

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ БАКАЛАВРА ПРИ РАЗРАБОТКЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

С.Г. Афанасьева

Поволжская государственная социально-гуманитарная академия
443099, г. Самара, ул. Максима Горького, 65

Рассматривается педагогическая проблема формирования исследовательских навыков бакалавра при разработке курсового проекта по дисциплине «Компьютерное и имитационное моделирование». Разработана теоретическая модель готовности бакалавров к формированию исследовательских навыков, состоящая из профессионально значимых качеств исследовательской деятельности. Изложена методика построения математической модели системы массового обслуживания в профессиональной среде. Показано, что применение имитационного моделирования позволяет без материального эксперимента прогнозировать поведение системы и получить разнообразные варианты как исходных, так и результирующих данных. На первом этапе строится математическая модель исследуемого объекта, отражающая важнейшие свойства, законы, связи. Второй этап связан с выбором вычислительного алгоритма. На третьем этапе создается программное обеспечение для реализации модели и алгоритма с применением информационно-коммуникационных технологий.

Ключевые слова: *исследовательская деятельность, математическое моделирование, научно-исследовательская работа, прогнозирование поведения системы, унифицированный процесс, спиральный процесс, методы декомпозиции систем и объектов, теоретическая модель курсового проекта.*

Бакалавры – будущие учителя информатики должны знать современный уровень развития проектной деятельности, осуществляемой средствами компьютерного моделирования, уметь использовать прикладные программные средства учебного назначения для решения своих профессиональных задач. Самостоятельное усваивание новых знаний, формирование компетентности включает организацию проектной деятельности. Теоретический анализ педагогической и научно-методической литературы показывает, что научно-педагогический и методический потенциал учебных телекоммуникационных проектов задействован далеко не полностью. Курсовые проекты – это направление, которое формирует исследовательские навыки будущих педагогов по информатике.

Применение современных информационных технологий при выполнении курсового проекта требует от бакалавра проявления самостоятельности в овладении знаниями по проблеме, разработке математической модели, ее имитации средствами прикладных пакетов, разработке программы на языке Pascal ABC и внесении корректировки в творческий процесс [2]. Проектная деятельность является связующим звеном между теорией и практикой в педагогическом образовании. Для того чтобы получить статистическую надежность выполнения курсового проекта, которая будет достаточной для обоснования управленческих решений, требуется многократное повторение имитационных тестов. Имитирование – настолько сложный процесс, что любая попытка осуществления имитирования вручную при разумных затратах времени скорее всего потерпит неудачу. Поэтому имитационное моделирование обычно реализуется с помощью компьютерных программ, что представляет собой весьма дорогостоящий способ исследования больших систем [4].

Светлана Геннадьевна Афанасьева, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики, прикладной математики и методики их преподавания.

Новые способы деятельности превращаются в средства решения профессиональной практической задачи. Важнейшими качествами бакалавра, позволяющими выполнять педагогическую деятельность, владеть методами декомпозиции систем и объектов, анализа и синтеза различных систем в процессе моделирования профессиональных проектов, являются:

- профессиональная мобильность: бакалавр должен уметь даже в первоначально незнакомой области исследовать и выявлять наиболее существенные условия, необходимые для реализации курсового проекта;

- способность к экспертизе и компетентному консультированию в любом секторе общественной жизни: педагогике, экономике, социальной сфере, искусстве;

- способность воплощать на практике творческие фантазии, стремление вырабатывать свой исследовательский стиль, совершенствовать ораторское искусство, овладевать навыками публичного выступления;

- владение культурой общения, высокая эмоциональная устойчивость в проблемных, напряженных ситуациях межличностного общения, умение создавать доверительные, прочные отношения, владение мастерством психологического влияния.

Наиболее удобным и оправданным является использование унифицированного процесса разработки курсовых проектов, а для дальнейшего сопровождения – спирального процесса. Унифицированный процесс содержит следующие основные стадии: начало, проектирование, конструирование, переход. Начальные итерации содержат проектирование и реализацию. Итерации проектирования затрагивают в основном анализ требований и проектирование. Итерации конструирования включают в себя проектирование и реализацию, а итерации перехода – реализацию и тестирование (рис. 1).

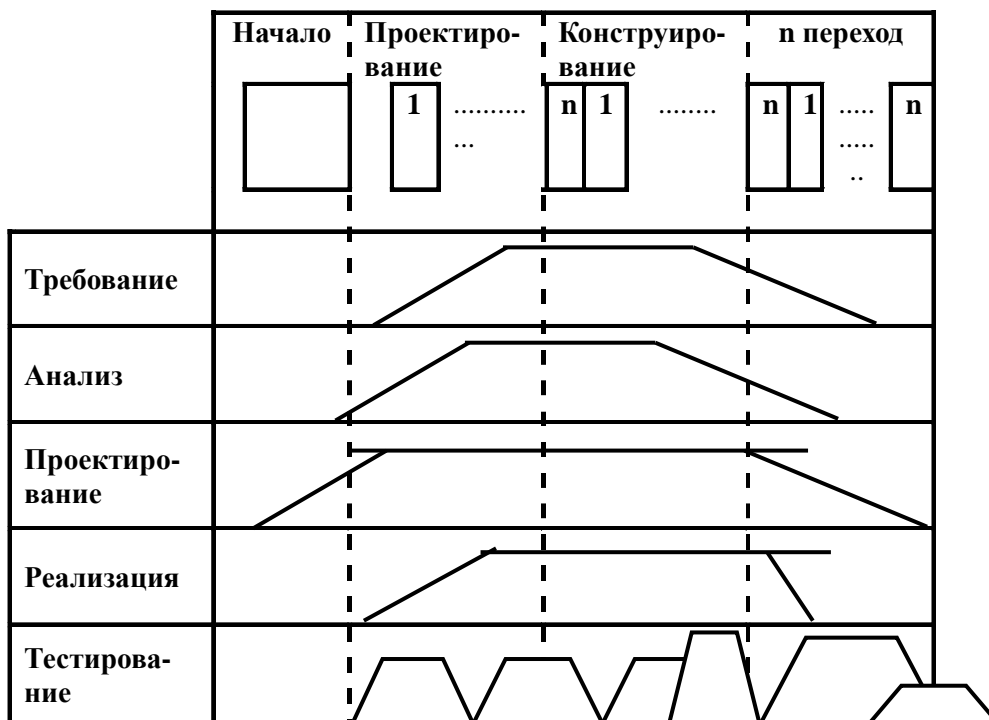


Рис. 1. Унифицированный процесс разработки курсового проекта

В случае спирального процесса последовательность «анализ – проектирование – реализация – тестирование» выполняется несколько раз (рис. 2). Основная цель использования спирального процесса в курсовом проекте – оценка рисков, основанных на применении новейших объектно-ориентированных визуальных инструментальных средств имитационного моделирования. Программные средства позволяют выявить варианты возможных последствий педагогической деятельности в рискованных ситуациях и избежать тем самым нежелательных финансовых потерь. Междисциплинарные знания и творческие умения в решении профессиональных задач, умение моделировать и прогнозировать протекание действительных процессов определяют знаниевый компонент. Опыт математического моделирования характеризует деятельностный компонент. Мотивационный компонент включает развитие профессионального мышления при математическом и имитационном моделировании изучаемых явлений и процессов. Отношение к профессиональной деятельности как творческому процессу мышления будущих педагогов по информатике характеризует исследовательский компонент.

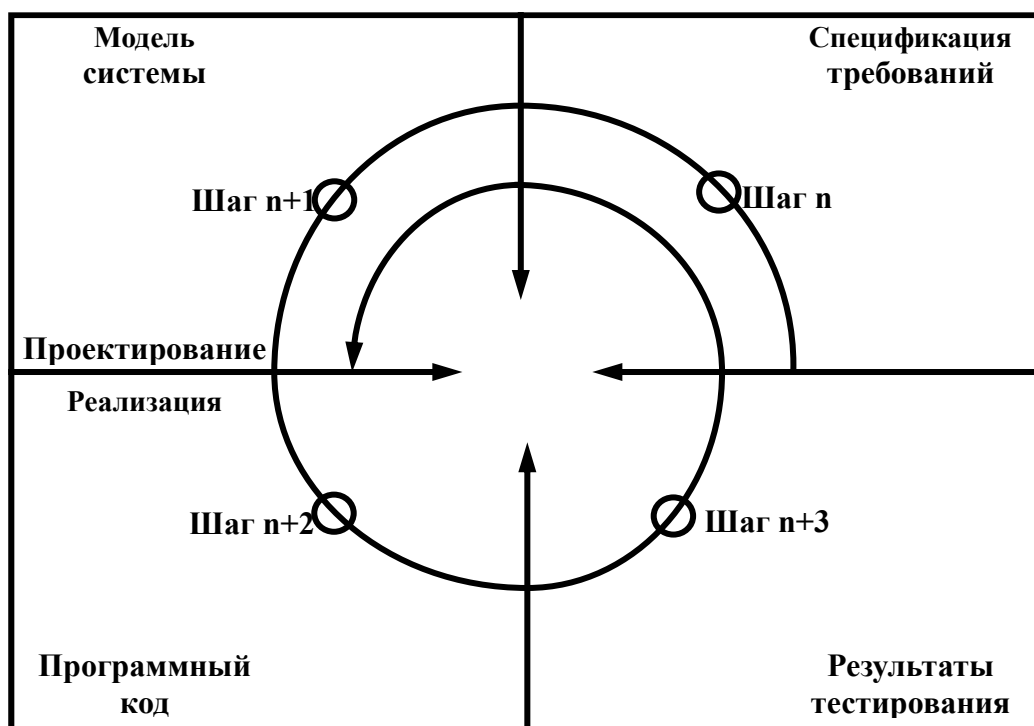


Рис. 2. Спиральный процесс разработки курсового проекта

Исследовательские навыки бакалавра формируются в основном в процессе проектной деятельности. В результате изучения дисциплины «Математическое и имитационное моделирование» у бакалавров профиля «Информатика» должны быть развиты задатки и сформированы лишь основы исследовательских навыков в виде формирования профессиональных компетенций, продуктивного опыта педагогической деятельности. Другими словами, деятельностно-важные качества – это каркас, скелет будущей профессиональной культуры педагога по информатике [1]. Проведенный анализ деятельности будущих педагогов по информатике позволяет спроектировать модель готовности бакалавров к формированию исследовательских навыков.

Готовность к формированию исследовательских навыков педагога есть свойство личности, состоящее из знаниевого, деятельностного, мотивационного и исследовательского компонентов. В ней установлена связь компонентов профессиональных компетенций и деятельностно-важных качеств личности будущего педагога. Модель предметной информационно-образовательной среды проектной деятельности представляет собой педагогическую систему, аккумулирующую наряду с методическими, организационными и программно-техническими ресурсами интеллектуальный и культурно-информационный ресурсы, содержательный и деятельностный компоненты обучения. Она формируется на основе принципов системности, нелинейности, универсальности, открытости, масштабности, коммуникативности и становится условием развивающего обучения бакалавров.

Применение прикладных пакетов в среде Spider Project и языка программирования Turbo Pascal для выполнения математических расчетов при изучении дисциплины «Математическое и имитационное моделирование» помогает принимать решения и выполнять проекты быстрее, качественнее, иметь самую полную и разнообразную информацию о реализуемых проектах [3]. Диаграммы Гантта, графики и гистограммы, сетевые и организационные диаграммы, поточная диаграмма, всевозможные таблицы позволяют не только анализировать курсовой проект с разных сторон, но и качественно представлять любую информацию о проекте (рис. 3).

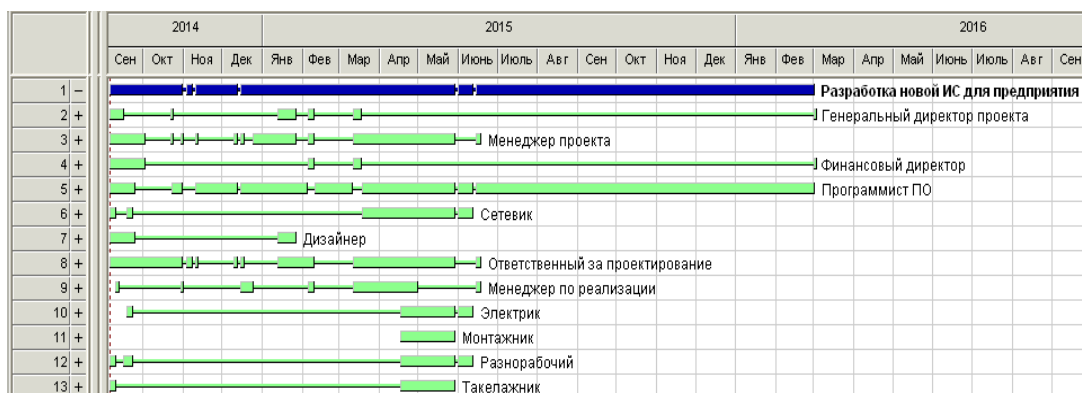


Рис. 3. График Гантта ресурсов в среде Spider Project

Внедрение прикладных пакетов в учебный процесс формирует исследовательские навыки бакалавров при моделировании педагогических проектов, повышает заинтересованность в изучении дисциплины и, как следствие, качество подготовки. Аналитическое проектирование включает в себя разработку математической модели создаваемого технического объекта и дальнейшее исследование его с помощью модели. При разработке имитационной модели создается алгоритм – программа, написанная на языках программирования PascalABC, JAVA. После запуска программы должны быть получены результаты, которые реализуются при имитационном моделировании [2]. При реализации курсового проекта используются системы компьютерной математики, например Maple, Mathematica, Mathcad, MATLAB и другие. Эти системы позволяют создавать модели как простых, так и сложных процессов и устройств и достаточно легко менять параметры моделей в ходе моделирования. Системы массового обслуживания широко используются в военной отрасли, например в разведке. Реализация задачи в пакете Maple дает наглядное представление о постановке и моделировании реальной проблемы. Полученные ре-

зультаты могут быть в дальнейшем использованы для оптимизации работы в военной сфере. После запуска программы должны быть получены результаты, которые реализуются при имитационном моделировании с использованием пакета Maple (рис. 4).

```

P1 := 0.2287011815 P2 := 0.08004541352 P3 := 0.02801589473 P4 := 0.009805563156
> Pомк := PN+1 · P0; Pомк := 0.009805563156
> Q := 1 - Pомк; Q := 0.9901944368
Loh := P2 ·  $\frac{1 - P^N(N - N \cdot P + 1)}{(1 - P)^2}$ ; Loh := 0.2775096154
> Toh :=  $\frac{L_{oh}}{A}$ ; Toh := 0.2001840714
> Lobsl := P · Q; Lobsl := 0.3465680529
> K :=  $\frac{L_{oh}}{N}$ ; K := 0.09250320513
> LCMO := Loh + Lobsl; LCMO := 0.6240776683
> TCMO := Toh + tопр; TCMO := 0.4501840714
print("Вероятность отказа в обработке донесения " = Pомк);
print("Абсолютная возможность обработки донесений офицером " = A);
print("Среднее число обрабатываемых донесений " = Lobsl);

"Вероятность отказа в обработке донесения " = 0.009805563156
"Среднее число обрабатываемых донесений " = 0.3465680529

```

Рис. 4. Фрагмент реализации имитационной модели программы в Maple

При выполнении курсового проекта по реализации эффективной работы библиотек, в том числе и в Самарской области, получены результаты применения построенной математической модели, демонстрирующие стимулирование читательской активности не только у младших школьников, но и у старших. Проведен анализ разработанной имитационной модели развития в сфере услуг библиотечного фонда на языке программирования Turbo Pascal. Сравняются результаты расчета задачи системы массового обслуживания для работы библиотечного фонда при разработке и запуске программы на языке Pascal ABC.NET (рис. 5).

Курсовой проект по построению имитационно-математической модели расчета рисков конкурирующих фирм прикладными средствами включает следующие основные этапы:

- проведение анализа теоретических предпосылок к проблемам имитационно-математической модели расчета рисков;
- формулировка задачи построения имитационно-математической модели расчета рисков конкурирующих фирм;
- разработка и реализация программы, имитирующей работу имитационно-математической модели расчета рисков конкурирующих фирм;
- анализ результатов работы программы, написанной на языке JAVA (рис. 6).

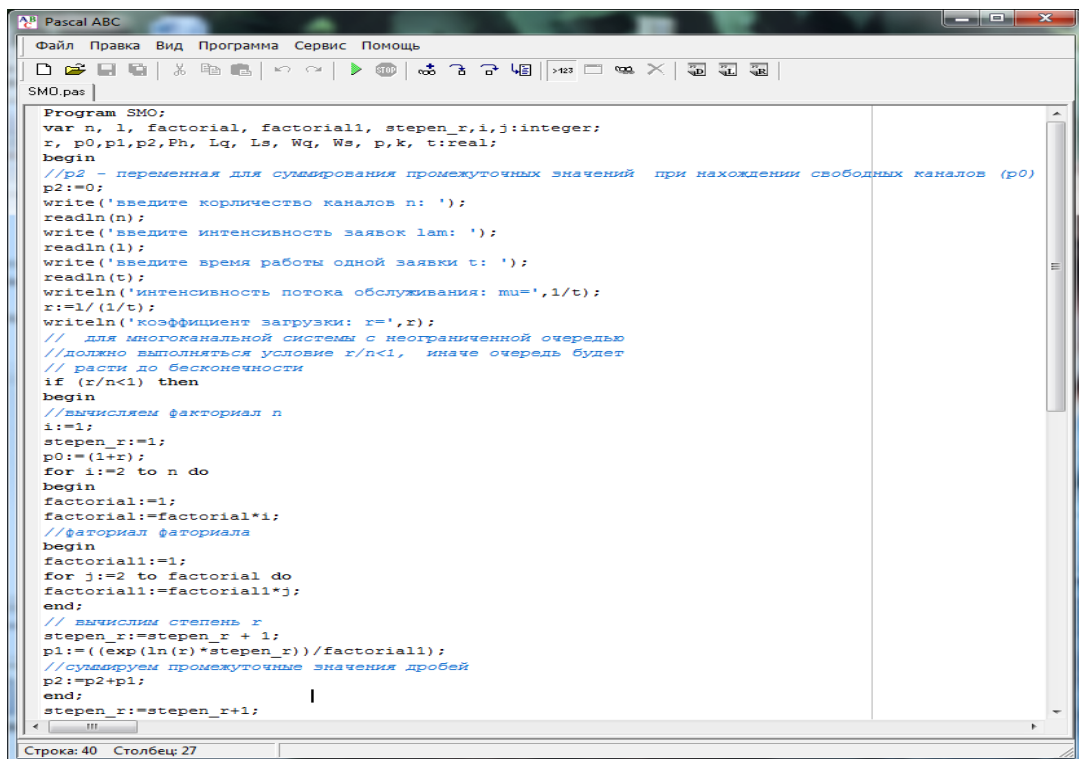


Рис. 5. Реализация курсового проекта по реализации эффективной работы библиотек на языке Pascal

```

куп:
Введите количество потенциальных покупателей 20
количество генерируемых стратегий 3
Введите количество бюджета первой фирмы 300
Введите количество бюджета второй фирмы 300
Введите количество моделей телефонов первой фирмы 3
Введите количество моделей телефонов второй фирмы 3
Введите введите цену каждой модели первой фирмы
a[0] = 1

a[1] = 2

a[2] = 3
Введите введите цену каждой модели второй фирмы
a[0] = 1

a[1] = 2

a[2] = 3
[[130, 81, 1], [261, 10, 4], [267, 9, 4]]
[[171, 59, 3], [232, 20, 2], [76, 87, 15]]
[[2299, 1479, 1980], [2318, 1522, 1964], [2516, 1673, 2108]]
Найдено седловая точка
Значение = 2299.0

```

Рис. 6. Проверка программы расчета рисков конкурирующих фирм на языке JAVA

Курсовой проект оформляется в виде научно-исследовательской работы и презентационного материала с использованием формы меню автозапуска. При нажатии кнопки «Курсовая» отрывается текстовый файл исследовательской работы в редакторе Word. Кнопкой «Презентация» загружается презентация для защиты курсового проекта. Кнопка «Расчеты в Excel» запускает файл Microsoft Excel с расчетами, выполненными при помощи надстройки Queue Mods 10; кнопка «Программа» запускает программу, написанную на языке программирования Turbo Pascal и имитирующую работу курсового проекта. Программа позволяет ввести входные данные и выводить результаты после ввода начальных данных. Мультимедийное представление предназначено для придания курсовому проекту оригинальности, то есть визуально курсовой проект выглядит красиво, удобно. По нажатии кнопок выводятся текстовый файл курсового проекта, презентация для защиты курсового проекта, расчеты в Excel, запускается программа на Turbo Pascal, имитирующая работу проекта.

Имитационное моделирование позволяет без материального эксперимента спрогнозировать поведение системы и получить разнообразные варианты как исходных, так и результирующих данных. На первом этапе строится математическая модель исследуемого объекта, отражающая важнейшие свойства, законы, связи. Второй этап связан с выбором вычислительного алгоритма. На третьем этапе создается программное обеспечение для реализации модели и алгоритма с применением информационно-коммуникационных технологий. На каждом этапе курсового проектирования «воздействие – создание модели – моделирующий алгоритм – эксперимент-программа» у бакалавров развиваются исследовательские навыки, необходимые в профессиональной среде. Мультимедийное представление курсового проекта повышает качество восприятия курсового проекта и облегчает работу с его результатами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Афанасьева С.Г.* Содержание технологии обучения профессионально-творческого саморазвития студентов при изучении высшей математики // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – С. 1225-1227.
2. *Афанасьева С.Г., Гришаева О.С.* Исследовательская деятельность при разработке курсового проекта бакалавра специальности «Прикладная информатика» // Национальная ассоциация ученых (НАУ). – Екатеринбург, 2015. – № 5(10). – Ч. 3. – С. 11-16.
3. *Афанасьева С.Г.* Актуализация творческой деятельности учащихся средствами учебно-методического комплекса // Современные концепции научных исследований: Мат-лы 13-й Междунар. науч.-практ. конф. 29-30 апр. 2015 г., Евразийский союз ученых. – С. 97-99.
4. *Беккер В.Ф.* Моделирование химико-технологических объектов управления: Учеб. пособие. – М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 142 с.
5. *Девятков В.В.* Имитационное моделирование: Учеб. пособие. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 368 с.
6. *Советов Б.Я., Яковлев С.А.* Моделирование систем: Учебник для бакалавров. – М.: Юрайт, 2013. – 343 с.

Поступила в редакцию 19.10.2015;
в окончательном варианте 21.10.2015

UDC 378.621.397

FORMING THE BACHELOR'S RESEARCH SKILLS IN THE COURSEWORK DEVELOPMENT

S.G. Afanasyeva

*Samara State Academy of Social Sciences and Humanities
65, Maxim Gorky Street, Samara, 443099*

The article deals with pedagogical problem of forming the bachelor's research skills in the coursework development on the discipline "Computer modeling and simulation". This problem is considered as factor, on the one hand, and as insufficiently developed methods of modeling, on the other. It is reported about the theoretical model of bachelors' readiness for forming research skills. This model consists of professionally significant qualities of research work. It is spoken about technology of the construction of a mathematical model of queuing system in a professional environment. In our opinion, using of simulation allows to predict the behavior of the system without material experiment. It also allows receiving a variety of options of input and output data. The first phase is the construction of a mathematical model of the object. This model reflects the most important properties, laws and connections. The second phase is connected with the choice of a computing algorithm. The third phase is software development for the implementation of the model and algorithm with using the information and communication technologies.

Key words: *research work, mathematical modeling, research work, prediction of system behavior, unified process, spiral process, decomposition methods of systems and objects, theoretical model of coursework.*

Original article submitted 19/10/2015;
revision submitted 21/10/2015

Svetlana G. Afanasyeva, Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor at the Department of Computer Science, Applied Mathematics and Teaching Methods.

УДК 378

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ – БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ТАМОЖЕННОГО ДЕЛА

Н.В. Байкина

Самарский государственный технический университет
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244
E-mail: natabait@mail.ru

Рассмотрена педагогическая система формирования профессиональных компетенций у студентов – будущих специалистов таможенного дела. Дано определение технологии формирования профессиональных компетенций. Конкретизируется учебный план, который разделяет образовательный процесс на три цикла: 1) гуманитарный, социальный и экономический; 2) математический и естественнонаучный; 3) профессиональный. Приведен принцип модульности по каждому циклу обучения. Рассмотрено содержание каждого цикла, дисциплины в котором помогают сформировать профессиональные компетенции. Представлена модульная структура основной образовательной программы подготовки специалистов таможенного дела. Рассмотрено содержание каждого модуля. Приведены ряды апробаций технологии формирования профессиональных компетенций в учебном процессе подготовки специалистов на кафедре УСАТСК СамГТУ.

Ключевые слова: *специалисты таможенного дела, технология формирования, профессиональные компетенции, технология обучения, методы обучения, модульный принцип.*

Профессиональное образование является составной частью системы формирования у студента профессиональных компетенций. Под технологией образования по-

Наталья Валентиновна Байкина, аспирант кафедры управления и системного анализа теплоэнергетических и социотехнических комплексов.