

УДК 519.6

Т. А. Долгова, кандидат физико-математических наук, доцент (БГТУ)

О РОЛИ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА» ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ»

В статье рассматривается роль и место нового учебного курса «Методы системного анализа» в составе дисциплин, изучаемых студентами специальности 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств», обсуждается ее структура и содержание. Особое внимание уделяется использованию в практической работе современных компьютерных средств, например, Mathcad. Обосновывается необходимость специальной учебно-методической литературы для самостоятельной работы студентов.

A role and place of the new course «Methods of the system analysis» as a part of the disciplines learned by students of a speciality «Technology of Printing Production» is considered in the article. Its structure and the maintenance are discussed. Attention is paid to the use of modern computer tools such as Mathcad in practice. The necessity of special educational materials for students' independent work is justified.

Введение. Вследствие стремительного роста сложности технических и технологических систем и повышения требований к их функционированию особую актуальность приобретает умение будущих инженеров самостоятельно пополнять знания и осваивать современные компьютерные средства для эффективного исследования таких объектов. Современная система образования имеет выраженный компетентностный характер, и новые учебные планы предусматривают сокращение числа аудиторных учебных часов при увеличении часов самостоятельной работы студентов.

По такому принципу построена и программа новой дисциплины «Методы системного анализа» для специальности «Технология полиграфических производств», которая отводит 34 учебных часа на лекции и лабораторные занятия и 24 часа на самостоятельную работу.

Системный анализ возник в эпоху разработки компьютерной техники. Успех его применения при решении сложных задач во многом определяется современными возможностями информационных технологий. Системное исследование технических, технологических экономических и других процессов базируется на совокупности разнообразных предметно-ориентированных методов, основанных на использовании современной вычислительной техники. В дальнейшем эти знания используются для принятия решений о поведении и развитии системы.

Из-за принципиальной возможности использовать системный подход практически в любой решаемой человеком задаче существует много вариантов определения самого понятия система. С практической точки зрения «система» понимается как совокупность отдельных объектов с неизбежными связями между ними. Технологический процесс производства полиграфической продукции также представляет собой сложную преобразующую систему.

Основная часть. Следует отметить, что рассматриваемая учебная дисциплина не относится к традиционно сложившимся учебным курсам и ее структура в определенной степени субъективна. Содержание курса во многом определяется его местом в составе изучаемых студентами дисциплин и числом учебных часов. Дисциплина изучается студентами на II курсе в осеннем семестре. Анализ (разумеется, системный) учебного плана специальности показывает, что данный курс излагается в 3-м семестре до изучения каких-либо дисциплин специальности и даже вводного курса «Основы полиграфических производственных систем». Он включает небольшое число лекционных и лабораторных часов (18 и 16). В связи с этим дисциплина посвящена знакомству с прикладными методами, используемыми при построении и анализе математических моделей. А более сложные вопросы будут рассматриваться позднее на базе знаний и умений, полученных здесь и при изучении других дисциплин специальности.

Одной из основных проблем при проведении системного анализа является проблема эксперимента в системе. В реальных ситуациях экспериментируют не над интересующими объектами, а над их моделями. Моделирование является одним из важнейших методов системного анализа. Научно-исследовательская, проектная, управленческая, а также учебная деятельности человека связаны с моделированием множества взаимосвязанных элементов. Эффективным средством моделирования систем является математическое моделирование – описание функционирования различных систем совместно с окружающей средой посредством математических формул и зависимостей.

Технология применения системного анализа к решению сложных задач включает в качестве основных этапов построение моделей для обоснования решений и поиск оптимального варианта решения. В большинстве случаев для

решения сформулированной математической задачи используются численные методы. Таким образом, вычислительные методы, которые позволяют получить решение поставленной задачи с заданной точностью с минимальными затратами машинного времени, являются основой моделирования.

Программа дисциплины «Методы системного анализа» включает вопросы, связанные с построением приближенных функций и их численным анализом. В частности, рассматриваются вопросы аппроксимации и интерполяции, решение алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем, которые возникают при моделировании различных статических и динамических процессов, нахождение экстремальных значений функции. В практической части курса изучается использование стандартных программных средств Mathcad, в основе алгоритмов работы которых лежат рассмотренные методы.

В соответствии с современными подходами к учебному процессу большое внимание уделяется практическому аспекту использования знаний. Решение конкретных задач в ходе изучения дисциплины призвано способствовать грамотному применению современных программных средств, имеющих в своем составе стандартные процедуры для решения задач моделирования и анализа сложных систем. Такой подход позволит студентам самостоятельно моделировать физико-химические явления и процессы, используемые в производстве.

В настоящее время техника и программное обеспечение персональных компьютеров достигли такого уровня, когда каждый грамотный специалист может самостоятельно строить модели различных процессов и явлений. Математические расчеты с применением систем высокого уровня (Mathcad, MatLAB, Mathematica и др.) не требуют написания программ на специальных языках. Использование одной из таких систем – Mathcad – предполагается на лабораторных работах.

Вместе с тем, эффективная работа с современными компьютерными средствами не возможна без знания базовых понятий моделирования и общих сведений о численных методах. Грамотное применение встроенных функций, реализующих различные численные методы, не возможно без изучения особенностей этих методов, области их использования, точности получаемых решений.

На лабораторных работах и используется такой подход, основанный на тесной связи теории методов вычислений и их практической реализации в Mathcad.

К моменту изучения дисциплины «Методы системного анализа» студенты получают лишь общее представление о программных средах для

автоматизации инженерных расчетов (4 учебных часа в составе дисциплины «Информатика и компьютерная графика»). Сравнительно небольшое количество лабораторных работ (16 учебных часов) не позволяет в необходимом объеме рассмотреть особенности работы этого математического программного пакета. Поэтому освоение приемов работы в Mathcad предусмотрено во время самостоятельной работы студентов.

Такой самостоятельной работе способствует и стандартный интерфейс программы, присущий большинству приложений Windows и наличие разветвленной справочной системы. Для работы на лабораторных занятиях студентам предлагается электронная книга с описанием работы в Mathcad на русском языке. В то же время имеется потребность в соответствующей учебно-методической литературе, где в краткой форме из огромного числа средств автоматизации расчетов рассматривались бы только необходимые на данном этапе встроенные функции. Такое пособие должно включать большое число примеров решения прикладных задач, связанных с тематикой лабораторных работ.

Поскольку материал для самостоятельной работы тесно переплетается с лабораторными занятиями, было принято решение об издании учебно-методического пособия, состоящего из двух разделов: лабораторный практикум и самостоятельная работа [1]. Во втором разделе приводятся справочный материал, примеры и задания для самостоятельного выполнения, которые ориентированы на освоение приемов эффективной работы в Mathcad, необходимых для решения задач лабораторных работ. Теоретический материал, сопровождающий лабораторные работы, дается в объеме, достаточном для понимания сути рассматриваемых численных методов и использования их на практике.

Заключение. В настоящее время при анализе сложных систем используются различные математические методы, алгоритмические программные и вычислительные средства, обеспечивающие формирование общих междисциплинарных знаний о рассматриваемом объекте с учетом процессов различной природы. Поэтому дисциплина «Методы системного анализа» призвана дать будущим технологам полиграфического производства базовые понятия и навыки для дальнейшего изучения естественнонаучных и специальных дисциплин.

Литература

1. Долгова, Т. А. Методы системного анализа: учеб.-метод. пособие для студентов спец. 1-47 02 01 / Т. А. Долгова. – Минск: БГТУ, 2011. – 76 с.

Поступила 14.04.2011