



## Гуревич А. П., Корнев В. В., Хромов А. П. Сборник задач по функциональному анализу: Учебное пособие. 2-е изд., испр.

Допущено УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 010101 — «Математика», 010901 — «Механика» и по направлению 010200 — «Математика. Прикладная математика»

ISBN 978-5-8114-1274-7

Год выпуска 2012

Тираж 1000 экз.

Формат 12,8 × 20 см

Переплет: твердый

Страниц 192

Цена 465,08 руб.

Учебное пособие содержит большое количество задач и примеров по основным разделам функционального анализа в рамках университетского курса, а также краткие необходимые теоретические сведения. Наиболее трудные задачи снабжены решениями. Цель пособия — помочь студентам в освоении важнейших понятий и определений функционального анализа и облегчить преподавателям организацию самостоятельной и индивидуальной работы со студентами.

Для студентов 3-4 курсов математических специальностей.

### Рецензент:

А. Р. Данилин — доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического анализа и теории функций Уральского государственного университета им. А. М. Горького; В. В. Арестов — доктор физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой математического анализа и теории функций Уральского государственного университета им. А. М. Горького; Б. И. Голубов — доктор физико-математических наук, профессор Московского физико-технического института.

### Введение

Функциональный анализ является одним из важнейших разделов современного математического образования. Для этой математической дисциплины характерен высокий уровень абстракции, что позволяет исследовать разные проблемы математики с единых позиций. В настоящее время язык функционального анализа и его методы пронизывают всю современную математику.

В Саратовском государственном университете преподавание функционального анализа как самостоятельной дисциплины ведется с начала 1970-х годов. Как показала практика, его изучение вызывает у студентов серьезные трудности, которые можно преодолеть, решая большое количество задач различной степени сложности. За прошедшие годы преподаватели механико-математического факультета подготовили несколько сборников задач по функциональному анализу, первым среди которых был «Сборник задач по функциональному анализу», изданный в 1976 году (авторы — А. П. Гуревич, Л. Б. Зеленко).

Авторы настоящего учебного пособия обобщили накопленный опыт проведения практических занятий по функциональному анализу. Сборник содержит задачи, охватывающие большинство разделов курса функционального анализа, читаемого в университете. В нем также приводятся теоретические сведения, используемые в соответствующих разделах, и образцы решения типовых задач. По каждой теме имеются задачи различной степени трудности, предназначенные как для аудиторной, так и для самостоятельной работы студентов. Большое количество задач позволяет вести индивидуальную работу со студентами. Наряду с упражнениями, иллюстрирующими основные понятия, пособие содержит и более трудные задачи, требующие для своего решения определенных усилий и работы с литературой. Много внимания уделяется приложениям идей функционального анализа к различным конкретным задачам.

В сборнике имеется приложение, в котором содержатся подробные решения задач, номера которых отмечены звездочкой. Отметим также, что все пространства, встречающиеся в задачах, предполагаются вещественными, если не оговорено противное, так как в большинстве случаев решение для комплексных пространств получается аналогично.

Данное учебное пособие предназначено для студентов 3–4 курсов, обучающихся на факультетах с углубленным изучением математики. Оно будет полезно и для студентов, желающих самостоятельно овладеть современными математическими методами.

---

## Гуревич А. П., Корнев В. В., Хромов А. П. Сборник задач по функциональному анализу: Учебное пособие. 2-е изд., испр.

### Оглавление

<a href="#">Введение .....</a>	<a href="#">3</a>
<a href="#">1. Метрические пространства .....</a>	<a href="#">6</a>
Задачи .....	13
<a href="#">2. Открытые и замкнутые множества .....</a>	<a href="#">19</a>
Задачи .....	22
<a href="#">3. Полнота метрических пространств .....</a>	<a href="#">25</a>
Задачи .....	29
<a href="#">4. Компактные множества .....</a>	<a href="#">31</a>
Задачи .....	36
<a href="#">5. Сепарабельные пространства .....</a>	<a href="#">42</a>
Задачи .....	43
<a href="#">6. Принцип сжимающих отображений .....</a>	<a href="#">44</a>
Задачи .....	51
<a href="#">7. Нормированные пространства .....</a>	<a href="#">57</a>
Задачи .....	60
<a href="#">8. Гильбертовы пространства .....</a>	<a href="#">66</a>
Задачи .....	69
<a href="#">9. Линейные операторы .....</a>	<a href="#">73</a>
Задачи .....	74
<a href="#">10. Ограниченные и непрерывные операторы .....</a>	<a href="#">76</a>
Задачи .....	80
<a href="#">11. Линейные непрерывные функционалы .....</a>	<a href="#">83</a>
Задачи .....	86
<a href="#">12. Сопряженные операторы .....</a>	<a href="#">90</a>
Задачи .....	92
<a href="#">13. Обратные операторы .....</a>	<a href="#">95</a>
Задачи .....	99
<a href="#">14. Вполне непрерывные операторы .....</a>	<a href="#">102</a>
Задачи .....	105
<a href="#">15. Элементы спектральной теории .....</a>	<a href="#">108</a>
Задачи .....	110
<a href="#">16. Линейные неограниченные операторы .....</a>	<a href="#">113</a>
Задачи .....	120
<a href="#">17. Дифференцирование нелинейных операторов .....</a>	<a href="#">123</a>
Задачи .....	125
<a href="#">Ответы и указания .....</a>	<a href="#">129</a>
<a href="#">Решение задач .....</a>	<a href="#">140</a>
<a href="#">Литература .....</a>	<a href="#">189</a>

---