

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.Б.07 Дискретная математика и математическая логика

---

**Направление подготовки (специальность)**

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**Профиль подготовки (специализация)**

“Автоматизированные системы обработки информации и управления”

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр

**Форма обучения** заочная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.Б.07 Дискретная математика и математическая логика» являются:

- формирование знаний, умений, навыков владения дискретной математикой, математической логикой и теорией алгоритмов, необходимых для решения соответствующих профессиональных и научных проблем;
- привитие навыков использования методов дискретной математики, математической логики и теории алгоритмов, основ математического моделирования в практической деятельности.
- обеспечение фундаментальной математической подготовки для изучения ряда дисциплин профессионального цикла.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.Б.07 Дискретная математика и математическая логика» относится к *базовой* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.Б.07 Дискретная математика и математическая логика» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

| Компетенция | Дисциплина        |
|-------------|-------------------|
| ОПК-5       | Теория информации |

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

| Компетенция | Дисциплина  |
|-------------|---|
| ОПК-5       | Основы информационной безопасности  |
|             | Вычислительная математика   |
|             | Параллельное программирование   |
|             | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра) |

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

| Индекс и содержание компетенции  | Знания   | Умения  | Навыки и (или) опыт деятельности  |
|--|--|---|---|
| <p>ОПК-5 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> | <p>Этап 1: знать основные понятия, положения и концепции дискретной математики и математической логики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы;</li> <li>- основы теории булевых функций;</li> <li>- формализации понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова;</li> <li>- основы оценки сложности алгоритмов.</li> </ul> <p>Этап 2: знать основные методы и задачи дискретной математики и математической логики, как прикладные (требующие вычислений), так и теоретические (требующие доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); основные дискретные математические модели, основы формализации прикладных задач.</p> | <p>Этап 1: уметь формулировать основные понятия, положения и концепции дискретной математики и математической логики (основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы; основы теории булевых функций; формализации понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова; оценки сложности алгоритмов)</p> <p>Этап 2: уметь применять основные методы дискретной математики и математической логики, решать задачи как прикладные (требующие вычислений), так и теоретические (требующие доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); строить и исследовать дискретные математические модели, формализации прикладных задач.</p> | <p>Этап 1: владеть основными понятиями, положениями и концепциями дискретной математики и математической логики (основные дискретные структуры: алгебраические структуры, графы, комбинаторные структуры, конечные автоматы; основы теории булевых функций; формализация понятия алгоритма: машины Тьюринга, рекурсивные функции, нормальные алгоритмы Маркова; основы оценки сложности алгоритмов)</p> <p>Этап 2: владеть основными методами дискретной математики и математической логики, навыками решения задач как прикладных (требующих вычислений), так и теоретических (требующих доказательства, нахождения контрпримера, вывода формулы и т.д.); навыками построения и исследования дискретных математических моделей, формализации прикладных задач.</p> |

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.Б.07 Дискретная математика и математическая логика» составляет 4 зачетных единицы (144 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

| № п/п    | Вид учебных занятий                        | Итого КР | Итого СР | Курс 2   |          |          |          |
|----------|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|          |  |          |          | Сессия 1 |          | Сессия 2 |          |
|          |  |          |          | КР       | СР       | КР       | СР       |
| <b>1</b> | <b>2</b>                                   | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>6</b> | <b>7</b> | <b>8</b> | <b>9</b> |
| 1        | Лекции (Л)                                 | 6        |          | 6        |          |          |          |
| 2        | Лабораторные работы (ЛР)                   |          |          |          |          |          |          |
| 3        | Практические занятия (ПЗ)                  | 10       |          | 8        |          | 2        |          |
| 4        | Семинары(С)                                |          |          |          |          |          |          |
| 5        | Курсовое проектирование (КП)               |          |          |          |          |          |          |
| 6        | Рефераты (Р)                               |          |          |          |          |          |          |
| 7        | Эссе (Э)                                   |          |          |          |          |          |          |
| 8        | Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)      |          |          |          |          |          |          |
| 9        | Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)    |          | 65       |          | 30       |          | 35       |
| 10       | Подготовка к занятиям (ПкЗ)                |          | 59       |          | 28       |          | 31       |
| 11       | Промежуточная аттестация                   | 4        |          |          |          | 4        |          |
| 12       | Наименование вида промежуточной аттестации |          |          |          |          |          | экзамен  |
| 13       | Всего                                      | 20       | 124      | 14       | 58       | 6        | 66       |

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

| № п/п | Наименования разделов и тем  | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|-------|--|---------|---|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|       |  |         | лекции  | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1     | 2  | 3       | 4   | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
| 1.    | <b>Раздел 1</b><br><b>Множества и бинарные отношения. Основные алгебраические структуры. Элементы теории чисел</b> | 1       | 2   | ×                   | 4                    |          |                         |                 |                                 | 13                                | 20                    | ×                        | <b>ОПК-5</b>                 |
| 1.1.  | <b>Тема 1</b><br>Множества и бинарные отношения.   | 1       | 2   | ×                   | 2                    |          |                         |                 |                                 | 4                                 | 8                     | ×                        | ОПК-5                        |
| 1.2.  | <b>Тема 2</b><br>Основные алгебраические структуры   | 1       | -   | ×                   | 2                    |          |                         |                 |                                 | 4                                 | 4                     | ×                        | ОПК-5                        |
| 1.3   | <b>Тема 3</b><br>Элементы теории чисел   | 1       | -   | ×                   | -                    |          |                         |                 |                                 | 5                                 | 8                     | ×                        | ОПК-5                        |
| 2.    | <b>Раздел 2</b><br><b>Основы комбинаторики</b>   | 1       | 2   | ×                   | 2                    |          |                         |                 |                                 | 8                                 | 8                     | ×                        | <b>ОПК-5</b>                 |
| 2.1.  | <b>Тема 4</b><br>Основы комбинаторики  | 1       | 2   | ×                   | 2                    |          |                         |                 |                                 | 8                                 | 8                     | ×                        | ОПК-5                        |
| 3.    | <b>Раздел 3</b><br><b>Основы теории графов.</b>  | 1       | 2   | ×                   | 2                    |          |                         |                 |                                 | 9                                 | 8                     | ×                        | <b>ОПК-</b>                  |

| № п/п | Наименования разделов и тем  | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|-------|--|---------|---|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|       |  |         | лекции  | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1     | 2  | 3       | 4   | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
| 3.1   | <b>Тема 5</b><br>Основные понятия теории графов. Числовые характеристики графов.   | 1       | 2   | ×                   | -                    |          |                         |                 |                                 | 3                                 | 4                     | ×                        | ОПК-5                        |
| 3.2.  | <b>Тема 6</b><br>Деревья. Планарные и хроматические графы.   | 1       | -   | ×                   | -                    |          |                         |                 |                                 | 3                                 | -                     | ×                        | ОПК-5                        |
| 3.3   | <b>Тема 7</b><br>Оптимизационные задачи на графах и сетях, алгоритмы их решения. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов. Потoki в сетях. Сетевое планирование. | 1       | -   | ×                   | 2                    |          |                         |                 |                                 | 3                                 | 4                     | ×                        | ОПК-5                        |
| 4.    | <b>Контактная работа</b>   | 1       | <b>6</b>  | ×                   | <b>8</b>             |          |                         |                 |                                 | -                                 | -                     | ×                        | х                            |
| 5.    | <b>Самостоятельная работа</b>  | 1       | -   | ×                   | -                    |          |                         |                 |                                 | <b>30</b>                         | <b>28</b>             | ×                        | х                            |
| 6.    | <b>Объем дисциплины в семестре</b>   | 1       | <b>6</b>  | ×                   | <b>8</b>             |          |                         |                 |                                 | <b>30</b>                         | <b>28</b>             | ×                        | х                            |
| 7.    | <b>Раздел 4</b><br>Элементы математической логики и теории алгоритмов.   | 2       | -   | ×                   | 2                    |          |                         |                 |                                 | <b>20</b>                         | <b>12</b>             | ×                        | <b>ОПК-5</b>                 |
| 7.1.  | <b>Тема 8</b><br>Основы теории булевых функций   | 2       | -   | ×                   | 2                    |          |                         |                 |                                 | 10                                | 12                    | ×                        | ОПК-5                        |

| №<br>п/п | Наименования разделов и тем                  | Семестр | Объем работы по видам учебных занятий, академические часы |                     |                      |          |                         |                 |                                 |                                   |                       |                          | Коды формируемых компетенций |
|----------|--|---------|---|---------------------|----------------------|----------|-------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|          |  |         | лекции  | лабораторная работа | практические занятия | семинары | курсовое проектирование | рефераты (эссе) | индивидуальные домашние задания | самостоятельное изучение вопросов | подготовка к занятиям | промежуточная аттестация |                              |
| 1        | 2  | 3       | 4   | 5                   | 6                    | 7        | 8                       | 9               | 10                              | 11                                | 12                    | 13                       | 14                           |
| 7.2.     | <b>Тема 9</b><br>Элементы теории алгоритмов. | 2       | -   | ×                   | -                    |          |                         |                 |                                 | 10                                | -                     | ×                        | ОПК-5                        |
| 8        | <b>Раздел 5</b><br><b>Конечные автоматы</b>  | 2       | -   | ×                   | -                    |          |                         |                 |                                 | <b>15</b>                         | <b>19</b>             | ×                        | <b>ОПК-5</b>                 |
| 8.1      | <b>Тема 10</b><br>Конечные автоматы          | 2       | -   | ×                   | -                    |          |                         |                 |                                 | 15                                | 19                    | ×                        | ОПК-5                        |
| 9.       | <b>Контактная работа</b>                     | 2       | -   | ×                   | <b>2</b>             |          |                         |                 |                                 | -                                 | -                     | <b>4</b>                 | х                            |
| 10.      | <b>Самостоятельная работа</b>                | 2       | -   | ×                   | -                    |          |                         |                 |                                 | <b>35</b>                         | <b>31</b>             | ×                        | х                            |
| 11.      | <b>Объем дисциплины в семестре</b>           | 2       | -   | ×                   | <b>2</b>             |          |                         |                 |                                 | <b>35</b>                         | <b>31</b>             | <b>4</b>                 | х                            |
| 12.      | <b>Всего по дисциплине</b>                   | ×       | <b>6</b>  | ×                   | <b>10</b>            |          |                         |                 |                                 | <b>65</b>                         | <b>59</b>             | <b>4</b>                 | х                            |

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

| № п.п.              | Наименование темы лекции  | Объем, академические часы |
|---------------------|---|---------------------------|
| Л-1                 | Множества и бинарные отношения.                                 | 2                         |
| Л-2                 | Основы комбинаторики  | 2                         |
| Л-3                 | Основные понятия теории графов. Числовые характеристики графов. | 2                         |
| Итого по дисциплине |   | <b>6</b>                  |

5.2.2 – Темы лабораторных работ (не предусмотрены рабочим учебным планом)

### 5.2.3 – Темы практических занятий

| № п.п.              | Наименование темы занятия   | Объем, академические часы |
|---------------------|---|---------------------------|
| ПЗ-1                | Множества и бинарные отношения.   | 2                         |
| ПЗ-2                | Основные алгебраические структуры   | 2                         |
| ПЗ-3                | Основы комбинаторики  | 2                         |
| ПЗ-4                | Оптимизационные задачи на графах и сетях, алгоритмы их решения. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов. Потoki в сетях. Сетевое планирование. | 2                         |
| ПЗ-5                | Основы теории булевых функций   | 2                         |
| Итого по дисциплине |   | <b>10</b>                 |

5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены рабочим учебным планом)

5.2.5 – Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены рабочим учебным планом)

5.2.6 – Темы рефератов (не предусмотрены)

5.2.7 – Темы эссе (не предусмотрены)

5.2.8 – Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)

### 5.2.9 – Вопросы для самостоятельного изучения

| № п.п.              | Наименования темы  | Наименование вопроса   | Объем, академические часы |
|---------------------|--|--|---------------------------|
| 1.                  | <b>Тема 1</b><br>Множества и бинарные отношения.   | 1. Множества<br>2. Бинарные отношения.   | 4                         |
| 2.                  | <b>Тема 2</b><br>Основные алгебраические структуры   | Основные алгебраические структуры  | 4                         |
| 3.                  | <b>Тема 3</b><br>Элементы теории чисел   | Модульная арифметика. Приложения в криптографии: алгоритм RSA.   | 5                         |
| 4.                  | <b>Тема 4</b><br>Основы комбинаторики  | Метод рекуррентных соотношений. Производящие функции.  | 8                         |
| 5.                  | <b>Тема 5</b><br>Основные понятия теории графов. Числовые характеристики графов.   | Основные понятия теории графов. Числовые характеристики графов.  | 3                         |
| 6.                  | <b>Тема 6.</b><br>Деревья. Планарные и хроматические графы.  | Деревья.<br>Планарные и хроматические графы.   | 3                         |
| 7.                  | <b>Тема 7</b><br>Оптимизационные задачи на графах и сетях, алгоритмы их решения. Прикладные задачи и алгоритмы анализа графов. Потоки в сетях. Сетевое планирование. | Задачи отыскания остовного дерева минимального веса, кратчайших путей в графе, максимального потока. Сетевое планирование.   | 3                         |
| 8.                  | <b>Тема 8</b><br>Основы теории булевых функций   | 1. Булевы функции. Элементарные булевы функции. Представление булевых функций формулами. Минимизация булевых функций в классе ДНФ.<br>2. Полиномы Жегалкина. Представление булевых функций полиномами Жегалкина.<br>3. Полные системы булевых функций, критерии полноты. Псевдобулевы функции и их представление рядами Фурье. К-значные логики. | 10                        |
| 9.                  | <b>Тема 9</b><br>Элементы теории алгоритмов.   | Основные подходы к формализации понятия алгоритма (Машина Тьюринга. Рекурсивный алгоритм, нормальные алгоритмы Маркова). Понятие эффективности и сложности алгоритмов.   | 10                        |
| 10.                 | <b>Тема 10</b><br>Конечные автоматы  | Понятие конечного автомата. Способы задания конечного автомата. Примеры конечных автоматов. Виды автоматов.  | 15                        |
| Итого по дисциплине |  |  | <b>65</b>                 |

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера: учебник/О.П.Кузнецов.- 6-е изд. - СПб.: «Лань», 2004.- 400 с.

### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Лихтарников, Л. М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения: учебное пособие/ Л.М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева.– 4-е изд.– СПб. : Изд-во "Лань", 2009. - 288 с.

2. Шевелев, Ю.П. Сборник задач по дискретной математике (для практических занятий в группах): учебное пособие/Ю.П.Шевелев, Л.А.Писаренко, М.Ю.Шевелев – 1-е изд.– СПб: Изд-во Лань, 2013. - 528 с.

### **6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

### **6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС

## **7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиа-проектором, компьютером учебной доской.

Занятия семинарского (практического) типа проводятся в аудиториях, оборудованных учебной доской, рабочим местом преподавателя (стол, стул), а также посадочными местами для обучающихся, число которых соответствует численности обучающихся в группе.

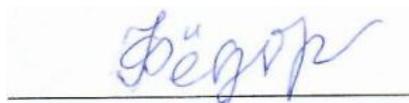
Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

Разработал(и):



Ю. И. Фёдоров