

УДК 378

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА «МЕТОДЫ  
ОПТИМИЗАЦИИ» НА ФАКУЛЬТЕТЕ ПРИКЛАДНОЙ  
МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ БЕЛГОСУНИВЕРСИТЕТА**

В.В. Альсевич, В.В Крахотко, Л.И. Лавринович  
*УО «Белорусский государственный университет»,  
г. Минск*

Современные техника, наука, экономика, финансы существенно используют экстремальные свойства процессов и систем. Поэтому достижения в теории оптимизации – в математическом программировании, теории управления – находят многие важные области применения. Специалист в области прикладной математики и информатики должен уметь составлять математические модели практических экстремальных задач, проводить их теоретический анализ, разрабатывать самостоятельно или использовать известные методы решения, реализовать эти методы на ЭВМ и делать выводы по изучаемой задаче.

Таким образом, одной из основных особенностей дисциплины «Методы оптимизации» заключается в ее ярко выраженной практической направленности, что безусловно приходится учитывать при изложении материала. Кроме того, специфика преподавания данного курса на факультете прикладной математики и информатики БГУ заключается в том, что при одной типовой программе курс читается для пяти различных специальностей «Прикладная математика», «Информатика», «Экономическая кибернетика», «Актuarная математика» и «Компьютерная безопасность». Каждая специальность выдвигает свои особые требования к содержанию и методу изложения изучаемого материала. Так для специальностей экономической направленности необходимо достаточно серьезное изучение линейного программирования, заключающееся не просто в изучении симплекс-метода, а в понимании физического и экономического смысла прямых и двойственных переменных, в серьезном изучении теории двойственности. Для специальности «Информатика» на первый план выходит изучение методов дискретной оптимизации, а также изучение численных методов оптимизации. Это естественно требует вынесения части курса на ЭВМ. Также следует отметить, что глубина и содержание изложения материала зависит от начальной подготовки студентов и их мотивации.

Для дисциплины «Методы оптимизации» согласно программе, утвержденной Министерством образования РБ, отводится 102 часа, из которых лекции – 68 часов, лабораторные – 30 часов, УСР – 4 часа. Курс включает следующие разделы (в порядке преподавания): линейное, выпуклое, нелинейное программирование, вычислительные ме-

тоды нелинейного программирования (метод ветвей и границ, динамическое программирование, численные методы безусловной и условной оптимизации) и два раздела по оптимизации в бесконечномерных пространствах – вариационное исчисление и оптимальное управление.

Все выше сказанное приходится учитывать при разработке учебных программ, пособий и сборников задач. В связи с тем, что в этом году на факультете новые учебные планы, сейчас на кафедре методов оптимального управления разрабатываются новые учебные программы для каждой специальности, причем разработка ведется совместно с ответственными за специальности. Что касается учебных пособий, изложение материала приходится давать предельно широко, так чтобы можно было пользоваться одним пособием для разных специальностей. Так в 2020 году с этой целью разработан также электронный учебно-методический комплекс по методам оптимизации [1] для всех специальностей факультета, в котором можно найти не только программу дисциплины, но и конспект лекций, сборник задач, примерные контрольные работы, тестовые вопросы и другие материалы, необходимые не только для проведения занятий, лабораторных работ, но и для самостоятельных занятий и самопроверки знаний.

В связи с этим, по данной дисциплине преподавателями кафедры издано несколько учебных пособий, среди которых отметим лишь два основные [2, 3], в которых использованы новейшие исследования авторов этих пособий и во многом отличающихся от общепринятых в учебной литературе по методам оптимизации. В частности: а) по линейному программированию разработаны алгоритмы решения задач с двухсторонними прямыми ограничениями, которые позволяют решать задачу непосредственно, не сводя ее к задаче с односторонними прямыми ограничениями, как это обычно приводилось в учебной литературе, и не увеличивая размеры задач; б) в оптимальном управлении большое внимание уделяется классу дискретных управляющих воздействий, которые более реальны с практической точки зрения, а также управлению в режиме реального времени; в) в выпуклом программировании разработан графический метод решения задачи квадратичного программирования.

Для проверки усвоенных знаний разработаны контрольные работы для различных специальностей на факультете и большой объем тестовых заданий, которые позволяют проводить не только коллоквиумы и контрольные работы, но и использовать их на экзамене.

Большое внимание уделяется и математическому моделированию реальных задач, рассматриваемых в тематике большинства специальностей факультета.

В связи с пандемией особенно остро встал вопрос о дистанционном обучении. На кафедре методов оптимального управления для каждой специальности на платформе [edufpmi.bsu.by](http://edufpmi.bsu.by) разработан дистанционный курс «Методы оптимизации». Данная платформа позволяет читать удаленно лекции. Для проведения внеаудиторных занятий разработаны специальные презентации занятий. Кроме того, для каждой темы приводится краткое изложение материала, а также задания для лабораторных работ. Сдача работ также осуществляется на платформе. Все текущие оценки также выставляются в системе. Каждый студент видит свой текущий балл и текущую рейтинговую оценку. Разработанный курс показал свою эффективность как при работе очно, так и при удаленном обучении.

#### Литература

1. Электронный учебно-методический комплекс для специальностей: 1-31 03 03 Прикладная математика (по направлениям), 1-31 03 04 Информатика, 1-31 03 05 Актуарная математика, 1-31 03 06-1 Экономическая кибернетика (по направлениям), 1-98 01 01-01 Компьютерная безопасность (по направлениям) / В.В. Альсевич, В.В. Крахотко, Л.И. Лавринович, Н.С. Павленок. – Минск: БГУ, 2020. – 216 с.

2. Методы оптимизации: пособие / Р. Габасов, Ф.М. Кириллова, В.В. Альсевич, А.И. Калинин, В.В. Крахотко, Н.С. Павленок. – Минск: Изд-во «Четыре четверти», 2011. – 472 с.

3. Методы оптимизации: упражнения и задания: Учебное пособие / В.В. Альсевич, В.В. Крахотко – Минск: БГУ, 2005. – 405 с.