

УДК 378.147.88:519.25

Е. И. Ловенецкая

Белорусский государственный технологический университет

**О МЕТОДИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ
ЭКСПЕРИМЕНТА»**

В статье обсуждаются основные формы организации самостоятельной работы студентов и методическое обеспечение преподавания курса «Планирование и организация эксперимента», который читается автором для студентов специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции» и является первым знакомством обучаемых с задачами статистического анализа экспериментальных данных. Отмечаются особенности преподавания прикладной статистики, требующие рассмотрения примеров применения изучаемых методов в практических задачах. Акцентируется внимание на необходимости понимания границ применимости статистических методов и грамотной интерпретации результатов статистического анализа. Описываются методические разработки автора, направленные на создание целостной системы учебных материалов и обеспечение эффективной самостоятельной работы студентов по изучению курса в соответствии с действующей учебной программой. Подчеркивается актуальность создания электронных учебных материалов и учебно-методических комплексов.

Описаны основные способы организации самостоятельной работы студентов, применяемые в учебном процессе по дисциплине «Планирование и организация эксперимента». Отмечается положительная роль индивидуальных расчетных заданий, позволяющих студентам провести небольшое собственное статистическое исследование. Указываются возможные пути расширения представления студентов о существующих статистических методах.

Ключевые слова: методическое обеспечение дисциплины, самостоятельная работа студентов, прикладная статистика, планирование эксперимента.

E. I. Lovenetskaya

Belarusian State Technological University

**ON THE METHODOICAL SUPPORT OF THE STUDENTS' INDEPENDENT WORK
WHEN STUDYING THE DISCIPLINE "DESIGN AND ORGANIZATION
OF EXPERIMENT"**

The main forms of organization of students' independent work and methodical support of teaching the course "Design and Organization of Experiment" are discussed in the article. The author lectures this course for the students of specialty 1-54 03 01 Physical-Chemical Methods and Devices for Goods Quality Control. This is the first acquaintance of the students with the methods of the statistical analysis of experimental data. The author notes the features of applied statistics teaching requiring consideration of examples of the studied methods' application in practical tasks. The author emphasizes the need to understand the limits of statistical methods' applicability and correct interpretation of the statistical analysis results. The article describes the author's methodical elaborations aimed at creating an integrated system of training materials and ensure effective students' independent work when studying the course in accordance with the current curriculum. The relevance both of electronic training material creation and educational and methodical complexes is also emphasized.

The basic methods of students' independent work organization when studying the discipline "Design and Organization of Experiment" are described. The positive role of the individual calculation tasks which allow students to conduct small own statistical research is noted. The possible ways of expansion of students' knowledge concerning existing statistical methods are also described.

Key words: the methodical support of the discipline, students' individual work, the applied statistics, the design of experiments.

Введение. Основная цель высшей школы заключается в создании такой системы обучения, которая обеспечивала бы и развивала образовательные способности каждого студента, ориентированные на формирование профессиональной культуры. Важнейшую роль в этом

играет рациональная организация самостоятельной работы студентов. Внедрение образовательных стандартов нового поколения привело к увеличению объема самостоятельной работы в структуре учебных планов и программ. Постепенно акцент в образовательном процессе

высшей школы нашей страны смещается с пассивного обучения через передачу знаний на лекционных и практических занятиях на активную самостоятельную работу обучаемых, позволяющую им не только узнавать новые факты, но и приобретать способность к самообразованию, навыки критического анализа информации.

В статье описываются основные формы организации самостоятельной работы студентов и методическое обеспечение преподавания курса «Планирование и организация эксперимента», читаемого автором в течение ряда лет для специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции».

Основная часть. Целью преподавания дисциплины «Планирование и организация эксперимента» является формирование у студентов представления о месте методов математической статистики и теории планирования эксперимента в современных научных и технологических исследованиях, а также о принципах и методах планирования и оптимизации эксперимента. В то же время данный курс является, по сути, первым знакомством студентов с прикладными статистическими задачами и методами их решения, в силу чего необходимо построить изложение так, чтобы студент видел практическую направленность рассматриваемых задач и понимал, каковы границы применимости используемых процедур.

Содержание курса составляет изучение основ статистического анализа экспериментальных данных, элементов регрессионного и корреляционного анализов, способов получения эмпирических зависимостей, а также математических методов планирования регрессионных и экстремальных экспериментов.

Специфика преподавания методов статистического анализа заключается в необходимости рассмотрения прикладных задач, достаточно сложных и объемных по своей сути. При решении таких задач на лекциях или практических занятиях большинство студентов, как правило, выступают в роли пассивных наблюдателей, их внимание концентрируется на технических деталях, расчетах, в то время как самое важное – понять, почему для решения поставленной задачи используются те или иные статистические процедуры, и научиться правильно интерпретировать результаты проведенного статистического анализа. Поэтому для успешного преподавания прикладной статистики необходимо активизировать самостоятельную работу обучаемых, в том числе привлекать студентов к решению заданий, имеющих характер небольшого статистического исследования.

Отметим также, что определенную сложность для преподавания прикладной статистики

создает отсутствие в имеющейся на данный момент учебной литературе унифицированных обозначений и разнообразие подходов к изложению основных статистических методов, в связи с чем автором ведется непрерывная работа по совершенствованию методического обеспечения читаемого курса. В частности, для руководства самостоятельной работой студентов при выполнении индивидуальных расчетных заданий издан практикум [1], включающий краткие справочные сведения по работе с пакетом Excel и примеры выполнения заданий по статистической обработке экспериментальных данных с использованием Excel; для самостоятельного изучения дисциплины студентами заочной формы обучения издано учебно-методическое пособие [2], содержащее основные теоретические сведения по курсу, примеры решения задач и задания для самостоятельного решения. Кроме того, подготовлены и используются в учебном процессе тексты лекций в электронном виде, сборник задач, типовой расчет и система индивидуальных заданий.

В условиях глобальной компьютеризации всех сфер жизни общества теряют привлекательность традиционные учебные пособия в печатном виде, больший интерес вызывают методические материалы, созданные на основе современных информационных технологий. Востребованность электронных учебных материалов, стремительное увеличение в Интернете объема информации разного рода по любой тематике порождают потребность в создании учебно-методических комплексов, необходимых и достаточных для проектирования и качественной реализации образовательного процесса в рамках времени, отведенного на изучение дисциплины. Подготовленный автором электронный учебно-методический комплекс по курсу «Планирование и организация эксперимента» включает основные учебные материалы, позволяющие студенту самостоятельно освоить содержание дисциплины в соответствии с действующей программой либо закрепить знания, полученные на аудиторных занятиях.

Основные виды учебной деятельности студентов, предусмотренные при классической организации учебного процесса в университете, – это работа по освоению теоретического материала, излагаемого на лекциях, практические занятия с обсуждением наиболее важных вопросов и решением задач, выполнение текущих домашних работ и индивидуальных заданий в рамках типовых расчетов.

Кроме того, при преподавании курса «Планирование и организация эксперимента» автором применяется система индивидуальных заданий, тематика которых охватывает основные

разделы дисциплины, а содержание дает представление о задачах, которые могут возникнуть в практике химика-технолога и инженера по сертификации. Например, при оценке соответствия некоторого показателя качества номинальному значению, при оценке эффективности новой технологии производства, при сравнении двух методов обработки, результатов действия двух лекарств и т. д. возникают статистические задачи сравнения средних (математических ожиданий); при сравнении точности двух приборов или двух методов измерения рассматривается задача анализа выборочных дисперсий. Многие практические задачи сводятся к определению функциональной зависимости некоторого параметра от одного или нескольких факторов. Так, в пособии [2] приводится взятый из реальной практики пример построения уравнения однофакторной линейной регрессии, которое используется при контроле качества пищевых продуктов для последующего определения концентрации определенных веществ в них.

Для выполнения этих индивидуальных заданий требуется не только провести расчеты, но и дать содержательные пояснения полученных результатов. При этом студенты получают возможность провести собственное небольшое исследование, решают не абстрактно сформу-

лированные, а имеющие прикладное содержание задачи, понимая при этом востребованность полученных знаний и умений в будущей профессиональной деятельности, что мотивирует их к активному изучению дисциплины.

Другое направление, которое используется нами в организации самостоятельной работы студентов, – подготовка докладов по вопросам, выходящим за рамки основной программы курса. Зачастую к изучению предложенных им тем студенты подходят творчески, качественно разбираются в материале, находят применение рассматриваемых методов для обработки реальных статистических данных. Выступления с такими докладами всегда с интересом воспринимаются студенческой аудиторией. Такая форма работы дает докладчикам ценный опыт самостоятельного планирования небольшого статистического исследования и позволяет расширить кругозор обучаемых в области прикладной статистики.

Заключение. На наш взгляд, представленная стратегия организации самостоятельной работы студентов в рамках дисциплины «Планирование и организация эксперимента» позволяет активизировать познавательную деятельность обучаемых и способствует развитию у них навыков самообразования.

Литература

1. Блинова Е. И. Планирование и организация эксперимента: практикум по выполнению расчетных заданий с использованием ЭВМ для студентов II курса специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции». Минск: БГТУ, 2004. 90 с.
2. Блинова Е. И. Планирование и организация эксперимента: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-54 01 03 «Физико-химические методы и приборы контроля качества продукции». Минск: БГТУ, 2010. 130 с.

References

1. Blinova E. I. *Planirovaniye i organizatsiya eksperimenta: praktikum po vpolneniyu raschetnykh zadaniy s ispol'zovaniyem EVM dlya studentov II kursa spetsial'nosti 1-54 01 03 "Fiziko-khimicheskie metody i pribory kontrolya kachestva produktsii"* [Design and Organization of Experiment: manual on computational tasks fulfilment using computers for second-year students of specialty 1-54 03 01 Physical-Chemical Methods and Devices for Goods Quality Control]. Minsk, BGTU Publ., 2004. 90 p.
2. Blinova E. I. *Planirovaniye i organizatsiya eksperimenta: uchebno-metodicheskoye posobiye dlya studentov spetsial'nosti 1-54 01 03 "Fiziko-khimicheskie metody i pribory kontrolya kachestva produktsii"* [Design and Organization of Experiment: methodical textbook for students of specialty 1 - 54 03 01 Physical-Chemical Methods and Devices for Goods Quality Control]. Minsk, BGTU Publ., 2010. 130 p.

Информация об авторе

Ловенецкая Елена Ивановна – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: ei_blinova@mail.ru

Information about the author

Lovenetskaya Elena Ivanovna – PhD (Physics and Mathematics), Assistant Professor, Assistant Professor, the Department of Higher Mathematics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ei_blinova@mail.ru

Поступила 09.03.2016