

## Оглавление

<b>Введение</b> .....	<b>3</b>
<b>Раздел 1. КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1. Элементы теории вероятностей</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2. Параметры и характеристики моделей массового обслуживания</b> .....	<b>8</b>
1.2.1. СМО с однородным потоком заявок .....	8
1.2.2. СМО с неоднородным потоком заявок .....	10
1.2.3. СеМО с однородным потоком заявок .....	11
<b>1.3. Аналитические методы моделирования</b> .....	<b>12</b>
1.3.1. Одноканальная экспоненциальная СМО M/M/1 .....	12
1.3.2. Одноканальная неэкспоненциальная СМО M/G/1 .....	12
1.3.3. Многоканальная СМО M/M/K .....	12
1.3.4. Одноканальная СМО с беспriorитетной дисциплиной обслуживания заявок.....	12
1.3.5. Одноканальная СМО с дисциплиной обслуживания с относительными приоритетами (ОП) .....	13
1.3.6. Одноканальная СМО с дисциплиной обслуживания с абсолютными приоритетами (АП).....	13
1.3.7. Линейные разомкнутые однородные экспоненциальные СеМО .....	14
1.3.8. Линейные замкнутые однородные экспоненциальные СеМО .....	15
<b>1.4. Марковские модели</b> .....	<b>15</b>
<b>1.5. Имитационное моделирование в среде GPSS World</b> .....	<b>16</b>
<b>Раздел 2. Задачи</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1. Простейшие задачи</b> .....	<b>20</b>
<b>2.2. Аналитические методы исследования СМО</b> .....	<b>29</b>
<b>2.3. Аналитические методы исследования СеМО</b> .....	<b>38</b>
<b>2.4. Марковские процессы</b> .....	<b>47</b>
2.4.1. Задачи группы А (4.1 – 4.6) .....	47
2.4.2. Задачи группы Б (4.7 – 4.10).....	51
2.4.3. Задачи группы В (4.11 – 4.29) .....	55
<b>2.5. Имитационное моделирование на GPSS</b> .....	<b>62</b>
<b>2.6. Примеры решения задач</b> .....	<b>74</b>
2.6.1. Пример решения задач 1.1 и 1.2.....	74
2.6.2. Пример решения задачи 1.3.....	75
2.6.3. Пример решения задачи 1.4.....	76
2.6.4. Пример решения задачи 1.12.....	77
2.6.5. Пример решения задачи 1.14.....	78

2.6.6. Пример решения задачи 1.15.....	80
2.6.7. Пример решения задачи типа 2.16.....	81
2.6.8. Пример решения задачи типа 3.20.....	82
2.6.9. Пример решения задачи типа 3.28.....	83
2.6.10. Пример решения задачи 4.10.....	84
2.6.11. Пример решения задач 4.11 – 4.29.....	90
2.6.12. Пример решения задач 5.1 – 5.3.....	93

### **Раздел 3. ЗАДАНИЯ К УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ РАБОТАМ .....**

<b>3.1. Домашние задания .....</b>	<b>95</b>
3.1.1. Исследование СМО и СеМО аналитическими методами .....	95
3.1.2. Исследование экспоненциальных СМО и СеМО методами Марковских случайных процессов .....	118
<b>3.2. Лабораторные работы по имитационному моделированию.....</b>	<b>135</b>
3.2.1. Лабораторная работа Л1: исследование генераторов псевдослучайных величин.....	135
3.2.2. Лабораторная работа Л2: исследование СМО произвольного вида.....	138
3.2.3. Лабораторная работа 3: исследование разомкнутых СеМО произвольного вида.....	144
3.2.4. Лабораторная работа Л4: исследование замкнутых СеМО произвольного вида.....	149
<b>3.3. Курсовое проектирование .....</b>	<b>153</b>
3.3.1. Курсовая учебно-исследовательская работа КУИР1: исследование сетей массового обслуживания .....	154
3.3.2. Комплексная учебно-исследовательская работа КУИР2: разработка и исследование моделей дискретных систем .....	163

### **Раздел 4. ВОПРОСЫ К КОМПЬЮТЕРНОМУ ТЕСТИРОВАНИЮ (ТЕСТЫ) .....**

<b>4.1. Общие вопросы моделирования .....</b>	<b>177</b>
<b>4.2. Теория вероятностей .....</b>	<b>178</b>
<b>4.3. Численное моделирование .....</b>	<b>183</b>
<b>4.4. Аналитическое моделирование .....</b>	<b>185</b>
<b>4.5. Неоднородные СМО и СеМО .....</b>	<b>187</b>
<b>4.6. Имитационное моделирование.....</b>	<b>190</b>

<b>Литература .....</b>	<b>193</b>
-------------------------	------------