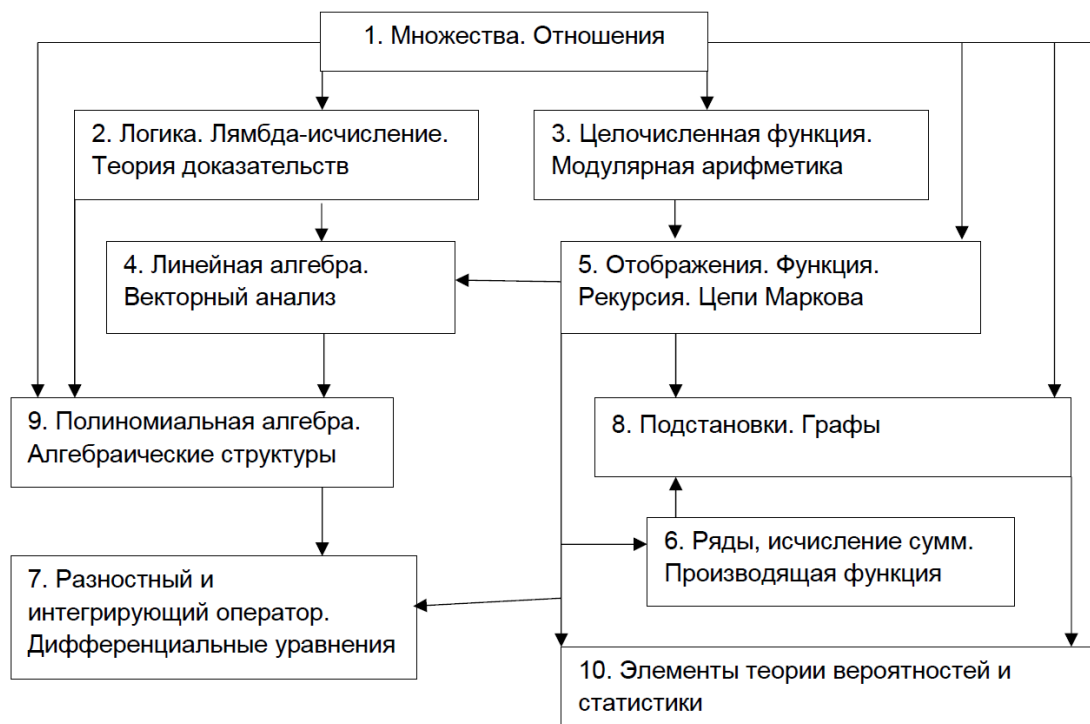
Система взаимосвязанных матриц позволяет описать связи между перечнем профессионально-педагогических компетенций будущих бакалавров информатики и разделами математики, между дисциплинами профильной подготовки и разделами математических основ информатики. Подобная система дает возможность учета всех связей между содержанием профильных и базовых дисциплин, а также устанавливает связь между дисциплинами и формируемыми в процессе их освоения компетенциями.

По результатам экспертной оценки (20 человек) выявлены наиболее значимые темы курса «Математическая информатика». Для объединения тем в смысловые группы была применена программа, реализующая модифицированный алгоритм топологической сортировки. После интерпретации результата был получен ранжированный перечень блоков тем, приведенных в таблице 1. Методом топологической сортировки тем содержания установлена последовательность их изучения [10].

**Таблица 1 – Ранжирование тем курса «Математическая информатика»**

№	Математические разделы, понятия	Последующие темы
1	Множества, операции на множествах. Дискретное множество. Счетное множество. Разрешимые и перечислимые множества	2, 3, 5, 6, 8, 9, 16, 33
2	Прямое произведение множеств, кортеж	5, 14, 23
3	Теория чисел, простое число, арифметические действия над числами, признаки делимости числа. Системы счисления	10, 19, 23
4	Производящие функции	31
5	Отношения на множествах	Нет
6	Подстановки, элементы комбинаторики	11, 20, 16, 17, 22
7	Логика предикатов. Логика высказываний. Логические связки и составные высказывания. Таблицы истинности	13, 8
8	Методы доказательств. Метод математической индукции	12
9	Функции, отображения. Вызов функции, объявление функции	10, 12, 18, 30, 31
10	Целочисленные функции. Невычислимые функции	18
11	Оператор, композиция операторов, оператор цикла	9
12	Рекурсивные функции, частично рекурсивные функции	10, 11, 17
13	Булева алгебра, система булевых функций	7, 2, 5, 6
14	Матрицы, система линейных уравнений	15, 21, 28, 29, 24
15	Векторы	24, 28, 29
16	Направленное множество – цепи	17, 12
17	Графы, деревья	20, 16,
18	Алгоритмы аппроксимации числовых функций	25
19	Элементы компьютерной алгебры, полиномы	12, 4
20	Задачи и методы дискретной математики	17
21	Задачи линейного программирования	14, 15
22	Элементы теории вероятностей	25, 26, 27
23	Алгоритм Евклида	16, 17
24	Геометрическое моделирование и компьютерная графика	Нет
25	Численный эксперимент. Достоверность численной модели. Эмпирические измерения эффективности алгоритмов	Нет
26	Дискретная и непрерывная случайные величины, закон распределения случайной величины	20, 27
27	Элементы теории массового обслуживания	Нет
28	Уравнение прямой, кривые и поверхности второго порядка	24
29	Уравнение плоскости, прямая и плоскость	24
30	Элементы дифференциального исчисления. Разностный оператор	31
31	Элементы интегрального исчисления. Интегральный оператор	34
32	Сумма, действие над суммами	30, 31
33	Последовательность, ряды	32, 35
34	Дифференциальные уравнения	Нет

На рисунке 1 представлен граф, отображающий последовательность изучения тем, полученную методом топологической сортировки. Из отобранного материала составлена программа по курсу «Математическая информатика» в модульной форме.



**Рисунок 1 – Структура логических связей содержания курса «Математическая информатика»**

Согласно этапам проектирования методической системы обучения математической информатике и принципу органичного соотношения фундаментальности и практико-ориентированности в обучении будущих бакалавров, в проектировании компетентностно-ориентированного содержания существенна разработка компетентностно-ориентированных задач.

Разработанная модульная программа курса «Математическая информатика» описывает последовательность изучения модулей, т. е. структурирует содержание образования. Планирование достижения результатов обучения определяется целями освоения каждого отдельного модуля.

#### Ссылки:

1. Садулаева Б.С. Формирование специальных компетенций будущих бакалавров информатики в процессе обучения математическим основам информатики : дис. ... канд. пед. наук. Челябинск, 2012.
2. Архангельский С.И. Лекции по теории обучения в высшей школе. М., 1974. 384 с.
3. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. М., 1995. 336 с.
4. Бороненко Т.А. Методика обучения информатике. Теоретические основы : учеб. пособие для студентов. СПб., 1997.
5. Даммер М.Д. Методические основы построения опережающего курса физики основной школы : дис. ... д-ра пед. наук. Челябинск, 1997.
6. Земцова В.И. Управление учебно-профессиональной деятельностью студентов на основе функционально-деятельностного подхода : монография. М., 2008. 208 с.
7. Садулаева Б.С. Использование межпредметных связей курса математики и информатики на факультете информатики // Математика. Компьютер. Образование : сб. науч. тр. Т. 1 / под ред. Г.Ю. Ризниченко. М. ; Ижевск, 2013.
8. Садулаева Б.С. Формирование специальных компетенций ...
9. Пустобаев В.П. Теория и технология использования средств формализации для информационного моделирования учебного материала : дис. ... д-ра пед. наук. М., 2000. 260 с.
10. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 1: Основные алгоритмы. М., 1976. 736 с.

#### References:

- Arkhangelskiy, SI 1974, *Lectures on the theory of learning in higher education*, Moscow, 384 p., (in Russian).  
 Bespalko, VP 1995, *Education and advanced training technologies*, Moscow, 336 p., (in Russian).  
 Boronenko, TA 1997, *Methods of teaching science. Theoretical Foundations*, St. Petersburg, (in Russian).  
 Dammer, MD 1997, *Methodical bases of construction of the advanced course of physics of the basic school*, D.Phil. thesis, Chelyabinsk, (in Russian).  
 Knut, D 1976, *The Art of Computer Programming. Volume 1: Fundamental Algorithms*, Moscow, 736 p., (in Russian).  
 Pustobaev, VP 2000, *Theory and technology of formalization of the use of funds for information modeling of educational*

material, D.Phil. thesis, Moscow, 260 p., (in Russian).

Sadulaeva, BS 2012, *Formation of special competence of future bachelors of computer science in the process of learning the mathematical foundations of computer science*, PhD thesis, Chelyabinsk, (in Russian).

Sadulaeva, BS 2013, 'Using interdisciplinary connections of the mathematics and computer science at the Faculty of Computer Science', in GY Riznichenko (ed.), *Matematika. Komp'yuter. Obrazovaniye: sb. nauch. tr.*, vol. 1, Moscow, Izhevsk, (in Russian).

Zemtsova, VI 2008, *Management training and professional activity of students on the basis of functional and activity approach: a monograph*, Moscow, 208 p., (in Russian).