

УДК 378.016**Самсонова С.А.****ОБУЧЕНИЕ
СТОХАСТИКЕ
СТУДЕНТОВ
УНИВЕРСИТЕТОВ**

Ключевые слова: методическая система, стохастика, профессиональная направленность, обучение.

Любой из нас сталкивается в жизни с проблемами, которые в большинстве своем связаны с анализом влияния случайных фактов и требуют принятия решений в ситуациях, имеющих вероятностную основу. Практическое значение статистических методов заключается в том, что они широко используются в различных областях жизнедеятельности человека (в биологии, медицине, лингвистике, социологии, военном деле, страховании, управлении и т.д.). Роль вероятностно-статистических идей и методов настолько велика, что статистический стиль мышления считают одним из существенных компонентов современного миропонимания. Наличие стохастических знаний и представлений стало необходимым условием творческой работы во многих областях человеческой деятельности.

Теория вероятностей и математическая статистика сегодня является базовым предметом при подготовке специалистов любого профиля. В связи с этим остро стоит вопрос о подготовке специалистов, владеющих методами статистического анализа и статистической культурой. Решению конкретных научно-методических проблем профессиональной подготовки будущих специалистов при обучении стохастике посвящены исследования Г.С. Евдокимовой, И.Б. Лариной, Э.А. Мирошников, В.Д. Селютина и др. [1; 3–5].

Цель профессионального образования состоит в подготовке высококвалифицированного специалиста, способного ориентироваться в быстро меняющейся производственной обстановке, умеющего творчески мыслить, принимать оптимальные решения возникающих проблем, самостоятельно приобретать знания и применять их для решения поставленных задач, способного работать с информацией на

достаточно высоком профессиональном уровне. В связи с этим возникает необходимость повышения качества профессиональной подготовки будущих специалистов и усиления их фундаментальной подготовки. Одним из эффективных путей оптимизации профессиональной подготовки студентов вузов является применение новых педагогических технологий как фактора управления профессиональной подготовкой в вузах.

В системе профессиональной подготовки специалиста значительная роль отводится методике преподавания изучаемой дисциплины. Правильно выбранная методика способствует формированию у студента научных понятий, раскрывает особенности изучения данного предмета, помогает в поиске наиболее эффективных путей решения различных практических задач, обеспечивает специфику преподавания основ предмета. Профессиональная направленность курса теории вероятностей и математической статистики предполагает всестороннее изучение материала с глубоким научным обоснованием, так как прочные знания не только гарантируют владение будущими специалистами основными фактами, но и способствуют формированию у них умения свободно оперировать материалом.

Под *стохастической подготовкой* будем понимать формирование минимума фундаментальных предметных знаний стохастики, знакомство со способами и средствами осуществления деятельности, способными обеспечить переход от усвоения знаний абстрактного характера к конкретному многообразию форм проявления (умений, навыков).

Методическую систему обучения стохастики мы рассматриваем как сложную открытую динамическую си-

стему, которая должна охватывать все уровни, виды и направления высшего профессионального образования.

Методологические основы концепции методической системы обучения стохастики студентов университетов составляют следующие положения:

- процесс обучения стохастики в университете должен рассматриваться как методическая система, включающая цели, содержание, методы, формы и средства обучения;
- учебный предмет «Стохастика» в университете должен рассматриваться в единстве его содержательного и процессуального компонентов;
- ведущим принципом методической системы обучения стохастики студентов университетов является принцип единства фундаментальности и профессиональной направленности;
- методы, формы и средства обучения, наряду с традиционными, должны включать такие, которые адекватны будущей профессиональной деятельности студентов.

В соответствии с этими положениями разработана концепция методической системы обучения стохастики студентов университетов, методологическую основу которой составляют:

- системный подход, позволяющий рассматривать обучение стохастики студентов университетов как методическую систему, включающую цели, содержание, методы, формы и средства обучения;
- сложившийся в дидактике подход к структуре учебного предмета, в соответствии с которым в учебном предмете «Стохастика» выделяются содержательный и процессуальный блоки;
- идея педагогической интеграции, позволяющая выдвинуть частно-

методический принцип единства фундаментальности и профессиональной направленности;

- логико-генетический подход к анализу стохастического знания, позволяющий определить инвариантный и варьируемый компоненты содержания курса стохастики для университетов;
- деятельностный подход, позволяющий отразить в процессуальном компоненте учебного предмета «Стохастика» познавательную деятельность, адекватную профессиональной деятельности будущего специалиста.

Концепция методической системы обучения стохастике студентов университетов позволяет сконструировать модель этой системы, включающей цели, содержание, методы, принципы, формы и средства обучения, при этом в каждом элементе системы получает отражение принцип единства фундаментальности и профессиональной направленности обучения. Необходимо учесть и взаимосвязь всех структурных компонентов системы и соотнести их с главной целью обучения математике – сформировать специалиста, обладающего не только фундаментальными знаниями, умениями и навыками, но и математическими компетенциями.

Цели определяют и содержание учебного материала, которое включает фундаментальные знания: законы, понятия, теории и профессиональные знания. Следует отметить, что выделение базовой составляющей курса стохастики на уровне учебного предмета не исключает вариативности содержания внутри нее. Это может выражаться как в количестве и перечне тем внутри разделов, так и в специфике представления материала, глубине изложения отдельных вопросов, в подборе примеров и приложений.

Формирование содержания обучения на уровнях учебного предмета и учебного материала осуществляется в соответствии с дидактическими принципами и разработанными на их основе критериями отбора содержания обучения. Принципы указывают общее направление деятельности по формированию содержания образования, критерии же регулируют процедуру конструирования, отбор учебного материала, его последовательность. Каждый критерий есть некоторый признак, на основании которого при отборе проводится оценка элемента содержания на соответствие этому признаку.

Представляется целесообразным выделить критерии отбора содержания обучения стохастике в университете, которые будут способствовать рационализации процесса разработки и совершенствования учебных программ и учебных пособий по стохастике. Такая система критериев поможет регулировать отбор содержания курса стохастики и позволит реализовать в содержании требования профессиональной направленности обучения.

Сформулируем критерии отбора содержания курса стохастики в университете, соответствующие основополагающим дидактическим принципам.

Критерий многократной применимости предполагает включение в содержание фундаментальных стохастических понятий, важных с образовательной точки зрения, доступных студентам и обладающих научной и методологической значимостью. Выполнение этого критерия позволит обеспечить достаточную полноту стохастических знаний и овладение соответствующими вероятностными и статистическими методами.

Соответствие *критерию внутрипредметной целостности* означает, что содержание курса стохастики

не превратится в набор отрывочных сведений, нужных для специальной подготовки, а будет обладать необходимой полнотой, логической непротиворечивостью и последовательностью. Из курса стохастики не должны исключаться вопросы и разделы, не имеющие прямой профессиональной направленности, но обеспечивающие внутрипредметные связи, логику науки, формируя у студентов целостный взгляд на мир.

Согласно критерию минимума совершенным является не то содержание учебного предмета, к которому нечего добавить, а то, из которого нечего изъять. Построение содержания курса стохастики с учетом данного критерия обеспечит отбор учебного материала с точки зрения его информационной емкости, позволит дифференцировать глубину изложения отдельных вопросов в зависимости от их методологической и профессиональной значимости.

Критерий времени регулирует соответствие объема содержания курса стохастики времени, отведенному учебным планом на его изучение, а также соблюдение определенных пропорций в распределении времени между фундаментальной и прикладной составляющими курса стохастики.

Психолого-мотивационный критерий требует соответствия содержания психологическим особенностям студентов, связанным с их будущей профессиональной деятельностью, и учета мотивационно-целевой направленности при отборе учебного материала. Формирование содержания курса стохастики согласно психолого-мотивационному критерию должно проводиться с учетом психологических особенностей студентов.

Критерий междисциплинарного обеспечения определяет соответствие содержания курса стохастики потреб-

ностям специальной подготовки. Выполнение данного критерия означает построение содержания, обеспечивающего создание в учебном курсе системы понятий, запаса вероятностных и статистических моделей и методов исследования, используемых в изучении других дисциплин. Для выявления соответствия отбираемого учебного материала указанному критерию необходим анализ потребностей дисциплин в стохастическом аппарате.

Критерий профессиональной целесообразности предусматривает соответствие содержания курса стохастики не только учебным целям спецдисциплин, но и перспективам применения получаемых студентами знаний в будущей профессиональной деятельности, обеспечение возможностей для их совершенствования в процессе самообразования.

Содержание состоит из фундаментальных законов, понятий и теорий стохастики и профессионального их применения. Содержание обучения помогает достичь цели, а постановка цели определяет содержание обучения. Цели, содержание и принципы обучения в системе профессиональной подготовки студентов дают возможность перейти к вопросу методов их подготовки. Настоящий вопрос мы рассматриваем на основании анализа имеющихся исследований по вузовским методам профессиональной подготовки студентов, общедидактических методов и методов обучения стохастики в вузе.

В настоящее время в дидактике высшей школы выделен ряд основных принципов, иерархически подчиненных системе классических дидактических принципов, на которых базируется концепция профессиональной направленности обучения. Рассмотрим возможности их реализации в про-

цессе обучения теории вероятностей и математической статистике, исходя из того, что «принцип – это инструментальное, данное в категориях деятельности выражение педагогической концепции, это методическое выражение познанных законов и закономерностей, это знание о целях, сущности, содержании, структуре обучения, выраженное в форме, позволяющей использовать их в качестве регулятивных норм практики» [2].

Принцип фундаментальности. Студенты, как правило, имеют весьма скудный багаж школьных знаний из области стохастики. В связи с этим особый интерес представляют задачи, демонстрирующие связь теории вероятностей с другими науками: физикой, химией, биологией, психологией, экономикой и др. Очевидно, что для более качественного усвоения студентами материала на протяжении всего курса обучения следует уделять особое внимание связи обучения с жизнью, опираясь при этом на конкретные примеры. Это позволит обучающимся не только изменить свое (кстати, довольно распространенное) отношение к теории вероятностей как к абстрактной науке. Большое значение имеет вариативность введения основных понятий. Например: различные определения вероятности (классическое, статистическое и геометрическое); вычисление искомой вероятности с помощью различных формул и сравнение полученных значений. Такой подход к обучению способствует формированию и развитию у студента умения абстрактно мыслить, свободно ориентироваться в различных подходах к изучению материала. Полезно применять алгоритмы для решения стандартных задач, а также формировать навыки самостоятельного составления алгоритмов и др. В задачах необходимо обращать

внимание студентов на взаимосвязь научных и практических компонентов, выявление закономерностей, которые позволят построить математическую модель, найти алгоритм решения.

Принцип бинарности. Студенты должны овладеть не только основными теоретическими сведениями и практическими навыками, но и умело применять их в будущей профессиональной деятельности. Создание проблемной ситуации обеспечивает мотивацию постановки и необходимости решения задачи. К тому же планомерное и целенаправленное осуществление мотивационного обеспечения приучает студентов к постоянному методическому переосмыслению изучаемого материала.

Принцип ведущей идеи. Включение теории вероятностей в школьный курс математики сокращает разрыв между школой и вузом. На занятиях по теории вероятностей и математической статистике следует обращаться непосредственно к школьным учебникам, уделяя внимание отбору и методике изложения материала в классах различного профиля. Особенно полезным представляется анализ содержания учебников для профилированных школ, пособий для проведения факультативов в школе и другой литературы.

Принцип непрерывности. Между знаниями, умениями и навыками, приобретенными учащимися в школе и студентами в вузе, должна присутствовать неразрывная связь, осуществляющаяся в соответствии с принципом непрерывности, в логичной последовательности, взаимосвязанности в содержании и методах преподавания стохастики. Формирование и развитие профессионального мастерства студентов вузов в решении вероятностных задач, изучение новых теоретических сведений, более глубокое осмысление

уже известного математического материала необходимо вести непрерывно на протяжении всего периода обучения в вузе.

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 будущего специалиста. *Принцип информатизации* обучения предполагает использование современных информационных технологий на разных этапах обучения стохастике в вузе. Компьютер способен осуществлять функции контроля, тренировки, анализа, синтеза и т.д. В частности, он 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. Будущий специалист должен быть обучен работе со специальными инструментальными программными средствами, предназначенными для проведения математических расчетов типа решения систем уравнений, интегрирования, статистической обработки информации и т.п. (Mathcad, Maple, Statistica и т.д.).

Принцип комплексного подхода. Формирование и развитие стохастических знаний и умений студентов должно осуществляться в системе, составляющими компонентами которой являются умения, соответствующие знаниям, общению и самосовершенствованию концепции профессиональной направленности обучения математике в вузе.

Правильное, целостное применение вышеперечисленных требований при построении методической системы обучения студентов теории вероятностей и математической статистике способствует, по нашему мнению, повышению эффективности профессиональной подготовки будущих специалистов.

Литература

1. Евдокимова Г.С. Теория и практика обучения стохастике при подготовке преподавателей математики в университете: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 2001.
2. Загвязинский В.И. Теория обучения. Современная интерпретация: учеб. пособие. 5-е изд., стереотип. М.: Академия, 2008.
3. Ларина И.Б. Профессиональная направленность курса стохастике в педвузе: дис. ... канд. пед. наук. М., 1997.
4. Мирошниченко Э.А. Постановка современного курса теории вероятностей в педагогических вузах: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1974.
5. Селютин В.Д. Научные основы методической готовности учителя математики к обучению школьников стохастике: дис. ... д-ра пед. наук. М., 2002.