

ФОРМИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРОВ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

Самсонова С.А.¹, Попов В.Н.²

¹ Филиал ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», Коряжма, Россия (165651, Архангельская обл., г. Коряжма, пр. Ленина, 9), e-mail: s.samsonova-safu@yandex.ru

² ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», Архангельск, Россия (163002, г. Архангельск, наб. Северной Двины, 17), e-mail: v.popov@narfu.ru

В статье рассматриваются особенности формирования информационной компетентности бакалавров прикладной математики и информатики при обучении теории вероятностей и математической статистике в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения. Перечислены общекультурные и профессиональные компетенции, обеспечивающие формирование рассматриваемой компетентности студентов в процессе изучения дисциплины. Авторами описаны возможности использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) на занятиях со студентами, выделены принципы, на которых должен быть основан отбор содержания курса. Представлена структура электронного учебно-методического комплекса для организации и поддержки учебного процесса. Установлено, что использование ИКТ при обучении теории вероятностей и математической статистике способствует овладению студентами знаний, умений и навыков, необходимых для формирования и развития информационной компетентности выпускника вуза.

Ключевые слова: теория вероятностей и математическая статистика, информационные технологии, компетенции.

FORMATION OF INFORMATION COMPETENCE OF BACHELORS IN APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE WITHIN THE FRAMEWORKS OF THE DISCIPLINE "THEORY OF PROBABILITY AND STATISTICS"

Samsonova S.A.¹, Popov V.N.²

¹ Koryazhma Branch of Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk region, Russia (165651, Koryazhma, Arkhangelsk region, Lenin Pr. 9), e-mail: s.samsonova-safu@yandex.ru

² Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russia (163002, Arkhangelsk, Severnaya Dvina Emb. 17), e-mail: v.popov@narfu.ru

The article considers features of forming the information competence of future bachelors in Applied Mathematics and Computer Science upon studying the Theory of Probability and Mathematical Statistics in accordance with the federal state educational standards of new generations. The authors describe general cultural and professional competencies which provide the process of formation of students' information competence. They analyze capacity of use information technology in studying process, and identify the principles of course content selection. The article also presents structure of electronic educational complex for supporting the learning process. The authors argue that using information and communication technologies upon studying the Theory of Probability and Mathematical Statistics stimulates acquiring knowledge and skills necessary to form and develop information competency of graduates.

Keywords: Theory of Probability and Mathematical Statistics, information technology, competence.

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на 2008-2020 годы сформулированы «стратегическая цель государственной политики в области образования – повышение доступности качественного образования в соответствии с требованиями инновационного развития экономики и современными требованиями общества» и приоритетные задачи, такие как «расширение использования современных образовательных технологий, обеспечивающих расширение осваиваемых обучающимися компетентностей при сохранении сроков обучения», «расширение

масштабов исследовательской и инновационной деятельности в вузах с развитием на их базе инновационной инфраструктуры» [2, с. 41-43]. Одним из инструментов решения поставленных задач должны стать федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) нового поколения, в основу которых положен компетентностный подход.

Научное направление, связанное с проблемой формирования компетенций, развивается в работах В.И. Байденко, А.Г. Бермуса, Э.Ф. Зеера, И.А. Зимней, Г.К. Селевко, Г.С. Трофимовой, А.В. Хуторского и др.

В системе образования компетентностный подход опирается на такие понятия, как «компетенция» и «компетентность». Анализ психолого-педагогической литературы показывает, что в настоящее время не сложилось их однозначного определения.

По мнению В.И. Байденко, под компетенцией понимается динамичная совокупность знаний, умений, навыков, способностей, ценностей, необходимая для эффективной профессиональной и социальной деятельности и личностного развития выпускников, и которую они обязаны освоить и продемонстрировать после завершения части или всей образовательной программы [1].

В ФГОС нового поколения под компетенцией подразумевается «способность применять знания, умения, личностные качества и практический опыт для успешной деятельности в определенной области». Критерием готовности выпускника к будущей профессиональной деятельности является сформированность определенной системы умений и навыков, связанных с квалифицированным решением соответствующих практических задач в соответствии с направлением и уровнем подготовки. Это предъявляет высокие требования к содержанию подготовки бакалавров по направлению «Прикладная математика и информатика».

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в базовую часть профессионального цикла (Б.3) ООП бакалавриата по данному направлению подготовки [5]. Ее изучение способствует формированию так называемого вероятностного мышления, которое позволяет применять приемы строгого логического мышления в ситуациях неопределенности, конкретности понятий и четкости терминологии. Представление о связи случайного и необходимого, о статистических и динамических закономерностях является обязательным элементом общего образования человека в современном обществе. Развитие науки неразрывно связано с процессами, происходящими в обществе, в котором все более обозначается необходимость давать надлежащую вероятностную интерпретацию самым разным явлениям и процессам.

Современный этап общественного развития, характеризующийся глобальной информатизацией, непрерывной сменой технологий, преобладанием общетеоретических

знаний над специальными и практическими, изменением структуры и содержания информационного ресурса, значительно повышает требования к информационной подготовке бакалавра. При этом средства информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) все чаще рассматриваются не только как высокоэффективный педагогический инструмент, но и как средство оперативного доступа преподавателей и студентов к научной и учебно-методической информации.

Способность ориентироваться в расширяющемся потоке информации, умение и навыки, связанные с поиском и обработкой необходимых сведений, проектирование и построение информационных моделей становятся в современных условиях особенно актуальными. Информационная компетенция при этом является одной из ключевых компетенций, без овладения которой в современных условиях информационного общества невозможна подготовка квалифицированного выпускника, конкурентоспособного на рынке труда.

Вопросы формирования информационной компетенции студента в образовательном процессе вуза рассматривают в своих исследованиях В.А. Адольф, Е.В. Данильчук, Э.Ф. Зеер, И.А. Зимняя, В.А. Извозчиков, С.Д. Каракозов, Н.В. Кисель, К.К. Колин, С.В. Тришина, Е.К. Хеннер, А.В. Хуторской и др.

По мнению С.В. Тришиной, «информационная компетентность – это «интегративное качество личности, являющееся результатом отражения процессов отбора, усвоения, переработки, трансформации и генерирования информации в особый тип предметно-специфических знаний, позволяющее вырабатывать, принимать, прогнозировать и реализовывать оптимальные решения в различных сферах деятельности» [4].

А.В. Хуторской использует понятие «информационные компетенции», понимая их как навыки деятельности по отношению к информации в учебных предметах, образовательных областях, а также в окружающем мире [6].

Анализ использования нами информационных технологий при обучении теории вероятностей и математической статистике студентов вуза показал, что применение ИКТ расширяет возможности обработки экспериментальных данных, позволяет организовать новые виды учебной деятельности, сделать обучение развивающим и опережающим, так как в нем формируются не только фундаментальные знания, научное мировоззрение, но и совершенствуются умения использования компьютера.

Среди общекультурных и профессиональных компетенций, которые в процессе изучения дисциплины напрямую связаны с формированием информационной компетентности, можно назвать следующие:

- способность использовать в научной и познавательной деятельности, а также в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями (ОК-14);
- способность работы с информацией из различных источников, включая сетевые ресурсы сети Интернет, для решения профессиональных и социальных задач (ОК-15);
- способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ПК-1);
- способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ПК-2);
- способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников (ПК-6);
- способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным, профессиональным социальным и этическим проблемам (ПК-7).

При этом отбор содержания курса должен быть основан на следующих принципах: сочетание фундаментальности и профессиональной ориентированности; задачного подхода; деятельностного подхода; методологической ориентированности; междисциплинарности и личностной ориентированности.

Бакалавр прикладной математики и информатики должен быть обучен работе со специальными инструментальными программными средствами, предназначенными для проведения математических расчётов типа решения систем уравнений, интегрирования, статистической обработки информации и т.п.

Простейшей областью применения ПК в процессе изучения дисциплины является выполнение численных расчетов при решении задач, при обработке статистических данных, их интерполяции и экстраполяции, аппроксимации полиномами с применением метода наименьших квадратов, а также реализации метода статистических испытаний (метода Монте-Карло) и т.д. Компьютер может быть использован для хранения, представления и обработки статистических данных; при построении графов, диаграмм, гистограмм, графиков функции распределения и функции плотности; при вычислении значений функции Лапласа и т.д.

Решение задач должно в максимальной степени сопровождаться применением разнообразной встроенной компьютерной графики. При изучении математической статистики компьютер используется для формирования выборок, выяснения статистической природы выборочных распределений, построения доверительных интервалов и т.д. Также в

качестве инструментов познания нельзя не признать полезность электронных таблиц, помогающих студентам применять компьютер для исследования комбинаций и соотношений, для проверки выдвинутых гипотез. Студент должен уметь выбирать специализированное программное обеспечение для решения различных задач теории вероятностей и математической статистики

Если решение типовых задач связано с построением графиков или многократными преобразованиями графических объектов, то для проведения исследований различных зависимостей используются графические возможности и средства символьной математики пакетов (Mathcad, Maple, Statistica и др.). В работе [3] представлен лабораторный практикум, предусматривающий применение компонентов ИКТ, основанных на использовании математической системы Mathcad. Развитию навыков решения задач прикладной направленности способствует как применение табличного процессора с его вычислительными и графическими возможностями, так и использование возможностей рассматриваемых математических пакетов. Обучающиеся должны не только получать результат, так как в большинстве случаев процесс решения стандартных задач обеспечивается применением встроенных синтаксических средств пакета, но, что представляется наиболее важным, – провести анализ и интерпретацию результатов.

Следует подчеркнуть значимость для учебного процесса готовых демонстрационных программ как статических, демонстрирующих гистограммы, многоугольники и кривые распределений, корреляционные поля и другие статистические объекты, так и динамических, демонстрирующих влияние различного рода параметров на эти объекты. Числовые данные легче воспринимать в виде таблицы, а общую форму и глобальные описательные характеристики распределения двух (и более) переменных легче исследовать на графике. Более того, график дает качественную информацию о распределении, которую нельзя полностью выразить каким-то одним показателем. С помощью графического изображения возможно изучение закономерностей развития случайного процесса, установление существующих взаимосвязей, более наглядно проявляются сравниваемые характеристики и отчетливо видны основные тенденции развития и взаимосвязи, присущие изучаемому процессу.

Поскольку наше исследование связано с использованием информационных технологий в процессе стохастической подготовки студентов, из широкого спектра средств, следуя В. Майеру, выделим те, которые по своему функциональному наполнению позволяют интенсифицировать процесс обучения теории вероятностей и математической статистике (табл. 1).

Таблица 1 – Компьютерные средства обучения теории вероятностей и математической

статистике

Компьютерные средства познания	Педагогические программные средства обучения
<ol style="list-style-type: none">1. Электронные таблицы MSExcel2. Языки (системы) программирования, для самостоятельной разработки программ (Visual Basic, Visual C++, Delphi и др.)3. Системы компьютерной математики (Mathcad, Maple, Mathematica, Matlab, Statistica и др.)	<ol style="list-style-type: none">1. Web-базируемые учебные курсы2. Электронные энциклопедии (общего назначения, тематические)3. Электронные справочники4. Учебно-демонстрационные программные средства5. Тестирующие программные средства6. Электронные лабораторные практикумы7. Обучающие программные средства8. Экспертные обучающие системы9. Тематические сайты

Одним из основных средств повышения уровня информационной компетентности студента в учебном процессе является использование электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК). В поддержку методической системы обучения студентов дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» нами был разработан ЭУМК, содержащий:

- учебный план дисциплины;
- рабочую программу дисциплины;
- учебное пособие;
- лабораторный практикум дисциплины, использующий математический пакет Mathcad;
- тестовые задания, перечень вопросов к экзамену;
- справочно-информационные материалы (таблицы, формулы, ссылки на сайты и т.п.).

Правильное, целостное применение ИКТ в процессе обучения студентов создает определенное эмоциональное отношение студентов к учебному материалу, стимулирует устойчивый интерес к теории вероятностей и математической статистике, и прежде всего, как к науке, позволяющей с помощью информационных технологий исследовать большие совокупности с изменчивыми признаками, прогнозировать события вероятностного характера, моделировать статистические эксперименты и демонстрировать их на экране.

Таким образом, использование ИКТ при обучении бакалавров теории вероятностей и математической статистике способствует формированию у них знаний, умений и навыков, позволяющих свободно ориентироваться в современном информационном обществе и использовать на практике достижения ИКТ, что, несомненно, ведет к формированию и развитию информационной компетентности, как базовой составляющей профессиональной компетентности выпускника вуза в контексте ФГОС ВПО третьего поколения.

Список литературы

1. Байденко В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения : методическое пособие. – М. : Исследовательский центр проблема качества подготовки специалистов, 2006. – 72 с.
2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации. Министерство экономического развития и торговли Российской Федерации. – 2008. – 165 с. – URL: <http://www.minpromtorg.gov.ru/ministry/strategic/system/5> (дата обращения: 17.10.12).
3. Самсонова С.А. Методическая система использования информационных технологий при обучении стохастике : монография. – Архангельск : Поморский госуниверситет, 2004. – 240 с.
4. Тришина С.В. Информационная компетентность как педагогическая категория // Эйдос : интернет-журнал. – 2005. – 10 сентября. – URL: <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-11.htm> (дата обращения: 03.12.11).
5. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 010400 Прикладная математика и информатика (квалификация (степень) «бакалавр»). – URL: http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_10/prm538-1.pdf (дата обращения: 17.05.12).
6. Хуторской А.В. Технология проектирования ключевых и предметных компетенций // Эйдос : интернет-журнал. – 2005. – 12 декабря. – URL: <http://www.eidos.ru/journal/2005/1212.htm> (дата обращения: 27.01.12).

Рецензенты:

Митрохина Светлана Васильевна, доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры педагогики, психологии и дисциплин начального образования Тульского государственного педагогического университета им. Л.Н. Толстого, Министерство образования и науки РФ, г. Тула.

Фролов Иван Валентинович, доктор педагогических наук, доцент, зав. кафедрой физики, теории и методики обучения физике Арзамасского государственного педагогического института им. А.П. Гайдара, Министерство образования и науки РФ, г. Арзамас.