

# Оглавление

|   |           |
|---|-----------|
| Введение.....   | 8         |
| <b>Глава 1. Информация. Использование<br/>математического языка для записи<br/>и обработки информации.....</b>              | <b>12</b> |
| 1.1. Информация и информационное общество .....   | 12        |
| 1.2. Использование математического языка для записи<br>и обработки информации .....   | 18        |
| 1.2.1. Аксиоматический метод как основа<br>построения математических теорий .....   | 18        |
| 1.2.2. Математическое моделирование как один<br>из основных методов познания.....   | 19        |
| 1.3. Математические средства представления информации<br>в виде знаковых информационных моделей .....                       | 23        |
| 1.3.1. Формулы.....   | 23        |
| 1.3.2. Таблицы .....  | 23        |
| 1.3.3. Графики.....   | 30        |
| <i>Контрольные вопросы и задания.....</i>   | <i>52</i> |
| <i>Задания для самостоятельной работы.....</i>  | <i>52</i> |
| <b>Глава 2. Элементы теории множеств. Теоретико-<br/>множественные основы математической<br/>обработки информации .....</b> | <b>54</b> |
| 2.1. Понятие множества .....  | 55        |
| 2.2. Подмножество. Основные числовые множества .....  | 59        |
| 2.3. Операции над множествами.....  | 60        |
| 2.4. Диаграммы Эйлера – Венна, таблицы вхождения<br>элементов, координатная плоскость.....                                  | 64        |
| 2.5. Формула включений и исключений.....  | 71        |
| 2.6. Декартово произведение множеств. Соответствия.<br>Бинарные отношения и их свойства. Отображения .....                  | 74        |
| <i>Контрольные вопросы и задания.....</i>   | <i>81</i> |
| <i>Задания для самостоятельной работы.....</i>  | <i>82</i> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>Глава 3. Элементы теории графов. Методы решения задач как средство обработки и интерпретации информации .....</b>                   | <b>84</b>  |
| 3.1. Понятие графа.....  | 85         |
| 3.2. Способы задания графов .....  | 91         |
| 3.3. Операции над графами.....   | 95         |
| 3.4. Изоморфизм графов.....  | 96         |
| 3.5. Маршруты, циклы в неориентированном графе.....  | 98         |
| 3.6. Пути, контуры в ориентированном графе .....   | 99         |
| 3.7. Связность графа.....  | 100        |
| 3.8. Деревья, лес .....  | 102        |
| 3.9. Взвешенные графы.....   | 104        |
| 3.10. Эйлеровы и гамильтоновы графы.....   | 105        |
| <i>Контрольные вопросы и задания.....</i>  | <i>111</i> |
| <i>Задания для самостоятельной работы.....</i>   | <i>111</i> |
| <b>Глава 4. Элементы алгебры логики. Использование логических законов при работе с информацией .....</b>                               | <b>116</b> |
| 4.1. Высказывания. Логика высказываний .....   | 118        |
| 4.2. Основные логические операции. Таблицы истинности.....   | 119        |
| 4.2.1. Отрицание $\neg x$ (читается «не $x$ ») .....   | 119        |
| 4.2.2. Дизъюнкция $x \vee y$ (читается « $x$ или $y$ »).....   | 120        |
| 4.2.3. Конъюнкция $x \& y$ (читается « $x$ и $y$ ») .....  | 121        |
| 4.2.4. Сложение по модулю $x \oplus y$ (читается «исключающее или», «логическое либо») .....   | 122        |
| 4.2.5. Импликация $x \rightarrow y$ (читается «если $x$ , то $y$ »).....   | 123        |
| 4.2.6. Эквиваленция (или эквивалентность) $x \sim y$ ( $x \leftrightarrow y$ ) (читается « $x$ тогда и только тогда, когда $y$ »)..... | 124        |
| 4.3. Логические формулы.....   | 125        |
| 4.4. Тавтология и противоречие. Равносильность высказываний .....  | 128        |
| 4.5. Основные законы алгебры логики .....  | 132        |
| 4.6. Совершенные нормальные формы.....   | 134        |
| 4.7. Примеры решения логических задач .....  | 136        |
| 4.7.1. Решение логических задач с помощью табличного метода.....   | 136        |
| 4.7.2. Решение логических задач с помощью рассуждений .....  | 140        |

|   |            |
|---|------------|
| 4.7.3. Решение логических задач с помощью средств алгебры логики .....                                | 142        |
| <i>Контрольные вопросы и задания</i> .....  | 145        |
| <i>Задания для самостоятельной работы</i> .....   | 146        |
| <b>Глава 5. Элементы комбинаторики. Комбинаторные методы обработки информации</b> .....               | <b>148</b> |
| 5.1. Основные определения и правила комбинаторики .....   | 149        |
| 5.2. Соединения без повторов .....  | 153        |
| 5.3. Соединения с повторениями .....  | 155        |
| <i>Контрольные вопросы и задания</i> .....  | 159        |
| <i>Задания для самостоятельной работы</i> .....   | 160        |
| <b>Глава 6. Основные понятия теории вероятностей. Вероятностные методы обработки информации</b> ..... | <b>162</b> |
| 6.1. События .....  | 163        |
| 6.2. Вероятность .....  | 165        |
| 6.2.1. Статистическое определение вероятности .....   | 165        |
| 6.2.2. Классическое определение вероятности .....   | 166        |
| 6.2.3. Геометрическое определение вероятности .....   | 170        |
| 6.3. Основные теоремы теории вероятностей .....   | 172        |
| 6.3.1. Сумма событий. Теорема сложения вероятностей .....   | 172        |
| 6.3.2. Произведение событий. Теорема умножения вероятностей .....                                     | 174        |
| 6.4. Формула полной вероятности. Формула Байеса .....   | 178        |
| 6.5. Схема решения задач по теории вероятностей .....   | 182        |
| 6.6. Решение задач по теории вероятностей с помощью графов .....                                      | 182        |
| <i>Контрольные вопросы и задания</i> .....  | 187        |
| <i>Задания для самостоятельной работы</i> .....   | 187        |
| <b>Глава 7. Элементы математической статистики. Статистические методы обработки информации</b> .....  | <b>190</b> |
| 7.1. Основные понятия математической статистики .....   | 192        |
| 7.2. Проблемы измерения и виды шкал .....   | 196        |
| 7.2.1. Виды шкал .....  | 196        |
| 7.2.2. Типы данных .....  | 198        |
| 7.2.3. Правила ранжирования .....   | 198        |
| 7.3. Описательные статистики .....  | 199        |

|  |            |
|--|------------|
| 7.3.1. Меры центральной тенденции .....  | 199        |
| 7.3.2. Меры изменчивости .....   | 200        |
| 7.3.3. Первичное описание исходных данных.....                                 | 201        |
| 7.3.4. Характеристики рассеивания.....   | 208        |
| 7.4. Ранговые корреляции и взаимосвязи<br>в педагогических экспериментах ..... | 210        |
| 7.4.1. Корреляционное отношение.....   | 210        |
| 7.4.2. Коэффициент вариации .....  | 212        |
| 7.4.3. Доверительный интервал.....   | 213        |
| 7.4.4. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.....                           | 215        |
| 7.4.5. Коэффициент корреляции Пирсона.....                                     | 218        |
| 7.4.6. Корреляционные матрицы и графы.....                                     | 222        |
| <i>Контрольные вопросы и задания.....</i>                                      | <i>223</i> |
| <i>Задания для самостоятельной работы.....</i>                                 | <i>224</i> |

## **Практикум по курсу «Математическая обработка информации» на базе MS Excel. Лабораторные работы**

|  |            |
|--|------------|
| <b>Лабораторная работа 1. Основы работы с Microsoft office Excel. Ввод данных .....</b>                                      | <b>229</b> |
| Задание 1. Перемещение по листу MS Excel<br>и выделение ячеек.....   | 230        |
| Задание 2. Ввод данных в ячейки Excel.....   | 232        |
| Задание 3. Использование автозаполнения .....  | 237        |
| Задание 4. Форматирование ячеек и их содержимого<br>в Excel.....   | 238        |
| <i>Задание для самостоятельной работы .....</i>  | <i>241</i> |
| <b>Лабораторная работа 2. Создание таблицы<br/>и выполнение расчетов.....</b>  | <b>241</b> |
| Задание 1. Создание таблицы.....   | 241        |
| Задание 2. Создание и редактирование формул в таблице.....   | 243        |
| Задание 3. Сортировка данных .....   | 245        |
| Задание 4. Фильтрация (выборка) данных с помощью<br>автофильтра .....  | 246        |
| <i>Задания для самостоятельной работы.....</i>   | <i>247</i> |
| <b>Лабораторная работа 3. Фильтрация данных<br/>с использованием расширенного фильтра. Условное<br/>форматирование .....</b> | <b>247</b> |
| Задание 1. Фильтрация данных с использованием<br>расширенного фильтра .....  | 247        |

|  |            |
|--|------------|
| Задание 2. Условное форматирование.....  | 248        |
| <i>Задания для самостоятельной работы</i> .....  | 250        |
| <b>Лабораторная работа 4. Построение диаграмм в MS Excel</b> .....                       | <b>251</b> |
| Задание 1. Построение диаграмм.....  | 252        |
| Задание 2. Диаграммы со вспомогательными осями.....                                      | 254        |
| Задание 3. Смешанная (комбинированная) диаграмма.....                                    | 259        |
| Задание 4. Диаграмма Ганта.....  | 262        |
| <i>Задания для самостоятельной работы</i> .....  | 264        |
| <b>Лабораторная работа 5. Логические функции</b> .....                                   | <b>270</b> |
| Задание 1. Логическая функция ЕСЛИ (IF).....   | 270        |
| Задание 2. Логическая функция И (AND).....   | 270        |
| Задание 3. Логическая функция ИЛИ (OR).....  | 271        |
| Задание 4. Совместное использование логических функций.....                              | 272        |
| Задание 5. Использование функций Дата и Время.....                                       | 275        |
| Задание 6. Использование вложенных условных функций.....                                 | 279        |
| <i>Задания для самостоятельной работы</i> .....  | 279        |
| <b>Лабораторная работа 6. Подбор параметра и поиск решения</b> .....                     | <b>288</b> |
| Задание 1. Инструмент анализа Подбор параметра.....                                      | 288        |
| Задание 2. Инструмент анализа данных Поиск решения.....                                  | 294        |
| <i>Задания для самостоятельной работы</i> .....  | 297        |
| <b>Лабораторная работа 7. Решение комбинаторных задач в MS Excel</b> .....               | <b>299</b> |
| <i>Задания для самостоятельной работы</i> .....  | 306        |
| <b>Лабораторная работа 8. Решение вероятностных задач в MS Excel</b> .....               | <b>307</b> |
| <i>Задания для самостоятельной работы</i> .....  | 321        |
| <b>Лабораторная работа 9. Статистическая обработка информации в MS Excel</b> .....       | <b>322</b> |
| <i>Задания для самостоятельной работы</i> .....  | 330        |
| <b>Итоговая лабораторная работа по курсу «Математическая обработка информации»</b> ..... | <b>332</b> |
| <i>Задания для самостоятельной работы</i> .....  | 342        |
| <b>Список литературы</b> .....   | <b>343</b> |