

Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»  
Факультет математики, информационных и авиационных технологий

Хрусталеv С.А., Гаврилова М.С.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ»**

по специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Ульяновск

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Теория вероятностей» по специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» / составители: Хрусталеv С.А., Гаврилова М.С. – Ульяновск: УлГУ, 2022.

Настоящие методические указания предназначены в помощь студентам очной формы обучения по специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» для самостоятельной работы по дисциплине «Теория вероятностей». В пособии представлена литература по дисциплине, основные темы курса и рекомендации по самостоятельному изучению теоретического и практического материала.

Методические указания будут полезны студентам при подготовке к лекционным и практическим занятиям и промежуточной аттестации по данной дисциплине.

*Рекомендованы к введению в образовательный процесс Ученым Советом Факультета математики, информационных и авиационных технологий УлГУ (протокол № 3/22 от 19.04.2022 г.).*

## 1. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е.С. Вентцель. – 11-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2010. – 664 с. – ISBN 978-5-406-00476-0.
2. Ширяев, А.Н. Вероятность : учебное пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика» / А.Н. Ширяев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1989. – 640 с. – ISBN 5-02-013955-6.
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573>.
4. Вентцель, Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : учебное пособие / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 448 с. – ISBN 5-06-004221-9.
5. Зубков, А.М. Сборник задач по теории вероятностей : учебное пособие для вузов / А.М. Зубков, Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков. – 2-е изд, испр. и доп. – М. : Наука, 1989. – 320 с. – ISBN 5-02-013949-1.
6. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 6-е изд., доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 404 с. – ISBN 5-06-004212-X.
7. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.
8. Бутов, А.А. Решение задач по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие. Ч. 1 / А.А. Бутов, М.С. Гаврилова, Ю.Г. Савинов. – Ульяновск : УлГУ, 2014. – 27 с. – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/219>.
9. Бутов, А.А. Решение задач по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие. Ч. 2 / А.А. Бутов, М.С. Гаврилова, Ю.Г. Савинов. – Ульяновск : УлГУ, 2016. – 36 с. – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/404>.
10. Бутов, А.А. Решение задач по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие. Ч. 3 / А.А. Бутов, Ю.Г. Савинов. – Ульяновск : УлГУ, 2018. – 44 с. – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1204>.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**Тема 1.** *Введение. Предмет и история теории вероятностей. Элементарная теория вероятностей. Понятие пространства элементарных событий, комбинаторные эксперименты. Алгебра событий, разбиения.*

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е.С. Вентцель. – 11-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2010. – 664 с. – ISBN 978-5-406-00476-0: С. 10–38 чтение теории.
2. Ширяев, А.Н. Вероятность : учебное пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика» / А.Н. Ширяев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1989. – 640 с. – ISBN 5-02-013955-6: С. 11–24 чтение теории.
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573> чтение теории.
4. Вентцель, Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : учебное пособие / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 448 с. – ISBN 5-06-004221-9: С. 5–6 решение задач.
5. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.: С. 6 чтение теории.

**Тема 2.** *Вероятность, вероятностное пространство (модель). Биномиальное распределение и случайное блуждание, построение вероятностной модели.*

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е.С. Вентцель. – 11-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2010. – 664 с. – ISBN 978-5-406-00476-0: С. 39–49, С. 66–74 чтение теории.
2. Ширяев, А.Н. Вероятность : учебное пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика» / А.Н. Ширяев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1989. – 640 с. – ISBN 5-02-013955-6: С. 25–35 чтение теории.
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573> чтение теории.
4. Вентцель, Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : учебное пособие / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 448 с. – ISBN 5-06-004221-9: С. 4 чтение теории, С. 6–18 решение задач; С. 19–20 чтение теории; С. 70–71 чтение теории, С. 71–84 решение задач; С. 88 чтение теории.
5. Зубков, А.М. Сборник задач по теории вероятностей : учебное пособие для вузов / А.М. Зубков, Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков. – 2-е изд, испр. и доп. – М. : Наука, 1989. – 320 с. – ISBN 5-02-013949-1: С. 7–36, С. 45–50 решение задач.
6. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 6-е изд., доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 404 с. – ISBN 5-06-004212-X: С. 8–18, С. 37–39 решение задач.
7. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.: С. 7–8 чтение теории.
8. Бутов, А.А. Решение задач по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие. Ч. 1 / А.А. Бутов, М.С. Гаврилова, Ю.Г. Савинов. – Ульяновск : УлГУ, 2014. – 27 с. – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/219>: С. 5–13, С. 21–25 решение задач.

**Тема 3. Условные вероятности. Независимость. Случайные величины, распределения, функции распределения.**

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е.С. Вентцель. – 11-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2010. – 664 с. – ISBN 978-5-406-00476-0: С. 49–65, С. 75–87 чтение теории; С. 75–89, С. 119–129 чтение теории.
2. Ширяев, А.Н. Вероятность : учебное пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика» / А.Н. Ширяев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1989. – 640 с. – ISBN 5-02-013955-6: С. 35–48 чтение теории.
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573> чтение теории.
4. Вентцель, Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : учебное пособие / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 448 с. – ISBN 5-06-004221-9: С. 20 чтение теории, С. 21–48 решение задач; С. 49 чтение теории, С. 50–69 решение задач; С. 85–86 чтение теории, С. 91–100 решение задач.
5. Зубков, А.М. Сборник задач по теории вероятностей : учебное пособие для вузов / А.М. Зубков, Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков. – 2-е изд, испр. и доп. – М. : Наука, 1989. – 320 с. – ISBN 5-02-013949-1: С. 37–44 решение задач; С. 50–66 чтение теории, С. 66–76 решение задач.
6. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 6-е изд., доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 404 с. – ISBN 5-06-004212-X: С. 18–37, С. 52–60 решение задач.
7. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.: С. 9–8 чтение теории.
8. Бутов, А.А. Решение задач по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие. Ч. 1 / А.А. Бутов, М.С. Гаврилова, Ю.Г. Савинов. – Ульяновск : УлГУ, 2014. – 27 с. – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/219>: С. 14–21 решение задач.
9. Бутов, А.А. Решение задач по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие. Ч. 2 / А.А. Бутов, М.С. Гаврилова, Ю.Г. Савинов. – Ульяновск : УлГУ, 2016. – 36 с. – URL:

<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/404>: С. 4–31 решение задач.

**Тема 4. Математическое ожидание и дисперсия. Свойства. Неравенство Чебышева.**

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е.С. Вентцель. – 11-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2010. – 664 с. – ISBN 978-5-406-00476-0: С. 95–115, С. 331–333 чтение теории.
2. Ширяев, А.Н. Вероятность : учебное пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика» / А.Н. Ширяев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1989. – 640 с. – ISBN 5-02-013955-6: С. 48–56 чтение теории.
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573> чтение теории.
4. Вентцель, Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : учебное пособие / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 448 с. – ISBN 5-06-004221-9: С. 152–156 чтение теории, С. 156 решение задач.
5. Зубков, А.М. Сборник задач по теории вероятностей : учебное пособие для вузов / А.М. Зубков, Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков. – 2-е изд, испр. и доп. – М. : Наука, 1989. – 320 с. – ISBN 5-02-013949-1: С. 50–66 чтение теории, С. 77–94 решение задач.
6. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 6-е изд., доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 404 с. – ISBN 5-06-004212-X: С. 63–84 решение задач.
7. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.: С. 12–17 чтение теории.
8. Бутов, А.А. Решение задач по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие. Ч. 2 / А.А. Бутов, М.С. Гаврилова, Ю.Г. Савинов. – Ульяновск : УлГУ, 2016. – 36 с. – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/404>: С. 4–31 решение задач.

**Тема 5. Предельные теоремы для схемы Бернулли. Закон больших чисел. Локальная предельная теорема.**

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е.С. Вентцель. – 11-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2010. – 664 с. – ISBN 978-5-406-00476-0: С. 333–336, С. 339–340 чтение теории.
2. Ширяев, А.Н. Вероятность : учебное пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика» / А.Н. Ширяев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1989. – 640 с. – ISBN 5-02-013955-6: С. 57–73 чтение теории.
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573> чтение теории.
4. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 6-е изд., доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 404 с. – ISBN 5-06-004212-X: С. 39–43, С. 85–87 решение задач.
5. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.: С. 17–20 чтение теории.

**Тема 6. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.**

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е.С. Вентцель. – 11-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2010. – 664 с. – ISBN 978-5-406-00476-0: С. 340–341 чтение теории.
2. Ширяев, А.Н. Вероятность : учебное пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика» / А.Н. Ширяев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1989. – 640 с. – ISBN 5-02-013955-6: С. 73–82 чтение теории.
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа

Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573> чтение теории.

4. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 6-е изд., доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 404 с. – ISBN 5-06-004212-X: С. 39–46 решение задач.

5. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.: С. 20–22 чтение теории.

**Тема 7.** *Условная вероятность и математические ожидания в элементарной схеме. Условная вероятность относительно разбиения. Измеримость относительно разбиения, алгебры, случайных величин.*

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Ширяев, А.Н. Вероятность : учебное пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика» / А.Н. Ширяев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1989. – 640 с. – ISBN 5-02-013955-6: С. 88–90 чтение теории.

2. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.: С. 22–24 чтение теории.

**Тема 8.** *Условные математические ожидания относительно разбиения, алгебры, случайных величин. Свойства. Пуассоновский процесс.*

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Ширяев, А.Н. Вероятность : учебное пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика» / А.Н. Ширяев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1989. – 640 с. – ISBN 5-02-013955-6: С. 90–95 чтение теории.

2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573> чтение теории.

3. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.: С. 24–27 чтение теории.

**Тема 9.** *Понятия мартингала, момента остановки (соответствует относительно потока алгебр). Задача о разорении (мартингальный подход).*

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Ширяев, А.Н. Вероятность : учебное пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика» / А.Н. Ширяев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1989. – 640 с. – ISBN 5-02-013955-6: С. 114–121 чтение теории.

2. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.: С. 27–29 чтение теории.

**Тема 10.** *Общая вероятностная модель. Аксиоматика Колмогорова.*

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Ширяев, А.Н. Вероятность : учебное пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика» / А.Н. Ширяев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1989. – 640 с. – ISBN 5-02-013955-6: С. 143–183 чтение теории.

2. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.: С. 34 чтение теории.

**Тема 11.** *Функции распределения, плотности. Случайные величины (независимость, измеримость, характеристики).*

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е.С. Вентцель. – 11-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2010. – 664 с. – ISBN 978-5-406-00476-0: С. 81–119, С. 130–146 чтение теории.

2. Ширяев, А.Н. Вероятность : учебное пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика» / А.Н. Ширяев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1989. – 640 с. – ISBN 5-02-013955-6: С. 184–190 чтение теории.

3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов /

В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573> чтение теории.

4. Вентцель, Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : учебное пособие / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 448 с. – ISBN 5-06-004221-9: С. 86–88 чтение теории, С. 100–123 решение задач.

5. Зубков, А.М. Сборник задач по теории вероятностей : учебное пособие для вузов / А.М. Зубков, Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков. – 2-е изд, испр. и доп. – М. : Наука, 1989. – 320 с. – ISBN 5-02-013949-1: С. 50–66 чтение теории, С. 77–94 решение задач; С. 99–106 решение задач.

6. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 6-е изд., доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 404 с. – ISBN 5-06-004212-X: С. 87–118 решение задач.

7. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.: С. 35–39 чтение теории.

8. Бутов, А.А. Решение задач по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие. Ч. 3 / А.А. Бутов, Ю.Г. Савинов. – Ульяновск : УлГУ, 2018. – 44 с. – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1204>: С. 5–18 чтение теории, С. 19–36, С. 41–43 решение задач.

### **Тема 12. Математическое ожидание. Свойства.**

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Ширяев, А.Н. Вероятность : учебное пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика» / А.Н. Ширяев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1989. – 640 с. – ISBN 5-02-013955-6: С. 195–228 чтение теории.

2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573> чтение теории.

3. Вентцель, Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : учебное пособие / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 448 с. – ISBN 5-06-004221-9: С. 152–156 чтение теории, С. 156–206 решение задач.

4. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.: С. 40–42 чтение теории.

### **Тема 13. Свойства функций распределения случайных величин. Свертка.**

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573> чтение теории.

2. Вентцель, Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : учебное пособие / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 448 с. – ISBN 5-06-004221-9: С. 207–210 чтение теории, С. 211–260 решение задач.

3. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – 6-е изд., доп. – М. : Высшая школа, 2002. – 404 с. – ISBN 5-06-004212-X: С. 132–137 решение задач.

4. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.: С. 42–44 чтение теории.

### **Тема 14. Характеристическая функция. Свойства. Теорема непрерывности для характеристических функций и функций распределения.**

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е.С. Вентцель. – 11-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2010. – 664 с. – ISBN 978-5-406-00476-0: С. 343–347 чтение теории.

2. Ширяев, А.Н. Вероятность : учебное пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика» / А.Н. Ширяев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1989. – 640 с. –

ISBN 5-02-013955-6: С. 293–318 чтение теории.

3. Зубков, А.М. Сборник задач по теории вероятностей : учебное пособие для вузов / А.М. Зубков, Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков. – 2-е изд, испр. и доп. – М. : Наука, 1989. – 320 с. – ISBN 5-02-013949-1: С. 126–135, С. 138–148 решение задач.

4. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.: С. 45–47, С. 51–52 чтение теории.

5. Бутов, А.А. Решение задач по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие. Ч. 3 / А.А. Бутов, Ю.Г. Савинов. – Ульяновск : УлГУ, 2018. – 44 с. – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1204>: С. 37–41 решение задач.

**Тема 15. Предельные теоремы (закон больших чисел и центральная предельная теорема).**

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е.С. Вентцель. – 11-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2010. – 664 с. – ISBN 978-5-406-00476-0: С. 347–357 чтение теории.

2. Ширяев, А.Н. Вероятность : учебное пособие для вузов по спец. «Математика», «Прикладная математика», «Физика» / А.Н. Ширяев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1989. – 640 с. – ISBN 5-02-013955-6: С. 351–365 чтение теории.

3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573> чтение теории.

4. Зубков, А.М. Сборник задач по теории вероятностей : учебное пособие для вузов / А.М. Зубков, Б.А. Севастьянов, В.П. Чистяков. – 2-е изд, испр. и доп. – М. : Наука, 1989. – 320 с. – ISBN 5-02-013949-1: С. 106–111 чтение теории, С. 113–126, С. 138–148 решение задач.

5. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.: С. 53–55 чтение теории.

**Тема 16. Условное математическое ожидание. Теорема о нормальной корреляции.**

С темой можно ознакомиться в следующих источниках:

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573> чтение теории.

2. Бутов, А.А. Лекции по теории вероятностей : учеб.-метод. пособие / А.А. Бутов. – Ульяновск : УлГУ, 1997. – 62 с.: С. 56–59 чтение теории.